

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



СибГУПИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»**

(СибГУПИ)

**Хабаровский институт инфокоммуникаций (филиал)
(ХИИК СибГУПИ)**



**ИННОВАЦИОННЫЕ
ИНФОКОММУНИКАЦИИ XXI ВЕКА**

**27-я (XXVII) Всероссийская студенческая научная
(очно-заочная) конференция, посвященная Дню Радио,
81-й годовщине Победы советского народа над фашисткой
Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.,
Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации
(2022-2031) и Году единства народов России
(Хабаровск, 24 апреля - 7 мая 2026 года)
*Научные материалы конференции***

**ХАБАРОВСК
2026**

**MINISTRY OF DIGITAL DEVELOPMENT,
COMMUNICATIONS AND MASS COMMUNICATIONS
OF THE RUSSIAN FEDERATION**



СибГУТИ

**FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION SIBERIAN STATE UNIVERSITY
OF TELECOMMUNICATIONS AND INFORMATICS
(SibSUTI)**

**Khabarovsk Institute of Infocommunications (branch)
(KhIIK SibSUTI)**



**INNOVATIVE
INFOCOMMUNICATIONS
OF THE 21ST CENTURY**

**27th (XXVII) All-Russian Student Scientific
(in-person and distance) conference dedicated to Radio Day,
the 81st Anniversary of the Soviet People's Victory over Nazi
Germany in the Great Patriotic War of 1941-1945, the Decade of
Science and Technology in the Russian Federation (2022-2031),
and the Year of Unity of the Peoples of Russia
(Khabarovsk, april 24 - may 7, 2026)
*Scientific materials of the conference***

**KHABAROVSK
2026**

УДК 004.01;338.02;378;500;621.1;629.3

ББК 99(225)-55я54



**ХИИК
СибГУТИ**

Инновационные инфокоммуникации XXI века: 27-я (XXVII) Всероссийская студенческая научная (очно-заочная) конференция, посвященная Дню Радио, 81-й годовщине Победы советского народа над фашисткой Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации (2022-2031) и Году единства народов России (Хабаровск, 24 апреля - 7 мая 2026 года). [Электронное научное издание: 1 Файл – 13,9Мб]. – URL: https://hiik.ru/about_the_university/nauka-i-innovatsii/ / Под общ. ред.: Данилова Р.М., Михайловой Л.В.; Научная группа ХИИК (филиал) «СибГУТИ». – Хабаровск: Изд-во ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», 2026. – 676 с.

РЕЦЕЗЕНТЫ:

БАРЧУКОВ А.В. – профессор, д.э.н. ДВГУПС, г. Хабаровск

КУДРЯШОВ А.Б. – доцент, к.п.н., ДВЮИ МВД России, г. Хабаровск

СМАГИН С.И. – профессор, д.т.н., ДВГУПС, г. Хабаровск

СОЛОВЧЕНКОВ С.А. – доцент, к.с.н., ИКАРП ДВОРАН, г. Биробиджан

В период с 24 апреля по 7 мая 2026 года на базе Хабаровского института инфокоммуникаций (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» при поддержке Министерства цифрового развития и связи Хабаровского края была проведена традиционная 27-я (XXVII) Всероссийская студенческая научная (очно-заочная) конференция, посвященная Дню Радио, 81-й годовщине Победы советского народа над фашисткой Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации (2022-2031) и Году единства народов России.

Данный сборник содержит материалы в сфере инженерно-технических, социально-гуманитарных, экономических, педагогических и правовых практик в различных областях человеческой деятельности.

Издание предназначено научному и научно-педагогическому составу научных и образовательных учреждений и студентам всех форм обучения для подготовки к занятиям.

*Издается согласно Планов работы и редакционно-издательской деятельности
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» на 2026 год.*

УДК 004.01;338.02;378;500;621.1;629.3

ББК 99(225)-55я54

ISBN 978-5-9764-0083-2

© Авторский коллектив, 2026.

© ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», 2026.

СОДЕРЖАНИЕ:

Перечень учреждений и организаций, принявших участие в работе конференции.....	15

РАЗДЕЛ 1:

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Авилов А.С., Истратова Е.Е. Анализ российского рынка систем контроля и управления доступом для автотранспорта.....	21
Автушкевич А.А., Калининченко Ю.А. Мобильные приложения и их разработка.....	24
Аниканов М.А., Ничипорук Н.Е. Модернизация систем контроля и управления доступом на основе электронных заявок и qr-кодов.....	27
Арчаков П.С., Потапов А.Н. Моделирование информационного сигнала постановщика активных помех.....	32
Афанасьев Л.М., Фоменко В.А., Брокаренко Е.В. Опасности использования VPN.....	37
Ахметов М.И., Курицкий А.А., Коваленко Т.А. Защита от фишинга с использованием инструмента N8N.....	42
Байрак А.Д., Истратова Е.Е. Исследование сетевого трафика локальной сети компании малого бизнеса.....	46
Безродных А.В., Ковалев В.В. Отечественная спутниковая антенна «Эфир-600» в интернет-связи в самолетах, кораблях, и ж/д отрасли.....	47
Валуев М.Д., Колодезная Г.В. Анализ перспективы слияния систем мобильной связи и спутниковых систем связи.....	50
Васьковский А.П., Ненашев Е.В. Роботизация прокладки волоконно-оптических линий связи с применением многоядерных волокон в труднодоступных регионах.....	53
Власов В.Д., Пятаев А.А., Коваленко Т.А. Сравнительный анализ программного кода, написанного человеком и сгенерированного искусственным интеллектом.....	56
Волохина Е.В., Бертош Д.В., Куклина А.Р., Метленко М.А., Быстрова Е.М. Проект «Создание новых строительных материалов из промышленных отходов АГК».....	59
Воробьева А.А., Толстых М.Ю. Киберфизические уязвимости промышленных систем на базе искусственного интеллекта.....	62
Воробьева Е.А., Толстых М.Ю. Модели угроз и архитектура безопасности для промышленных интеллектуальных агентов.....	67
Ворошилова Е.И., Сапрыкина А.В. Кристаллические решетки как фундамент современных технологий.....	72
Ворошилова Е.И., Шайганова А.Л., Ненашев Е.В. Философия NULL: трехзначная логика в реляционных базах данных.....	74

Ворошилова Е.И., Шайганова А.Л., Новак Я.Д. Теоретические основы использования генеративных нейросетей для восстановления утраченных фрагментов трёхмерных сцен на основе их двухмерных проекций.....	77
Ворошилова Е.И., Шайганова А.Л., Чуйко О.И. Исследование качества мобильной связи в лесной местности и подземных сооружениях.....	79
Вьюшков К.С., Щербинин И.А. Общая характеристика устройств обработки сигнала.....	82
Гайер П.А., Иванова А.В. Проблемы адъективных технологий.....	85
Головин Д.С., Бредихина Е.В, Поликаркина О.Н. Анализ влияния внешних факторов на работу спутниковых антенн.....	90
Грищенко Е.И., Булаева А.А., Истратова Е.Е. Исследование инструментов для анализа сетевого трафика.....	93
Гулиева Ю.А., Истратова Е.Е. Сравнительный анализ методов моделирования сетевого трафика.....	95
Дегтярёв М.Д., Калашникова А.А. Трансформация российской правоохранительной системы: роль и перспективы технологий искусственного интеллекта.....	98
Дмитриева А.П., Дмитриева Т.Ф. Организация первичной сети и высокоскоростной сети передачи данных на малоделятельном участке «Кругобайкальской железной дороги».....	100
Зайнетдинов Р.Р., Сухих Н.И. Развитие сетей 5G и перспективы перехода к технологии 6G.....	102
Зайцев В.Д., Коваленко Т.А. Феномен галлюцинаций нейросетей.....	107
Заозернов В.А., Леонтьев А.В., Антонянц Е.Н. Численное исследование гидродинамической устойчивости на основе уравнения Орра–Зоммерфельда с использованием языка Julia.....	111
Заозёров Н.Д., Истратова Е.Е. Анализ моделей распознавания государственных автомобильных номеров.....	114
Иванова А.М., Истратова Е.Е. Сравнительный анализ методов прогнозирования отказов в сети.....	117
Игнатова А.А., Васильев Н.П. Исследование современных принципов формирования скоростного мобильного радиоканала.....	120
Карташов В.А., Ликонцев А.Н. Комплексная методика предварительной оценки низкоорбитального спутника формата CubeSat.....	123
Козуров Т.Д., Жеребцов В.В., Истратова Е.Е. Разработка алгоритма для моделирования беспроводных сенсорных сетей со статической топологией узлов.....	123
Колесникова П.Г., Фурер О.В. Цифровая идентичность в инфокоммуникационной среде.....	129

Колодезный И.М., Колодезная Г.В. Моделирование диаграммы направленности антенны типа «Волновой канал».....	131
Кречетова А.А., Мишарина Ж.В. Эволюция беспроводных технологий от первых радиотрансляций до цифровых систем спортивного телемониторинга.....	135
Кузьменок Д.В., Истратова Е.Е. Сравнительный анализ подходов к верификации документов на основе технологии компьютерного зрения.....	141
Лamina А.Д., Сараев М.Д., Ненашев Е.В. Локальная инфраструктура для обнаружения ИИ-генерированных изображений: архитектура и реализация	143
Лебедева А.А., Истратова Е.Е. Разработка программного обеспечения для анализа сетевого трафика.....	147
Матвеева С.В., Колодезная Г.И. Аспекты использования передвижных базовых станций сотовой связи при проведении массовых мероприятий.....	149
Митахин М.М., Степанов К.А., Дымпилова С.Ж. Технологические основы и экономическая эффективность внедрения сетей 5G в городскую инфраструктуру.....	153
Мишенков Д.В., Ликонцев А.Н. Разработка программного комплекса для расчета бюджета радиолинии «Наземная станция - БПЛА» с учетом рельефа местности и сравнением с моделью ITWOM3.....	156
Моисеев Э.С., Диденко О.В. Нейронные сети в современном мире.....	160
Невмержицкий Я.А., Шевченко К.В., Бредихина Е.В., Поликаркина О.Н. Исследование влияния геометрических параметров на характеристики рупорных антенн.....	163
Обирин Е.А., Джоган К.И. Понятие «измерительная технология».....	166
Обирин Е.А., Шульженко Н.В. Развитие компьютерных сетей и интернет в современных условиях.....	171
Оришака В.А., Ненашев Е.В. Применение технологий искусственного интеллекта в развитии транспортной логистики портов Дальнего Востока России.....	174
Оришака В.А., Новак Я.Д. Современные разработки компонентов программных систем.....	176
Пересыпкин С.В., Рыжова Л.В., Истратова Е.Е. Применение протоколов связи LoRaWAN и NB-IoT для решения задач мониторинга городской среды.....	179
Порфиненко И.Р., Тюрина А.Л. Использование возможностей микроконтроллеров для построения измерительных устройств для отладки радиоаппаратуры.....	182
Савкин А.Э., Ликонцев А.Н. Квантовые линии связи в спутниковых	

<i>системах: архитектура межспутниковых сетей и перспективы квантового интернета.....</i>	187
Седельников А.А., Симоняк С.В., Антонянц Е.Н. <i>Исследование нелинейной динамики осциллятора Ван дер Поля.....</i>	191
Скороходов В.Н., Татаринцев А.И. <i>Инженерные методы сопровождения баз данных информационных систем.....</i>	193
Смирнов А.С., Анисимова И.И. <i>Проблемы защиты персональных данных на современных мобильных устройствах.....</i>	199
Смолиенко А.А., Истратова Е.Е. <i>Разработка алгоритма для распознавания государственных автомобильных номеров.....</i>	202
Соболева К.М., Щербинин И.А. <i>Зарождение и развитие оптической многоканальной связи в России.....</i>	205
Старченко П.Ю., Шевчук В.И., Новак Я.Д. <i>Компьютерная графика в blender: моделирование здания библиотеки будущего.....</i>	207
Степанов С.А., Будиловская Д.Е. <i>Применение искусственного интеллекта для обработки результатов анкетных данных.....</i>	209
Сусоев Н.М., Яценко С.М. <i>Защита генераторов от аварийных нагрузок.....</i>	212
Сухов В.А., Борисенко И.С., Базанов М.С., Межуев А.М. <i>Устройство для формирования сигналов с низким уровнем побочного излучения.....</i>	214
Тарасевич Н.Г., Ненашев Е.В. <i>Создание алгоритма виртуальной примерки без 3D моделирования для маркетплейсов: концепция для встраивания в приложения заказа товаров.....</i>	219
Турчанинов Д.А., Войтович С.В., Ванданова Н.Д. <i>Развитие технологий «умного дома» в современных условиях.....</i>	224
Тян М.Д., Калиниченко Ю.А. <i>Перспективы применения языка Python в решении прикладных задач.....</i>	227
Филатов Д.А., Райлян М.Н. <i>Сравнительный анализ подходов к защите данных в облачных сервисах.....</i>	230
Хренова В.В., Федотова Д.Г., Коваленко Т.А. <i>Иллюзия бесконечной памяти.....</i>	235
Черный Н.А., Семин М.В., Потапов А.Н. <i>Представление радиочастотных действий радиоэлектронных средств.....</i>	238
Чирков А.С., Аникина А.М. <i>Гибридная революция в АПК: симбиоз биотехнологий и искусственного интеллекта в работе отечественного инженера.....</i>	242
Числин М.Д., Новак Я.Д. <i>Создание трёхмерных моделей при помощи нейросетей на примере Meshy.ai.....</i>	245
Чунослова В.К., Истратова Е.Е. <i>Разработка защищенного мессенджера для обмена файлами и сообщениями.....</i>	248
Шайганова А.Л., Сапрыкина А.В. <i>Сравнительный анализ</i>	

<i>электропроводности металлов, их сплавов и соединений.....</i>	251
Шалышкин А.Э., Колодезная Г.В. <i>Контроль и настройка радарных уровнемеров для НПЗ.....</i>	254
Шариков В.С., Веселова С.С. <i>Применение технологии Light Fidelity для построения защищённых беспроводных сетей.....</i>	256
Швецов И.Д., Алетдинова А.А. <i>Интеллектуальный мониторинг трубопроводов с использованием LSTM-моделей.....</i>	261
Щекланов М.С., Бредихина Е.В, Поликаркина О.Н. <i>Анализ конструктивных особенностей конических спиральных антенн.....</i>	264
Щекланов М.С., Бредихина Е.В, Поликаркина О.Н. <i>Сравнительный анализ плоских спиральных антенн и конической спиральной антенны.....</i>	267
Яшкин С.В., Дергунов Е.В. <i>Обзор российских систем управления базами данных.....</i>	269

РАЗДЕЛ 2: СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Архипов А.А., Замятина Ю.Б. <i>Сатирическая дидактика и национальная образность в басенном наследии Гунги Гомбоевича Чимитова.....</i>	271
Аршинова А.С., Клунко К.И., Суханова С.Г. <i>Сравнительный анализ эффективности метода бисекции и метода секущих для решения нелинейных уравнений.....</i>	274
Астафьева К.Н., Шпак И.М. <i>Гражданская идентичность молодёжи: как единство народов становится личной ценностью.....</i>	278
Афанасьев Л.М., Селезнев И.А., Васильев Н.П. <i>Особенности использования интернета для поиска информации при проведении научных исследований.....</i>	283
Афанасьева Р.В., Колодезная Г.В. <i>Умное обучение: роль искусственного интеллекта. Вред или польза?.....</i>	285
Ахмедов Г.А., Фурер О.В. <i>Системный подход к проектированию образовательной среды в современном вузе.....</i>	290
Барнаулова М.О., Клопот Е.А., Фарафонова Л.Н. <i>Метафора как средство развития интереса к профессиональной деятельности студентов – графических дизайнеров.....</i>	292
Булаева А.П., Савченко А.Д., Колинченко Е.А. <i>Применение мобильных приложений на занятиях физической культурой студентов-программистов.....</i>	299
Ворошилова Е.И., Шайганова А.Л, Блажнова О.В. <i>Влияние английского языка на формирование программных конструкций и мышления разработчика-программиста.....</i>	302

Галицкая П.С., Фурер О.В. Роль иноязычной коммуникативной компетентности в научно-исследовательской деятельности студентов.....	304
Галстян Т.А., Фурер О.В. Подготовка высококвалифицированных кадров в отрасли авиации.....	307
Грачёв М.А., Комаров М.А., Коваленко Т.А. Влияние вайб-ориентированного кодинга на обучение.....	309
Ершов М., Игнатов Г., Фомина Н.И. История формирования фольклорной музыки Дальнего Востока России.....	311
Загребина М.К., Мишарина Ж.В. Подвиг лыжницы Любви Кулаковой в годы Великой Отечественной войны.....	314
Задкова И.И., Ковалев В.В. Фотоника – вместо электроники.....	316
Зеленский А.В., Анисимова И.И. Использование информационных технологий в процессе обучения.....	318
Зорин А.В. Фурер О.В. Искусственный интеллект: новый виток человеческой эволюции.....	323
Зырянов М.В., Лузикова Т.В. Актуальные проблемы развития физической культуры и спорта в сельской местности Хабаровского края.....	325
Казьмина Е.А., Анисимова И.И. Искусственный интеллект в сфере образования.....	328
Клименко В.М., Фурер О.В. Искусственный интеллект VS-переводчик.....	333
Козлова К.В., Данчинова М.Д. Психологическое изображение героя в романе Л.Н. Толстого «Анна Каренина».....	336
Кольцов С.А., Косарева А.А. Внедрение искусственного интеллекта в образовательные процессы: Новые горизонты, технологические реалии и этические вызовы.....	340
Кравченко К.О., Данчинова М.Д. Мой Пушкин (на примере анализа художественного фильма «Пророк. Александр Пушкин»).....	344
Ласточкина М.П., Латыш Е.С., Истратова Е.Е. Исследование форм и причин девиантного поведения подростков.....	347
Лебедев В.А., Сухих Н.И. Реформы Петра-I и их влияние на государственное устройство России.....	351
Лебедева Е.О., Калашникова А.А. Цифровая компетентность сотрудников правоохранительных органов: проблемы формирования и перспективы совершенствования.....	354
Лукашова Д.А., Токарева С.Б., Барулина Т.А. Взаимосвязь между языком и мышлением: когнитивный подход.....	358
Луценко Д.М., Назыров А.Б., Блажнова О.В. Влияние английского языка на формирование программных конструкций и мышления разработчика.....	361

Макаев М.М., Фурер О.В. Видеоматериалы как один из форматов профессионального авиационного образования.....	363
Мерцалов А.А., Мишарина Ж.В. Разработка умных тренажеров с адаптивным управлением для реабилитации спортивных травм в Российской Федерации.....	365
Муравьёва А.В., Ламашева Ю.А. Роль Пекинской академии танца в развитии российско-китайского образовательного сотрудничества.....	369
Наумова С.Б., Мишарина Ж.В. Влияние спорта на развитие лидерских качеств студентов.....	372
Плаксына Т.А., Трегуб Т.А., Коваленко Т.А. SHAP для интерпретации решений моделей машинного обучения.....	376
Подюков А.С., Мишарина Ж.В. Спортсмены в годы Великой Отечественной войны: мужество на фронте и в тылу.....	378
Протасов Д.А., Анисимова И.И. Поколение ChatGPT: как искусственный интеллект меняет подход студентов к учебе и экзаменам.....	381
Самойлов И.А., Анисимова И.И. Этические проблемы использования искусственного интеллекта.....	384
Сборщиков Е.И., Антонянц Е.Н. Принцип оптимальности Беллмана для численного построения кратчайших путей на взвешенном графе с топологией, приближенной к триангуляции Делоне.....	387
Спирина В.А., Фурер О.В. Нейросети в изучении иностранных языков.....	392
Старченко П.Ю., Мясников Е.А. Об оптимизации расчётов вероятности непрерывной серии успехов.....	395
Старченко П.Ю., Коваль И.В., Суханова С.Г. Системы дистанционного образования вузов Хабаровского края.....	400
Сушков А.И., Анисимова И.И. Проблемы адаптации пожилых людей к современной информационной системе.....	405
Трофимова Д.А., Реховская О.М. Анализ изобразительно-выразительных средств как способ создания художественного образа озера Байкал в поэтическом сборнике Дамбы Жалсараева «Байкальские строфы».....	408
Цай М.Д., Лотарева Т.Ю. Архетипические паттерны как драматургическая основа и инструмент режиссуры в театрализованных представлениях патриотической направленности.....	414
Шипунов Д.Н., Ситников В.И., Антонянц Е.Н. Сравнительный анализ эффективности численных методов решения жёстких систем обыкновенных дифференциальных уравнений на примере	

<i>модели Робертсона в среде Julia.....</i>	417
Шишов Ф.Н., Новак Я.Д. <i>Создание пресс-волл для учебного заведения.....</i>	419
Яйков Д.П., Кучина О.П. <i>Линейная алгебра в нейронных сетях.....</i>	421

РАЗДЕЛ 3:

ПРАВО. ПОЛИТИКА. БЕЗОПАСНОСТЬ ГОСУДАРСТВА.

Барышникова А.А., Зайцева Е.А., Перепелина Н.А. <i>Русские художники - создатели образа родины.....</i>	425
Белов К.И., Ткаченко В.В. <i>Актуальные проблемы деятельности Органов внутренних дел России по противодействию незаконной миграции на транспорте.....</i>	429
Белова А.А., Ткаченко В.В. <i>Актуальные проблемы деятельности подразделений МВД России по делам несовершеннолетних на транспорте.....</i>	432
Горелов И.И., Анисимова И.И. <i>Личная безопасность в Интернете.....</i>	434
Губатенко М.К., Шайхутдинов Э.А., Барулина Т.А. <i>Информационная борьба за умы: как фейки угрожают стабильности общества и государства.....</i>	438
Дегтярёв М.Д., Калашникова А.А. <i>Чат-боты и виртуальные помощники для приема обращений граждан: автоматизация работы дежурных частей.....</i>	440
Долгов Н.В., Ткаченко В.В. <i>Особенности несения патрульно-постовой службы на различных объектах транспорта.....</i>	442
Ефремов А.Ю., Емельянова О.В. <i>Правовое регулирование технологий дарквеба в России: Состояние и перспективы.....</i>	445
Заболотин А.М., Данилов Р.М. <i>Понятие кибертерроризма: основные научные подходы к определению.....</i>	448
Иксанов М.Е., Елизаров А.Б. <i>Профилактика правонарушений при осуществлении государственного контроля.....</i>	453
Костин Г.М., Портнов К.Н., Сидоров С.А. <i>Фальсификация исторических процессов Великой Отечественной войны 1941-1942 гг. как фактор информационный войны запада против России.....</i>	458
Краснянский М.И., Анисимова И.И. <i>Роль искусственного интеллекта в кибербезопасности.....</i>	462
Кривошея О.Е., Талынёв В.Е. <i>Принципы правоохранительной деятельности: нормативное закрепление и значение.....</i>	466
Кучеров А.Д., Ламашева Ю.А. <i>«Стратегическая двусмысленность» США в отношении Тайваня: кризис концепции и сценарии развития ситуации.....</i>	469
Лебедева Е.О., Емельянова О.В. <i>Кибертерроризм как глобальная</i>	

<i>угроза национальной безопасности.....</i>	<i>473</i>
Мигачева П.Д., Талынев В.Е. <i>Правовой статус сотрудника правоохранительных органов: права и обязанности.....</i>	<i>477</i>
Обирин А.А., Мальцева А.В. <i>Правовая сущность деятельного раскаяния как основания для освобождения от уголовной ответственности.....</i>	<i>482</i>
Паженцев А.А., Данилов Р.М. <i>Разработка системы защиты информации в ФКУ УФИЦ УФСИН России по Хабаровскому краю.....</i>	<i>486</i>
Песня Д.В., Андриенко Ю.С. <i>Нейросети и их влияние в современном обществе.....</i>	<i>491</i>
Соловых-Шестакова М.Е., Ламашева Ю.А. <i>Здравоохранение как инструмент «мягкой силы» Китая в Узбекистане после пандемии COVID-19.....</i>	<i>493</i>
Тимофеева А.А., Ламашева Ю.А. <i>Гендерное самосознание и репродуктивные стратегии китаянок поколения «шеннью» в условиях либерализации демографической политики.....</i>	<i>497</i>
Шайхидинова О.А., Сухих Н.И. <i>Влияние социальных сетей на формирование правовой культуры молодёжи.....</i>	<i>501</i>
Шлыкова Е.В., Овчинникова Т.А. <i>Особенности и сложности привлечения государственных гражданских служащих к дисциплинарной ответственности.....</i>	<i>504</i>

РАЗДЕЛ 4:

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аксенов Д.А., Анисимова И.И. <i>Негативное влияние компьютерных игр на психику ребенка.....</i>	<i>508</i>
Астахов М.С., Лузикова Т.В. <i>Особенности занятий физической культуры при проблемах с сердцем.....</i>	<i>511</i>
Верещагина Н.А., Талынев В.Е. <i>Психофизиологические механизмы влияния хронического стресса и эмоционального выгорания на этические решения сотрудников полиции.....</i>	<i>514</i>
Виноградова М.В., Зайцева А.Д., Малышева А.А., Барулина Т.А. <i>Формирование самооценки у подростков в условиях виртуальной коммуникации: анализ влияния «идеализированных образов» в социальных сетях.....</i>	<i>520</i>
Кан А.О., Лузикова Т.В. <i>Роль растяжки в поддержании здоровья связок и суставов.....</i>	<i>524</i>
Мараева В.С., Шафигулина Р.Н., Барулина Т.А. <i>Как хобби помогает справляться со стрессом: почему важно иметь занятие «для души».....</i>	<i>527</i>
Мельнёв Д.Р., Анисимова И.И. <i>Мобильные телефоны в учебной деятельности и их влияние на современного школьника.....</i>	<i>531</i>

Мыльникова Е.А., Колинenco Е.А. Значение развития координационных способностей в будущей профессиональной деятельности ИТ-специалистов.....	534
Николаева П.А., Лузикова Т.В. Влияние сна на когнитивные функции, эмоциональный статус и соматическое здоровье студентов.....	536
Пашинская Е.М., Лузикова Т.В. Осознанное движение: как способ предотвращения травм.....	540
Порубов А.О., Мишарина Ж.В. Роль лечебной физической культуры в восстановлении бойцов в годы Великой Отечественной войны.....	542
Сафронов В.Г., Колинenco Е.В. Развитие профессиональных физических качеств студентов-программистов.....	546
Сошнев Д.М., Сапрыкина А.В. Новые способы диагностика рака и борьбы с ним.....	551
Тырышкина А.П., Мишарина Ж.В. Биотехнологии в создании современных бионических протезов.....	553

РАЗДЕЛ 5:

БИЗНЕС. УПРАВЛЕНИЕ. ЭКОНОМИКА.

Байрамова М.Т., Зайнагабдинова Э.Ч. Роль, функции и преимущества CRM-систем в логистическом сопровождении и эффективности деятельности организации.....	557
Баранников А.Л., Ефимушкин А.А., Мясников В.В. Изменение стратегии регулирования субъектов МСП в Московской области и ее влияние на устойчивое развитие региона.....	561
Бобохонов И.К., Капитунова О.А., Толстов И.Л. «Озеро лотосов» как объект туристической локации Хабаровского края.....	564
Воскобой Д.С., Мисинева И.А. Управление личностным развитием в кадровой политике организации для удержания сотрудников.....	566
Гусейнов В., Шпак И.М. Оценка экономической эффективности использования устройств интернета вещей на предприятиях малого бизнеса.....	570
Казанцев В.А., Шендель Т.В. Отечественная и зарубежная практика обучения персонала сферы организации отдыха и развлечений.....	574
Лебедева В.А., Пахомов В.М. Модели коллективного платформенного инвестирования.....	579
Мктрчян К.С., Истратова Е.Е. Анализ российского рынка корпоративных мессенджеров.....	585
Обирин А.А., Бондаренко Л.И. История развития налога на добавленную стоимость в России.....	585
Олейникова К.И., Попова К.В., Багузова Л.В. Организация бизнес-	

<i>моделей электронной коммерции торговых предприятий.....</i>	589
Олюшина М.В., Истратова Е.Е. Сравнительный анализ российских корпоративных мессенджеров.....	597
Оришака В.А., Ненашев Е.В. Применение технологий искусственного интеллекта в развитии транспортной логистики портов Дальнего Востока России.....	600
Панькин Л.Ю., Шевцов Н.А., Шпак И.М. Мотивация трудовой деятельности персонала в современных условиях: психологический, организационный и ролевой аспекты.....	601
Парцвания С.В., Гварлиани Т.Е. Актуальные проблемы экономического развития индустрии туризма в России.....	606
Пятов А.В., Шпак И.М. Оптимизация энергопотребления IoT-модуля СИМ с целью сокращения убытков.....	612
Скачкова А.С., Фоменко Т.Н. Современное налоговое право: взаимодействие государства и общества.....	614
Слабодян И.Д., Шендель Т.В. Организация труда и анализ состава работников на предприятии железнодорожного транспорта.....	618
Халыгвердиев Э.М., Шпак И.М. Развитие цифрового маркетинга: новые инструменты и стратегии на примере рынка телеком-услуг Дальнего Востока.....	621
Хромченко М.Д., Фоменко Т.Н. Цифровая трансформация налогового контроля в Российской Федерации	623
Чашникова Г.М., Лемешко Е.Ю. Концепции финансовой грамотности в современном мире.....	629
Чепцов А.Е., Емельянова О.В. Искусственный интеллект в системах управления энергоснабжением умных городов.....	634
Чигирь О.В., Алетдинова А.А. Применение платформы Visiology для автоматизации сбора и анализа данных в АО «РЭС».....	638
Чирков А.С., Аникина Э.М. Гибридная революция в АПК: симбиоз биотехнологий и искусственного интеллекта в работе отечественного инженера.....	641
Шеперев К.С., Багузова Л.В. Прогнозирование влияния инфокоммуникационных технологий на эффективность операционной деятельности торговых предприятий (на примере X5 Group).....	644
Шурухина Д.А., Фоменко Т.Н. Анализ изменений в налоговом законодательстве.....	649
Яблонская А.А., Золотарчук В.В. Программа управления рисками экономической безопасности торговых организаций.....	655
Основные сведения об участниках конференции.....	662

ПЕРЕЧЕНЬ учреждений и организаций, принявших участие в работе конференции

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ, УЧРЕЖДЕНИЯ И ПРЕДПРИЯТИЯ

**ВУНЦ ВВС
«ВВА имени
профессора
Н.Е.
Жуковского
и
Ю.А. Гагарина**



Федеральное государственное казённое военное образовательное учреждение высшего профессионального образования Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная орденов Ленина и Октябрьской Революции, дважды Краснознамённая, орденов Кутузова и Жукова академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» Министерства обороны Российской Федерации (г. Воронеж, Россия)

**МФТИ
НИУ**



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (Национальный исследовательский университет)» (г. Москва, Россия)

СФУ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

**РГУ
нефти и газа
(НИУ)
имени
И.М. Губкина**



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (Национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (г. Москва, Россия)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**БГУ
имени
Д. Банзарова**



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

**БелЮИ
МВД РФ
имени
И.Д. Путилина**



Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина»
(г. Белгород, Россия)

**БИИК
«СибГУТИ»**



Бурятский институт инфокоммуникаций (филиал) Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

**ВГЛУ
имени
Г.Ф. Морозова**



Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
(г. Воронеж, Россия)

**ВИ МВД
России**



Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования МВД России «Воронежский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации»
(г. Воронеж, Россия)

ДВГУПС



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(г. Хабаровск, Россия)

**ДВИ
(филиал)
«ВГУЮ
(РПА Минюста
России)»**



Дальневосточный институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России)»
(г. Хабаровск, Россия)

**ДВИУ – филиал
«РАНХиГС»**



Дальневосточный институт управления - филиал федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»
(г. Хабаровск, Россия)

**ДВФ «РГУП
имени
В.М. Лебедева»**



*Дальневосточный филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет правосудия имени В.М. Лебедева»
(г. Хабаровск, Россия)*

**Ивановский
филиал
«РАНХиГС»**



*Ивановский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации»
(г. Иваново, Россия)*

**КВВУ имени
генерала армии
С.М. Штеменко**



*Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Краснодарское высшее военное орденов Жукова и Октябрьской Революции Краснознаменное училище имени генерала армии С.М. Штеменко» Министерства обороны Российской Федерации
(г. Краснодар, Россия)*

МГЛУ



*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный лингвистический университет»
(г. Москва, Россия)*

**МГУ имени
адмирала
Г.И.
Невельского**



*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского»
(г. Владивосток, Приморский край, Россия)*

**МосУ МВД
России
имени
В.Я. Кикотя**



*Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Московский ордена Почета университет Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В.Я. Кикотя»
(г. Москва, Россия)*

**МУ имени
С.Ю. Витте**

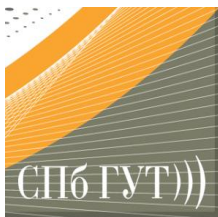


*Частное образовательное учреждение высшего образования «Московский университет имени С.Ю. Витте»
(г. Москва, Россия)*

НГТУ



*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»
(г. Новосибирск, Россия)*

ПУТИ		Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный технологический университет» (г. Самара, Россия)
РАНХиГС (Президентская академия)		Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (г. Москва, Россия)
СГУ		Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сочинский государственный университет» (г. Сочи, Краснодарский край, Россия)
СГУПС		Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» (г. Новосибирск, Россия)
СибГУНТ имени академика М.Ф. Решетнёва		Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)
СПб ГБПОУ «АУГСГиП»		Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия управления городской средой, градостроительства и печати» (г. Санкт-Петербург, Россия)
СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича		Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)
ТОГУ		Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» (г. Хабаровск, Россия)

**Университет
биотехнологий**



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет инженерии и биотехнологий»
(г. Новосибирск, Россия)

**УрТИСИ
«СибГУТИ»**



Уральский технический институт связи и информатики (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в городе Екатеринбурге
(г. Екатеринбург, Россия)

**ФЛ ФГБОУ
ВО «РГСУ»**



Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный социальный университет» в городе Анапа Краснодарского края
(г. Анапа, Россия)

ХГИК



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Хабаровский государственный институт культуры»
(г. Хабаровск, Россия)

**ХИИК
«СибГУТИ»**



Хабаровский институт инфокоммуникаций (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(г. Хабаровск, Россия)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ДОШКОЛЬНОГО, СРЕДНЕГО, СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«НАТК им.
Б.С. Галущака»**



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Новосибирской области «Новосибирский авиационный технический колледж им. Б.С. Галущака»
(г. Новосибирск, Россия)

**АНПО
«Колледж
ВИБТ»**



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация «Колледж Воронежского института высоких технологий»
(г. Воронеж, Россия)

**КГБ ПОУ
«КрМК»**



Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Красноярский монтажный колледж»
(г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

**КГБ ПОУ
«ХКВТП»**



*Краевое государственное бюджетное профессионального образовательное учреждение «Хабаровский краевой колледж водного транспорта и промышленности»
(г. Хабаровск, Россия)*

**МАОУ «СОШ
№ 60 САДИ»**



*Муниципальное автономное образовательное учреждение «Средняя образовательная школа № 60 социальной адаптации детей инвалидов»
(г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)*

**СПБКТ
имени
Э.Т. Кренкеля
ФГБОУ ВО
«СПБГУТ
имени
профессора
М.А. Бонч-
Бруевича»**



*Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций имени Э.Т. Кренкеля факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций имени профессора М.А. Бонч-Бруевича»
(г. Санкт-Петербург, Россия)*

**УУКЖТ
«ИрГУПС»**



*Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(г. Улан-Удэ, Россия)*

**ХТЖТ
«ДВГУПС»**



*«Хабаровский техникум железнодорожного транспорта» факультет среднего профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(г. Хабаровск, Россия)*

ОРГАНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ/МУНИЦИПАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ И ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

**ООО
«СЗЭМК»**



*Общество с ограниченной ответственностью «Севзапэнергомонтажкомплект»
(г. Москва, Россия)*

РАЗДЕЛ 1: ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

УДК 004.896

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТА

Авилов А.С., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье представлены результаты исследования отечественных решений, применяемых в системах контроля и управления доступом для автотранспортных средств. В рамках работы был также выполнен анализ требований и архитектурных решений на основе технологий видеоаналитики, были выделены пять основных функциональных требований, необходимых для разработки алгоритмов и решений по распознаванию автомобильных номерных знаков.

Ключевые слова: автомобильные номерные знаки, автотранспорт, видеоаналитика, распознавание, системы контроля и управления доступом.

Введение. Динамичный рост числа транспортных средств в городской среде и на территориях промышленных предприятий формирует устойчивый запрос на развитие интеллектуальных транспортных систем. По данным Министерства транспорта Российской Федерации, парк легковых и грузовых автомобилей в стране ежегодно увеличивается, что неизбежно обостряет проблемы организации пропускного режима, учёта движения транспорта и обеспечения безопасности на охраняемых объектах [3].

Традиционные методы контроля доступа – ручная проверка документов, механические шлагбаумы без средств идентификации – не способны удовлетворить современным требованиям к пропускной способности и достоверности учёта. Необходимость автоматизации идентификации транспортных средств привела к широкому распространению технологий распознавания автомобильных номерных знаков как ключевого элемента систем контроля и управления доступом [6].

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что, несмотря на значительный прогресс в области компьютерного зрения и машинного обучения, задача построения универсальной, отказоустойчивой системы распознавания автомобильных номерных знаков, функционирующей в условиях переменного освещения, разнообразных ракурсов съёмки и различных типов регистрационных знаков, по-прежнему остаётся предметом активных исследований [2].

Рассмотрение вопроса. Автоматическое распознавание номерных знаков представляет собой многоэтапный процесс обработки изображений, включающий локализацию области знака на кадре, сегментацию символов и их последующее распознавание. Каждый из этих этапов сопряжён с рядом технических трудностей, обусловленных условиями съёмки: нестабильным уровнем освещённости, геометрическими искажениями изображения, загрязнением знаков, а также их низким разрешением при значительном удалении транспортного средства от камеры [4].

Современные системы видеоаналитики, построенные на основе сверточных нейронных сетей, демонстрируют существенно более высокую точность распознавания по сравнению с классическими алгоритмами обработки изображений. Тем не менее, их применение сопряжено с повышенными требованиями к вычислительным ресурсам, что особенно значимо при необходимости обработки видеопотоков в режиме реального времени от нескольких камер одновременно [5].

Отдельного внимания заслуживает задача распознавания нескольких транспортных средств в одном кадре. Данная проблема актуальна для многополосных въездных групп, а её

решение требует применения специализированных архитектур детекторов объектов, способных корректно разграничивать перекрывающиеся изображения знаков при высоком трафике.

Практическое применение систем распознавания номерных знаков охватывает широкий спектр отраслей. В контексте охраны объектов критической инфраструктуры – промышленных предприятий, объектов энергетики, государственных учреждений – интеграция распознавания автомобильных номерных знаков в состав систем контроля и управления доступом обеспечивает автоматизированный мониторинг въезда и выезда транспортных средств, ведение актуальной базы данных авторизованных номеров и формирование журналов событий для последующего аудита [1].

В рамках концепции умного города системы распознавания автомобильных номерных знаков выступают инструментом управления транспортными потоками: сбор статистики о маршрутах и интенсивности движения предоставляет данные для оптимизации работы светофорных объектов, прогнозирования заторов и планирования дорожной инфраструктуры. Правоохранительные органы используют данные технологии для оперативного розыска угнанных транспортных средств и отслеживания автомобилей, причастных к совершению правонарушений [6].

Эффективность системы распознавания автомобильных номерных знаков в значительной мере определяется не только качеством алгоритмов распознавания, но и архитектурными решениями программного обеспечения. К ключевым функциональным требованиям относятся следующие:

1. *Ведение базы данных и архивирование событий.* Система должна обеспечивать надёжное хранение сведений об авторизованных транспортных средствах, фотофиксацию каждого события проезда с привязкой к метке времени, а также формирование отчётности в форматах, пригодных для экспорта в корпоративные информационные системы.

2. *Взаимодействие с исполнительными устройствами доступа.* Модуль управления должен обеспечивать передачу команд управления шлагбаумами, воротами и турникетами через интерфейсы сухого контакта или по протоколам Wiegand, RS-485, что гарантирует совместимость с широким классом устройств ограничения проезда.

3. *Гибкость настройки правил доступа.* Администратор системы должен иметь возможность задавать временные расписания, категории транспортных средств, зоны действия и сценарии реагирования на нештатные ситуации без необходимости вмешательства в программный код.

4. *Интеграция с системами видеонаблюдения.* Программное обеспечение должно поддерживать подключение к видеосерверам различных производителей посредством стандартизированных протоколов (ONVIF, RTSP), что обеспечивает совместимость с уже развёрнутой на объекте инфраструктурой и исключает необходимость полной замены оборудования.

5. *Масштабируемость архитектуры.* В условиях территориально распределённых объектов программное обеспечение должно поддерживать централизованное управление несколькими точками контроля доступа с возможностью наращивания системы без переработки её ядра [4].

С архитектурной точки зрения (См. Рис. 1) программное обеспечение системы целесообразно разделить на несколько функциональных подсистем. Подсистема захвата видеопотока отвечает за получение изображений с камер, их предварительную обработку (нормализацию яркости, компенсацию геометрических искажений) и передачу кадров в модуль детекции. Подсистема распознавания реализует поэтапную обработку: детекцию транспортного средства, локализацию зоны номерного знака, сегментацию и классификацию символов. Подсистема управления доступом сопоставляет распознанный номер с базой данных авторизованных записей и формирует управляющее воздействие на исполнительное

устройство. Подсистема мониторинга и отчётности обеспечивает операторский интерфейс в реальном времени, визуализацию событий, просмотр архива и экспорт данных. Взаимодействие между компонентами должно быть реализовано через слабосвязанные интерфейсы, что повышает ремонтопригодность системы и упрощает замену отдельных модулей при изменении требований или смене программно-аппаратной платформы.

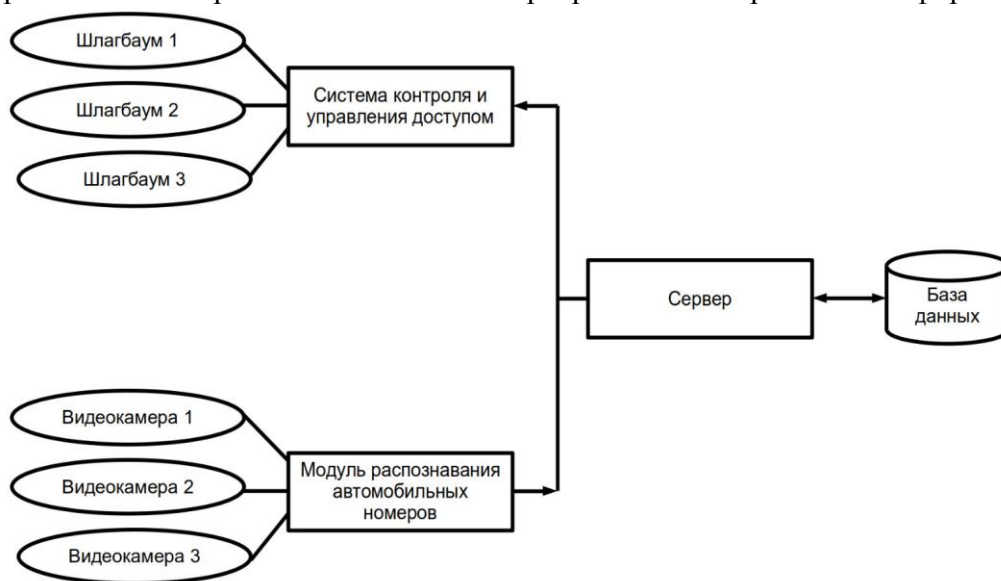


Рисунок 1 – Архитектура программного обеспечения

Заключение. Проведённый анализ показывает, что системы контроля доступа транспортных средств на основе технологий распознавания номерных знаков представляют собой эффективный инструмент повышения безопасности и операционной эффективности объектов различного назначения. Ключевыми условиями успешного внедрения являются: высокое качество алгоритмов распознавания в сложных световых условиях, гибкая архитектура программного обеспечения, обеспечивающая интеграцию с разнородными аппаратными компонентами, а также масштабируемость решения в соответствии с потребностями конкретного объекта. Планируется, что дальнейшие исследования в данной области будут направлены на разработку алгоритмов, устойчивых к экстремальным условиям эксплуатации (туман, снегопад, ночное время суток), а также на снижение вычислительной нагрузки с целью обеспечения возможности развёртывания системы на встраиваемых платформах с ограниченными аппаратными ресурсами.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Амосов, О. С. Система автоматического управления шлагбаумом с использованием технологий нечеткого вывода и компьютерного зрения / О.С. Амосов, С.Г. Баена, Ю.С. Иванов, Со Х. // Науковедение: Интернет-журнал. 2017. - Том 9, №1. – URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/42TVN117.pdf> (дата обращения: 11.04.2026).
2. Видовский, Л. А. Проектирование интеллектуальных систем контроля доступа на объекты территориально-распределенных комплексов / Л.А. Видовский, М.В. Янаева, А.Г. Мурлин // Научный журнал КубГАУ. – 2016. - № 123. – С. 24-35. – URL: <https://sm.kubsau.ru/ru/authors/2928/page-1/sort-date-desc> (дата обращения: 11.04.2026).
3. Земцов, А. Н. Автоматическое распознавание автомобильных номерных знаков в автомобильной самоорганизующейся сети / А.Н. Земцов, М.А. Кузнецов, В.К. Попов // Инженерный вестник Дона. – 2023. - № 12 (108). – С. 21-29. – URL: <https://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8880> (дата обращения: 11.04.2026).
4. Колоденкова, А. Е. Автоматизация процесса контроля и управления доступом транспортных средств на территорию образовательной организации / А.Е. Колоденкова // Вестник РГУПС. – 2025. - № 2 (98). – С. 28-34. – URL: <https://vestnik.rgups.ru/wp-content/uploads/2025/09.pdf> (дата обращения: 11.04.2026).
5. Куликов, Н. В. Система контроля управления доступом на территорию для автомобилей / Н.В. Куликов // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2018. - № 3 (45). – С. 39-48. – URL: <https://unecon.ru/wp-content/uploads/2022/09/num45.pdf> (дата обращения: 11.04.2026).
6. Щеглов, Д. Ю. Методика распознавания номерных знаков транспортных средств / Д.Ю. Щеглов // Теория и практика современной науки. – 2019. - № 7 (49). – С. 225-229. – URL: <https://sciup.org/metodika-raspoznavaniya-nomernyh-znakov-transportnyh-sredstv-140274853> (дата обращения: 11.04.2026).

МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ И ИХ РАЗРАБОТКА

Автушкевич А.А., Калининченко Ю.А.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Данная статья прослеживает эволюцию понятия «мобильное приложение», начиная с программ, встроенных в устройства в середине 1990-х, и заканчивая современным состоянием. Представлена классификация приложений по методам разработки, их функциональности и способам распространения. Проведен сравнительный анализ архитектур операционных систем iOS и Android, а также описаны стадии жизненного цикла разработки. Сделан вывод о том, как выбор платформы и методологии влияет на итоговый продукт.

Ключевые слова: архитектура ОС, кроссплатформенная разработка, мобильное приложение, нативная разработка, тестирование, этапы разработки, Discovery-фаза, iOS, Android.

Введение. Представление о «мобильном приложении» развивалось параллельно с совершенствованием портативных вычислительных устройств. В середине 1990-х годов приложения прочно ассоциировались с настольными компьютерами, а программы, предустановленные на телефонах (калькулятор, календарь, «Змейка»), были неотъемлемой частью устройства. Значительный перелом произошел с появлением Palm OS в 1996 году и платформы Symbian в 1998 году, что открыло возможность установки стороннего программного обеспечения. Текущее понимание сформировалось после 2008 года, когда Apple представила App Store, а Google – Android Market [5, с. 15].

Существуют различные определения. К.В. Рочев (2025) определяет мобильное приложение как программу для смартфонов и планшетов, учитывающую ограниченные ресурсы устройства, энергоэффективность и специфические методы взаимодействия с пользователем [5, с. 22]. Фрицлер и Горбунова (2024) добавляют к этому автономность и тесную интеграцию с аппаратными компонентами (акселерометр, гироскоп, GPS, камера) [7, с. 328]. Технически мобильное приложение представляет собой скомпилированный код в определенном формате: .ipa для iOS (архив с исполняемым файлом ARM и Info.plist) и .apk или .aab для Android (DEX-файлы, AndroidManifest.xml).

В декабре 2024 года в России введен ГОСТ Р 702.5.009-2024, регламентирующий требования к качеству мобильных приложений [1]. Правовой статус приложений неоднозначен: они являются объектами авторского права, но пользователь получает лицензию (EULA), а не право собственности. Корпоративные (In-House) приложения распространяются через закрытые каналы, например, прямые ссылки на APK для Android или через Apple Business Manager для iOS.

Рассмотрение вопроса.

Классификация мобильных приложений. По технологии разработки выделяют нативные, кроссплатформенные и веб-приложения (PWA). Нативные приложения создаются на Swift/Objective-C (iOS) или Kotlin/Java (Android), обеспечивая полный доступ к аппаратным возможностям. Их недостаток – необходимость поддержания двух отдельных кодовых баз. Кроссплатформенные решения (Flutter, React Native, Xamarin) позволяют один раз написать код для обеих платформ, но могут отставать от обновлений ОС. Веб-приложения (PWA) имитируют нативное поведение, но имеют ограниченный доступ к аппаратуре [5, с. 55–58; 6, с. 102].

Существуют также гибридные подходы, сочетающие веб-технологии и нативные модули. Выбор архитектуры зависит от бюджета, требований к производительности и частоты обновлений. Согласно отраслевым данным, стартапы чаще выбирают кроссплатформенные решения, в то время как крупные компании предпочитают две нативные кодовые базы. Важным фактором является доступ к новым API – нативные

приложения получают его оперативно, тогда как кроссплатформенным требуется время на адаптацию [8].

Функциональное назначение приложений разнообразно: коммуникация, финансы, электронная коммерция, развлечения, продуктивность, здоровье, образование, навигация [6, с. 110–115].

По модели распространения приложения бывают бесплатными (с рекламой), платными, freemium (базовая функциональность бесплатно, расширенная за плату) и подписными [2, с. 33].

Особый сегмент – B2B-приложения для выездных сотрудников, распространяемые через MDM-системы. Они отличаются надежной синхронизацией, низким энергопотреблением и возможностью работы без экрана. По оценкам [10], к 2025 году доля таких приложений достигла 22%. Также набирают популярность приложения с элементами искусственного интеллекта на устройстве (on-device AI), не требующие постоянного подключения и сохраняющие приватность данных. Они нуждаются в оптимизации под аппаратные ускорители [5, с. 112–115].

Обзор мобильных операционных систем. iOS от Apple имеет многоуровневую архитектуру, включая Core OS, Core Services, Media и Cocoa Touch. Отличительные черты – закрытость платформы и "песочница", обеспечивающие изоляцию приложений и снижающие риск вредоносного ПО [4, с. 45–50].

Android – открытая ОС от Open Handset Alliance под руководством Google. Архитектура включает ядро Linux, Hardware Abstraction Layer (HAL), Android Runtime (ART) и уровень приложений. Открытость позволяет производителям кастомизировать ОС, но приводит к фрагментации версий и устройств [3, с. 67–72].

Сравнение платформ показывает, что iOS требует сертификатов Apple и привязки к идентификатору устройства для отладки. Android предоставляет большую свободу, позволяя включать режим разработчика и устанавливать сборки через ADB. Однако это порождает проблему совместимости, так как производители модифицируют HAL и ядро, что может приводить к нестабильной работе одного и того же приложения на разных устройствах. iOS, благодаря единому стеку драйверов, лишена этой проблемы [4, с. 52].

Безопасность и конфиденциальность традиционно выше у iOS из-за закрытости платформы. Однако владельцы iPhone чаще сталкиваются с фишингом из-за платежеспособности. На Android вредоносные приложения иногда проходят проверку Google Play Protect, а пользователи, устанавливающие приложения из сторонних источников, подвергаются еще большему риску [9].

Обновляемость: Apple поддерживает свои устройства в течение 5–6 лет, тогда как Android-производители, за исключением Google и Samsung, часто прекращают обновления через 1–2 года. Это увеличивает трудозатраты на тестирование приложений под Android [9].

К 2015 году доминировали iOS и Android, вытеснив Windows Phone, Symbian и другие ОС. Причина их исчезновения – неспособность привлечь разработчиков и, как следствие, пустые магазины приложений [3, с. 70].

В 2023–2024 годах Digital Markets Act (EC) обязал Apple разрешить установку приложений из сторонних магазинов, что размывает закрытость iOS. Это может привести к гибридной системе с элементами открытости Android в Европе в будущем.

Одновременно Huawei развивает HarmonyOS. С версии 4.0 (2023 год) платформа отказалась от совместимости с Android-приложениями. Приложения пишутся на ArkTS и компилируются в нативный код. Доля HarmonyOS на китайском рынке в 2025 году достигла 17%, но за пределами КНР она отсутствует из-за отсутствия сервисов Google. Проект /e/OS (дегуглизованный Android) остаётся нишевым решением. Таким образом, дуополия iOS и Android сохранится как минимум до 2030 года [4, с. 58–60].

Основные этапы разработки мобильного приложения. Discovery-фаза – систематическое исследование для проверки гипотез: анализ рынка и конкурентов, анализ целевой аудитории (персоны), валидация гипотез через опросы, интервью, A/B-тесты. Итог – MVP (Minimum Viable Product) – минимальная версия с функциями, без которых приложение теряет ценность [8; 10].

Формализация требований – техническое задание (ТЗ). Функциональные требования: регистрация, экраны, обмен с сервером, интеграция. Нефункциональные требования: производительность (время отклика), безопасность (шифрование), доступность, масштабируемость. Пользовательские истории (User Stories) по формуле: «Я как (роль) хочу (функция) чтобы (выгода)» [10].

Проектирование (UX/UI): Customer Journey Map (CJM) – визуализация пути пользователя; вайрфреймы (Wireframes) – чёрно-белые схемы; интерактивный прототип (Figma); визуальный дизайн (UI) – цветовая схема, шрифты, иконки, анимации. Тестирование прототипа на 5–10 реальных пользователях снижает риск выпустить неудобный продукт [8].

Разработка: Agile-методологии. Scrum – короткие итерации (спринты) по 1–2 недели; Kanban – для поддержки; Waterfall редок. Definition of Done (DoD): код написан, unit-тесты, ревью, ручное тестирование на целевом устройстве, обновлена документация [10].

Тестирование: unit-тесты (изоляция функций), интеграционные тесты (взаимодействие клиент-сервер, приложение-ОС), системное тестирование (функциональность, производительность, энергопотребление, безопасность), приёмочное тестирование (UAT). Необходимо тестировать на реальных устройствах, а не только на эмуляторах. Бета-тестирование: для Android – Google Play Console (закрытые, открытые, внутренние треки), для iOS – TestFlight [8; 10].

Публикация: платные аккаунты разработчиков (Apple Developer Program – \$99/год, Google Play Console – \$25 разово); подписанная версия; скриншоты и видео; метаданные; политика конфиденциальности. Модерация в App Store строже и дольше (от часов до недель), Google Play – автоматические проверки за несколько часов [10].

Пост-релизное сопровождение: мониторинг крашей (Crashlytics, Sentry); аналитика (установки, удержание, конверсия, точки выхода); обновления (от еженедельных до ежеквартальных); ASO-оптимизация (App Store Optimization) – улучшение видимости через название, описание, ключевые слова, иконку, скриншоты, управление отзывами и рейтингами [10].

Заключение. Мобильное приложение прошло путь от встроенной утилиты до полноценного клиентского программного обеспечения с собственной экосистемой, стандартами (ГОСТ Р 702.5.009-2024) и правовым статусом. Выбор между нативной и кроссплатформенной разработкой, платформой iOS или Android, моделью распространения и методологией работы определяет не только бюджет и сроки, но и конечное качество продукта. Discovery-фаза, формализация требований, проектирование, непрерывное тестирование и пост-релизное сопровождение образуют полный цикл, игнорирование любого из этапов ведёт к перерасходу ресурсов и снижению потребительских свойств.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р 702.5.009-2024. Российская система качества. Мобильные приложения для смартфонов. Потребительские испытания. – Москва: Стандартинформ, 2024. – 28 с.
2. Вяткин, А. И. Программирование мобильных приложений: учебное пособие / А.И. Вяткин. – Тюмень: ТИУ, 2025. – 86 с.
3. Иванько, А. Ф. Операционные системы. Практикум / А.Ф. Иванько, М.А. Иванько, А.В. Курносова. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 132 с.
4. Овчинников, М. А. Архитектура операционных систем мобильных устройств: учебное пособие / М. А. Овчинников, Ю. А. Воронцов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2024. – 118 с.
5. Рочев, К. В. Разработка мобильных и кроссплатформенных приложений: учебник / К.В. Рочев. – Москва: Русайнс, 2025. – 247 с.

6. Федотенко, М. А. Разработка мобильных приложений: учебник / М.А. Федотенко. – Москва: Академия, 2024. – 223 с.
7. Фрицлер, Н. Ю. Разработка мобильного приложения для Android и iOS платформ / Н.Ю. Фрицлер, Н.А. Горбунова // Повышение качества жизни и обеспечение конкурентоспособности экономики на основе инновационных и научно-технических разработок: сборник статей VII Международной научно-технической конференции «Минские научные чтения – 2024» (Минск, 3–5 декабря 2024 г.): в 3 томах. Том 1. – Минск: БГТУ, 2024. – С. 327–332.
8. Как учесть особенности Android и iOS при проектировании интерфейсов. – Habr, 2025. – URL: <https://habr.com/ru/posts/875772/> (дата обращения: 19.04.2026).
9. Что лучше: iPhone или Android, как выбрать и по каким критериям. – РБК Тренды, 2025. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/social/691ada899a794759c5e14582> (дата обращения: 19.04.2026).
10. Этапы разработки мобильного приложения. – e-Legion, 2025. – URL: <https://e-legion.ru/news/longreads/etapy-razrabotki-mobilnogo-prilozheniya> (дата обращения: 19.04.2026).
11. Этапы разработки мобильных приложений от проектирования до релиза. – WORKSPACE, 2024. – URL: <https://workspace.ru/blog/etapy-razrabotki-mobilnyh-prilozheniy-ot-proektirovaniya-do-reliza/> (дата обращения: 19.04.2026).

УДК 621.396.6:004.9

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ЗАЯВОК И QR-КОДОВ

Аниканов М.А., Ничипорук Н.Е.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Актуальная проблема модернизации систем контроля и управления доступом (СКУД) на современных объектах. Проведён анализ структуры традиционных СКУД, выявлены их ключевые недостатки: длительное время оформления пропусков, ручной ввод данных, высокий риск подделки идентификаторов и отсутствие удалённого управления. Предложена концепция комплексной модернизации на основе модуля электронных заявок на пропуск, системы генерации и верификации динамических QR-кодов, API-интеграции с существующими базами данных (на примере системы «Болид») и применения современного оборудования. Показаны преимущества внедрения предлагаемого решения: значительное сокращение времени прохода, повышение уровня безопасности, автоматизация процессов, снижение нагрузки на службу безопасности и экономическая эффективность. Обоснована перспективность использования данной технологии в условиях цифровизации объектов инфраструктуры.

Ключевые слова: бесконтактный доступ, динамический QR-код, интеграция с базой данных, модернизация СКУД, система «Болид», система контроля и управления доступом (СКУД), цифровая безопасность, электронные заявки на пропуск, QR-код.

Введение. Современные системы контроля и управления доступом (СКУД) на объектах различного назначения переживают этап активной модернизации, обусловленный ростом требований к безопасности, скорости обработки посетителей и уровню автоматизации процессов. На фоне цифровизации инфраструктуры, увеличения потоков людей и ужесточения требований к санитарной и информационной безопасности традиционные решения, основанные на использовании пластиковых карт, proximity-считывателей и ручном оформлении пропусков, всё чаще не соответствуют актуальным задачам.

В этих условиях особое значение приобретает разработка и внедрение новых цифровых технологий, позволяющих автоматизировать процессы подачи заявок, идентификации и контроля доступа. Переход к электронным заявкам и технологии QR-кодов открывает возможности для значительного повышения эффективности работы службы безопасности, снижения человеческого фактора и улучшения пользовательского опыта.

Рассмотрение вопроса. Одними из наиболее распространённых и надёжных решений в сфере контроля и управления доступом на объектах различного назначения выступают традиционные системы на базе интегрированной системы охраны «Орион Про»

производства компании «Болид». Эти системы широко применяются на промышленных предприятиях, в бизнес-центрах, офисных зданиях, жилых комплексах, административных и инфраструктурных объектах благодаря своей высокой масштабируемости, надёжности, возможности интеграции с охранно-пожарной сигнализацией, системами видеонаблюдения и развитой линейке оборудования [1].

«Орион Про» с 1990-х годов является одной из ведущих отечественных платформ СКУД, объединяющей операторов объектов, производителей оборудования и специалистов в области безопасности. На базе системы действует развитая линейка контроллеров доступа (С2000-2, С2000-4 и другие модификации), считывателей proximity-карт форматов Em-Marine (125 кГц) и MIFARE, турникетов, шлюзов, электромеханических замков и программного обеспечения АРМ «Орион Про». Согласно официальным данным производителя, системы «Болид» установлены на тысячах объектов по всей стране. Программы администрирования включают модули по управлению правами доступа, учёту проходов, интеграции с видеонаблюдением, организацией безопасной эксплуатации объектов, хранению до 50 000 кодов карт, 30 000 отпечатков пальцев и 1 000 000 событий в памяти контроллеров, что обеспечивает высокую производительность даже на крупных объектах с интенсивным потоком людей [2].

Особое внимание в традиционных СКУД «Болид» уделяется работе с постоянным персоналом и разовыми посетителями. Оформление пропусков осуществляется через автоматизированное рабочее место (АРМ) «Орион Про», где оператор вручную заносит данные посетителя, формирует права доступа, выдаёт пластиковую карту или бумажный пропуск. Проход выполняется путём прикладывания идентификатора к считывателю, после чего контроллер сверяет информацию с базой данных и принимает решение о разрешении или запрете доступа. Такая схема хорошо зарекомендовала себя на объектах с относительно стабильным контингентом сотрудников, однако при большом количестве посетителей и контрагентов она демонстрирует серьёзные ограничения по скорости обработки, удобству и оперативности.

В последние годы компания «Болид» активно расширяет функциональные возможности системы. С октября 2025 года начались поставки считывателей серии Proxy-QR (модели Proxy-QR-VE, Proxy-QR-VM, Proxy-QR-HE, Proxy-QR-HM), которые предназначены для одновременного считывания бесконтактных карт (Em-Marine или MIFARE) и QR-кодов. QR-код генерируется непосредственно в АРМ «Орион Про», может быть сохранён, распечатан или отправлен посетителю по электронной почте. Выходной интерфейс считывателей – Wiegand, поддерживается управление световой и звуковой индикацией. Эти устройства особенно удобны в местах с высокой проходимостью разовых посетителей, где нецелесообразно выдавать физические карты на каждый визит.

Параллельно с развитием базовой платформы «Болид» активную деятельность по модернизации СКУД ведут интеграторы и разработчики дополнительных модулей. Они объединяют крупные объекты (бизнес-центры, промышленные предприятия, многофункциональные комплексы), включая решения для удалённого управления доступом через веб-интерфейсы и мобильные приложения, и продвигают идею непрерывного совершенствования систем безопасности с использованием цифровых технологий [3].

Одним из ключевых направлений деятельности является разработка корпоративных и открытых решений для автоматизации пропускного режима. На сегодняшний день доступны модули электронных заявок на пропуск через личный кабинет, автоматической генерации динамических QR-кодов с ограниченным сроком действия, двусторонней API-интеграции с существующими базами данных и аналитики событий прохода. Обучение специалистов и внедрение решений осуществляются как в очном, так и в дистанционном формате, с привлечением экспертов отрасли и представителей производителей оборудования.

Положительным примером системного подхода к модернизации служит внедрение считывателей Proху-QR в составе системы «Орион Про». Согласно официальным данным компании «Болид», новые считыватели значительно упрощают выдачу разовых пропусков без использования физических бесконтактных карт. QR-код формируется автоматически после согласования заявки и содержит зашифрованную информацию о правах доступа, сроке действия и точках прохода. Такой подход существенно ускоряет процесс прохода разовых посетителей (с нескольких минут до нескольких секунд), снижает нагрузку на службу безопасности, минимизирует риски, связанные с утратой или подделкой идентификаторов, и исключает дополнительные затраты на изготовление пластиковых карт [4].

На уровне эксплуатации объектов с системой «Болид» развивается система внутреннего администрирования и аттестации прав доступа, направленная на выявление узких мест и поддержку дальнейшего развития инфраструктуры. Применение многоуровневой структуры управления позволило многим предприятиям снизить время оформления пропусков в несколько раз, уменьшить очереди в часы пик и сформировать более эффективную модель безопасности, что отмечается в эксплуатационных отчётах, аудитах и анализе инцидентов.

Особое место в практике модернизации занимает интеграция веб-модулей электронных заявок с базой данных «Орион Про». При подготовке к внедрению на крупных объектах создаётся комплексная программа перехода, включающая модули по автоматизации подачи и согласования заявок через веб-интерфейс или мобильное приложение, генерации динамических QR-кодов, стресс-тестированию системы, обучению персонала и интеграции с существующими системами видеонаблюдения и учёта. Внедрение проводится с привлечением квалифицированных специалистов, имеющих опыт работы с современными цифровыми платформами, что позволяет адаптировать лучшие практики к российским реалиям. Впоследствии решение трансформируется в постоянную систему автоматизированного контроля доступа, где заявки проходят регулярное согласование, обновление прав и полный цифровой аудит всех событий прохода [5].

Автоматизация процессов включает элементы работы с удалёнными пользователями (сотрудниками, контрагентами и гостями), управление временными правами доступа, формирование гибкой модели пропускного режима и возможность масштабирования на объекты любого размера. Такой подход позволил ряду предприятий значительно повысить удобство для посетителей и сотрудников при сохранении высокого уровня безопасности, полной совместимости с существующей инфраструктурой «Болид» и существенном снижении эксплуатационных затрат [6].

Важный вклад в развитие современных СКУД вносит применение динамических QR-кодов в сочетании с существующими контроллерами «Болид». В решениях используется единая методическая база, включающая стандарты генерации кодов, протоколы шифрования, управление сроками действия (одноразовые, суточные, многоразовые), принципы интеграции через API и защиту от копирования. Сотрудники службы безопасности проходят обязательное обучение работе с новыми модулями, охватывающее основы настройки API, управление динамическими идентификаторами, анализ событий прохода и реагирование на инциденты. Обучение сопровождается системой тестирования и практических сценариев, при которой опытные специалисты помогают освоить корпоративные стандарты безопасности и оперативно решать типовые задачи [7].

На крупных промышленных и офисных объектах системную модернизацию СКУД реализуют предприятия, объединяющие несколько функциональных зон (производственные, административные, сервисные и логистические). Организации разрабатывают внутренние модули интеграции, включающие настройку электронных заявок через удобный веб-интерфейс, управление очередями при проходе, коммуникацию с пользователями, профилактику ошибок администрирования и интеграцию с системами видеонаблюдения для

двойной верификации. Отдельные блоки посвящены развитию навыков работы с динамическими идентификаторами, анализу данных в часы пик и формированию отчётов по безопасности. После завершения настройки проводится внутренняя сертификация интеграции, результаты которой учитываются при дальнейшем развитии системы и масштабировании на другие объекты предприятия [8].

Отдельного внимания заслуживает работа с персоналом на объектах, использующих смешанные системы идентификации (карты + QR-коды + биометрия). Например, отдельные интеграторы используют элементы геймификации в обучении операторов, превращая освоение новых модулей в практическую и увлекательную форму с элементами соревнования и обратной связи. Подобная методика помогает повысить вовлечённость сотрудников, ускорить адаптацию к цифровым инструментам и значительно снизить количество ошибок при работе с системой в реальных условиях эксплуатации [12].

На ряде объектов обучение проводится по модели «обратного наставничества»: новые специалисты осваивают навыки работы с QR-модулями, веб-заявками и API-интеграцией под руководством опытных администраторов, а затем сами вовлекаются в обучение других сотрудников, формируя внутреннюю культуру передачи цифрового опыта, знаний и лучших практик безопасности [9].

И «Болид», и интеграционные решения активно взаимодействуют с разработчиками программного обеспечения, органами по стандартизации безопасности и образовательными учреждениями, создавая программы, направленные на формирование современного уровня контроля доступа. На официальном сайте производителя регулярно публикуются анонсы обновлений, семинаров и курсов повышения квалификации по работе с Proxu-QR, API-интеграцией, автоматизацией пропускного режима и анализу событий в реальном времени. Среди наиболее востребованных тем — безопасность динамических идентификаторов, управление рисками несанкционированного доступа, интеграция с облачными сервисами, развитие пользовательского интерфейса и анализ больших данных для прогнозирования нагрузки на систему [10].

Отечественная практика демонстрирует постепенное развитие цифровых технологий в СКУД и формирование комплексных решений, способных обеспечить объекты квалифицированными средствами автоматизированного контроля доступа. Сочетание проверенных аппаратных платформ «Болид», современных интеграционных модулей, веб-технологий и практических внедрений позволяет рассматривать модернизацию на основе электронных заявок и QR-кодов как ключевой фактор повышения эффективности, безопасности, экономичности и удобства работы современных объектов инфраструктуры в условиях активной цифровизации.

Система модернизации СКУД в передовых проектах отличается высоким уровнем институционализации и тесной связью с реальными потребностями объектов. Цифровые решения здесь развиваются при непосредственном участии производителей оборудования, интеграторов и специализированных компаний, обеспечивающих плавный переход от традиционных ручных процессов к постоянному автоматизированному контролю доступа с минимальными затратами на переоборудование и обучением персонала [11].

Заключение. Таким образом, модернизация систем контроля и управления доступом на основе электронных заявок и QR-кодов представляет собой стратегическое направление развития СКУД, напрямую влияющее на уровень безопасности объектов, скорость обработки посетителей и эффективность работы службы безопасности. Предлагаемое решение сочетает три ключевых принципа: полную совместимость с существующими системами («Болид» и аналоги), высокую степень автоматизации процессов и удобство для всех участников пропускного режима.

Сопоставление традиционных и модернизированных СКУД показывает различие не только в технических возможностях, но и в самой философии организации доступа. В

традиционных системах контроль доступа часто носит реактивный характер и опирается на ручные операции, пластиковые карты и физическое присутствие оператора. В модернизированных решениях процесс становится проактивным, цифровым и полностью автоматизированным: от подачи заявки через веб-интерфейс до мгновенной верификации динамического QR-кода на входе. Такие структуры, как обновлённая платформа «Орион Про» с модулями Proху-QR и API-интеграцией, позволяют встроить контроль доступа в единую цифровую экосистему объекта и напрямую связать его с системами безопасности, видеонаблюдения и учёта.

В настоящее время на большинстве объектов России СКУД всё ещё сохраняет преимущественно операционный характер, решая задачи текущего контроля через ручной ввод данных и выдачу физических идентификаторов. Полноценные цифровые решения с электронными заявками и динамическими QR-кодами встречаются пока только у крупных игроков и прогрессивных интеграторов. Остальные организации продолжают использовать классические возможности «Болид», дополняя их отдельными модулями, но не обладая ресурсами для комплексной модернизации всей системы.

Отличительной особенностью предлагаемого модернизированного подхода является акцент на бесконтактности, динамической защите и цифровом аудите. Посетители и сотрудники получают не статичный идентификатор, а временный защищённый QR-код, который невозможно скопировать или использовать после истечения срока действия. В традиционных системах внимание сосредоточено преимущественно на технической стороне прохода, тогда как модернизация позволяет формировать удобную, прозрачную и безопасную среду взаимодействия между службой безопасности и пользователями.

К числу объективных причин, сдерживающих широкое внедрение современных СКУД, относятся:

- недостаточная интеграция цифровых модулей в существующую инфраструктуру объектов;
- ограниченные финансовые и технические ресурсы у средних и малых предприятий;
- отсутствие единой нормативно-методической базы по оценке эффективности модернизированных систем контроля доступа;
- слабая готовность персонала службы безопасности к работе с новыми цифровыми инструментами.

Несмотря на эти сложности, российский рынок демонстрирует поступательное развитие. Опыт внедрения Proху-QR и веб-модулей электронных заявок на ряде крупных объектов показывает, что при наличии технической поддержки и управленческой воли можно значительно повысить эффективность пропускного режима без полной замены оборудования. Всё больше предприятий переходят от разовых обновлений к комплексным цифровым решениям, а производители и интеграторы начинают выполнять роль координирующих центров, обеспечивающих техническую поддержку, обучение и обмен лучшими практиками.

В целом отечественная система контроля и управления доступом находится на стадии активной цифровизации. Российские объекты постепенно перенимают передовые технологии, однако сохраняют зависимость от традиционных аппаратных платформ и локальных решений. Основной вызов заключается не столько в отсутствии технических возможностей, сколько в нехватке комплексной стратегии перехода к современным СКУД, ориентированной на долгосрочное развитие безопасности объектов.

Требуется переход от фрагментарных улучшений к системным моделям модернизации, последовательное развитие которых позволит российским организациям приблизиться к лучшим мировым стандартам в области контроля и управления доступом.

Развитие цифровой культуры в сфере СКУД становится не просто техническим усовершенствованием, а стратегической основой повышения безопасности, эффективности и

конкурентоспособности современных объектов инфраструктуры в условиях Десятилетия науки и технологий в России.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р 51241-2008. Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 36 с.
2. Болид. Система «Орион Про». Руководство пользователя. Версия 2.0. – 2024. Считыватели Proху-QR. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. [Электронный ресурс] // НБП «Болид». – URL: <https://bolid.ru/catalog/skud/считыватели-проху-qr/> (дата обращения: 12.04.2026).
3. Автоматизация пропускного режима на базе системы «Орион Про» и модуля электронных заявок. [Электронный ресурс] // НБП «Болид». – URL: <https://bolid.ru/projects/api-integration/> (дата обращения: 12.04.2026).
4. Практика внедрения динамических QR-кодов в СКУД на промышленных и офисных объектах. [Электронный ресурс] // Системы безопасности. – 2025. – № 4. – С. 56–63. (дата обращения: 12.04.2026).
5. Интеграция веб-модуля заявок с базой данных «Орион Про». Методические рекомендации. [Электронный ресурс] // Интегратор «Сигма-Секьюрити». – URL: <https://sigma-security.ru/skud-qr-integration/> (дата обращения: 12.04.2026).
6. Proху-QR: новые возможности контроля доступа. [Электронный ресурс] // Security News. – 2025. – URL: <https://securitynews.ru/proху-qr-bolid/> (дата обращения: 12.04.2026).
7. Цифровизация систем контроля и управления доступом: тенденции и перспективы. [Электронный ресурс] // Инфокоммуникации и технологии. – 2025. – № 2. – URL: <https://ict-journal.ru/skud-digitalization/> (дата обращения: 12.04.2026).
8. Руководство по API-интеграции модуля электронных заявок с системой «Орион Про». [Электронный ресурс] // НБП «Болид». – 2025. – URL: <https://bolid.ru/docs/api-guide/> (дата обращения: 12.04.2026).
9. Сравнительный анализ традиционных и модернизированных СКУД на базе QR-технологий. [Электронный ресурс] // Вестник безопасности. – 2025. – № 3. – URL: <https://vestnik-bezopasnosti.ru/qr-skud-comparison/> (дата обращения: 12.04.2026).
10. Динамические QR-коды в системах физической безопасности: опыт внедрения в России. [Электронный ресурс] // PocketKey. – URL: <https://pocketkey.ru/qr-skud-experience/> (дата обращения: 12.04.2026).

УДК 621.391

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО СИГНАЛА ПОСТАНОВЩИКА АКТИВНЫХ ПОМЕХ

Арчаков П.С.¹, Потапов А.Н.²

¹ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»;

²ФГБОУ ВО «ВГЛУ имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж

Аннотация: В статье рассмотрен вопрос разработки имитационной модели шумового сигнала постановщика активных помех. В ней имеется возможность варьировать параметрами шумового сигнала: дисперсией, коэффициентом корреляции, частотной полосой приема, при этом автокорреляционная функция имеет кнопочный вид.

Ключевые слова: воздушный объект, помеха, диаграмма направленности антенны, опорный канал.

Введение. Для получения большей достоверности имитационного моделирования алгоритма обнаружения необходимо определить наиболее общую ситуацию, результаты исследования которой можно экстраполировать на другие частные случаи обнаружения воздушных объектов. В этой связи необходимо сигнал, принимаемый от средства активного информационного противодействия (САИП) или какого-либо другого источника электромагнитных сигналов, считать заранее неизвестным, тогда наиболее целесообразным является исследование возможности приема шумового сигнала (ШС) по аналогии с допущениями, принятыми в [2, с.44] для вывода параметров корреляционного обнаружения.

Рассмотрение вопроса. Моделирование информационного сигнала постановщика активных помех. С целью достижения практического полного подобия имитационной модели при ограничениях, не учитывающих влияние условий распространения радиоволн в атмосфере и влияние поверхности земли, необходимо учесть основные параметры ШС, такие как: коэффициент корреляции, дисперсия, амплитудно-частотная структура и мощность обрабатываемого сигнала. Данные параметры характеризуют пространственно-

временную структуру и энергетические соотношения сигнала, а также собственных шумов приемного устройства. Кроме того, модель шумового сигнала в цифровом виде должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Быть адекватной реальному шумовому сигналу, т.е. изменяться по случайному закону.

2. Иметь возможность задавать параметры шумового сигнала, дисперсию, коэффициент корреляции, частотную полосу приема, при этом автокорреляционная функция должна быть кнопочного вида.

3. Позволять осуществлять частотный и временной сдвиг так, как это происходит при реальном отражении сигнала от цели.

Цифровая модель предполагает наличие многомерной матрицы чисел, которые дискретно характеризуют изменение реального сигнала в пространстве и во времени.

Частота дискретизации должна удовлетворять теореме Котельникова, $t_{duc} \geq \frac{1}{2 \cdot f_{\max}}$, где $f_{\max}$ - максимальная частота гармонических составляющих сигнала. Если обработка осуществляется на видеочастоте, то частота дискретизации

$$t_{duc} \geq \frac{1}{2 \cdot \Pi}, \quad (1)$$

где Π - полоса приема сигнала.

В связи с тем, что любой сигнал можно разложить на гармонические составляющие, т.е. подвергнуть преобразованию Фурье, то и шумовой сигнал можно представить как сумму гармонических составляющих, имеющую случайные параметры: амплитуды, частоты и фазы. В общем виде математическая запись шумового сигнала выглядит следующим образом [3, с.18]

$$X(t, f_d, \tau) = \sum_{i=0}^N a_i \cdot \sin(2 \cdot \pi (f_i + f_{\text{нес}} + f_d) \cdot (t + \tau) + \pi \cdot \varphi_i) \quad (2)$$

где t – время; f_d - доплеровский сдвиг частоты; τ - временной сдвиг или задержка сигнала относительно опорного. Данные детерминированные параметры находятся во взаимосвязи с пространственными параметрами, характеризующими движение и местоположение воздушного объекта. В частности: f_d - доплеровский сдвиг частоты характеризует радиальную составляющую движения воздушного объекта относительно источника электромагнитных излучений, τ - временной сдвиг или задержка сигнала относительно опорного определяет разность расстояний в прохождении волн от источника излучения и переотраженного от цели, t – время характеризует как долго ведется наблюдение за данной областью пространства и $f_{\text{нес}}$ – средняя несущая частота сигнала.

Кроме детерминированных величин в формуле (2) присутствуют и параметры, изменяющиеся по случайному закону, которые имеют различный вид распределения случайных величин:

- n - количество составляющих гармоник, определяет дисперсию сигнала и его корреляционные свойства;

- f_i - случайное значение i -ой составляющей частоты, изменяющаяся по нормальному закону, причем полоса пропускания приемного тракта в данном случае определяет дисперсию закона распределения, а нормальный закон и математическое ожидание (МОЖ) в случайном распределении характеризует АЧХ (амплитудно-частотная характеристика) приемного тракта;

- a_i - случайная величина i -ой составляющей амплитуды, изменяющаяся по нормальному закону, МОЖ и дисперсия которой определяют мощность сигнала;

- φ_i - случайная значение i -ой составляющей начальной фазы гармонической составляющей, распределенной по равномерному закону от 0 до 2π .

Имитационная модель шумового сигнала рассчитана с помощью математических алгоритмов и реализована интерактивной вычислительной системе Mathcad.

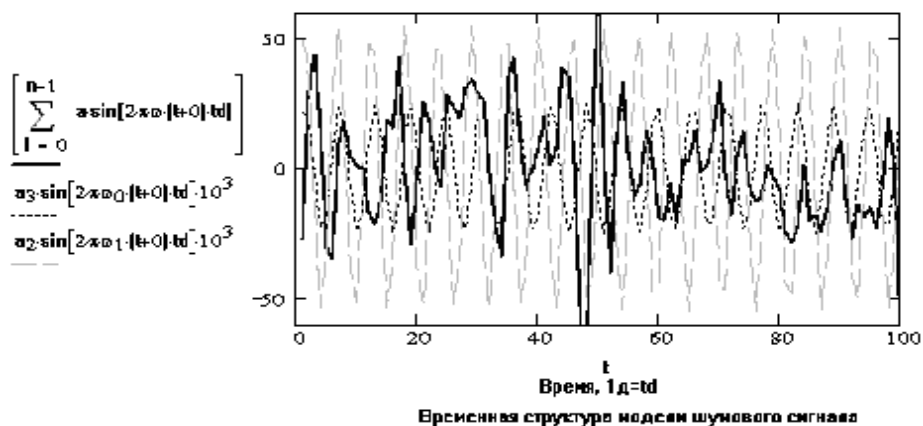


Рисунок 1 – Цифровая модель шумового сигнала во временной области

На графике рисунка 1 приведена графическая реализация цифровой модели шумового сигнала во временной области. Пунктиром показаны исходные гармонические составляющие данного сигнала, значение параметров которых определяется случайным законом с нормальным распределением вероятности (rnorm).

Таким образом, при большом количестве случайных синусоидальных составляющих можно генерировать качественную модель шумового сигнала. Ограничением в данном случае является производительность вычислительных средств. На рисунке 2 представлена модель аналогово-шумового преобразователя (АШП), синтезированная из 20 гармонических составляющих.

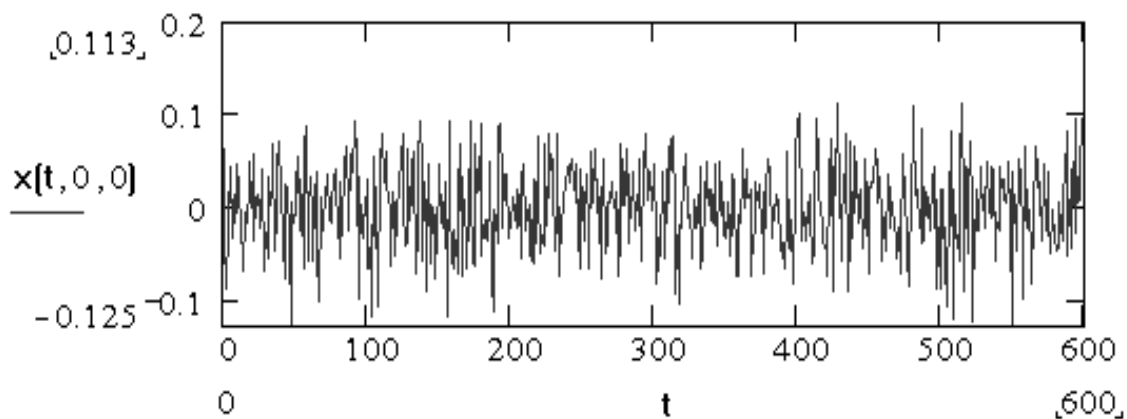
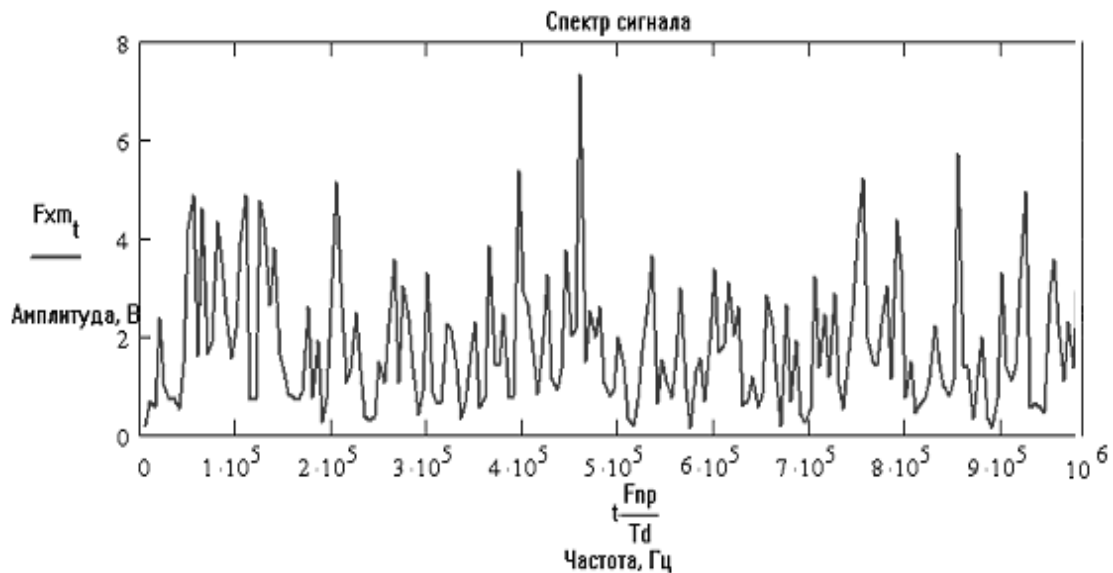


Рисунок 2 – Модель аналогово-шумового преобразователя

Анализ показывает, что дальнейшее увеличение количества гармонических составляющих несущественно влияет на структуру автокорреляционной функции (АКФ). Но при дальнейшем моделировании для получения качественной АКФ и высокой достоверности работы алгоритма обнаружения количество составляющих увеличено до 100.

На графике (См. Рис. 3) представлена спектральная характеристика данного сигнала, которая получена с помощью преобразования Фурье (CFFT) для комплексных чисел.

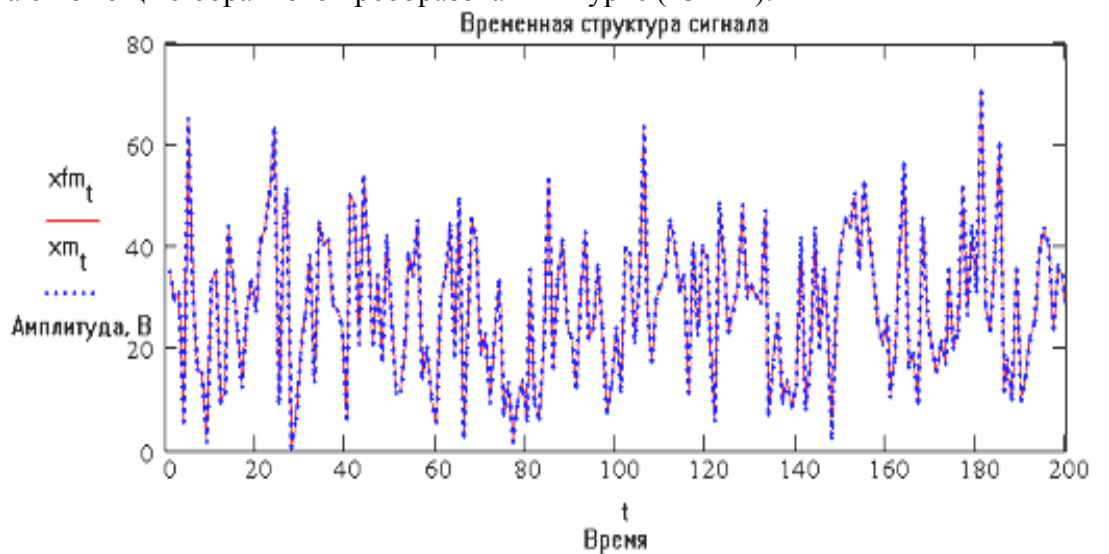


Частотная структура модели шумового сигнала

Рисунок 3 – Спектральная характеристика сигнала

Этот график показывает правильность подхода к определению ширины спектра исходной модели шумового сигнала равной 1 МГц.

На графике (См. Рис. 4) с целью проверки наличия искажений приводится сравнение графиков модели исходного шумового сигнала и график восстановленной структуры этого сигнала с помощью обратного преобразования Фурье (ICFFT).



Сравнение исходной структуры сигнала и сигнала после обратного преобразования Фурье

Рисунок 4 – Графики модели исходного шумового сигнала и восстановленной структуры этого сигнала с помощью обратного преобразования Фурье

Графики на рисунке 4 показывают, что искажения структуры сигнала отсутствуют, т.е. не следует ожидать влияние преобразования Фурье на корреляционные свойства модели шумового сигнала.

Важной характеристикой шумового сигнала является его автокорреляционная функция, которая должна иметь кнопочный вид. Вид АКФ во временной области приведенной модели шумового сигнала показан на рисунке 5.

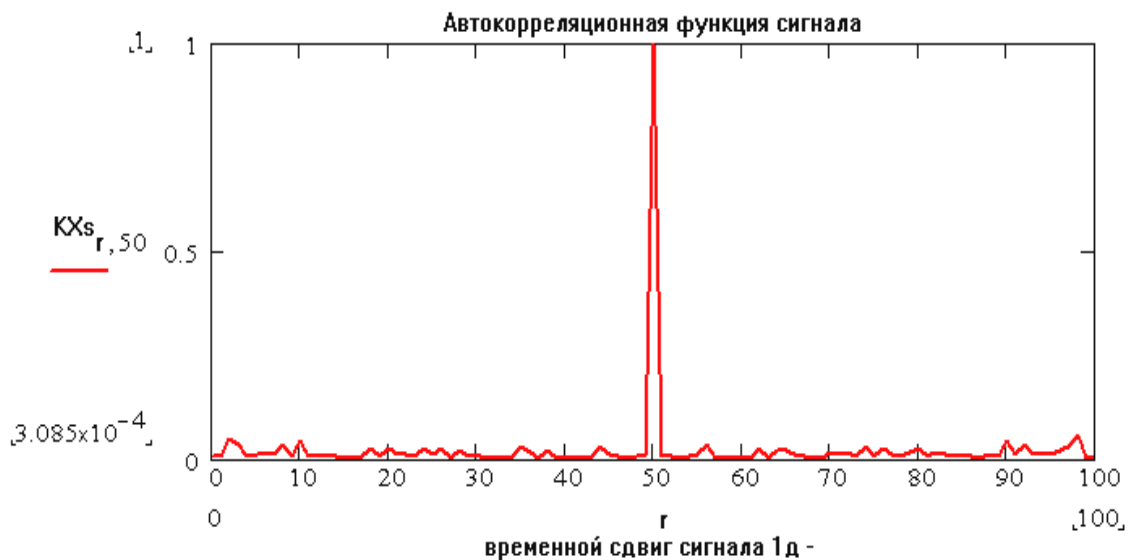


Рисунок 5 – Автокорреляционная функция шумового сигнала

Анализа графика на рисунке 5 показывает, что ширина пика АКФ по временной оси по уровню 0,5 соответствует двум дискретам по дальности, что соответствует заданной разрешающей способности определения наклонной дальности 300 метров:

$$\Delta\tau = \frac{1}{\Pi} = 10^{-6} \text{ Сек}$$

Следует отметить, что все дальнейшие модели будут построены на манипуляциях либо в частотной, либо временной области. Это связано в первую очередь со скоростью вычислительных процессов. Так как для реализации модели, одновременно работающей как в частотной, так и временной области, требуется построение трехмерной модели реального шумового сигнала. При этом количество составляющих трехмерной матрицы определяется выражением $N = (2 \cdot \Pi \cdot T)^3$, где Π – ширина спектра сигнала, T – временной интервал модели сигнала. Для модели шумового сигнала, приведенной выше, это значение равно $N = 8 \times 10^6$, и построение такой одной модели занимает несколько часов машинного времени в зависимости от количества синусоидальных составляющих и класса используемой ЭВМ. Формирование трех – четырех моделей с дальнейшей их обработкой имитационной моделью устройства практически не возможна существующими персональными компьютерами, т.к. может занять несколько дней и, как правило, срывается из-за недостатка виртуальной памяти, выделяемой процессору с ОЗУ и файлов подкачки жесткого диска памяти [1, с. 87].

Исследование влияния гармонических составляющих на дисперсию модели сигнала позволили определить взаимосвязь СКО i -ой гармоники, мощности сигнала и количества

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{P}{n^3}}$$

гармонических составляющих с помощью выражения $\sigma_i = \sqrt{\frac{P}{n^3}}$, где: P – мощность сигнала, необходимая для построения имитационной модели; n^2 – количество гармонических составляющих в модели шумового сигнала.

Заключение. Модель шумового сигнала САИП является адекватной реальному шумовому сигналу, т.е. параметры сигнала изменяются по случайному закону. В ней имеется возможность варьировать параметрами шумового сигнала: дисперсией, коэффициентом корреляции, частотной полосой приема, при этом автокорреляционная функция имеет кнопочный вид. Модель позволяет осуществлять частотный и временной сдвиг так, как это

происходит при реальном отражении сигнала от цели, анализировать результаты основных процессов корреляционной обработки помеховых сигналов. С ее помощью могут быть получены данные для анализа промежуточных и интегральных результатов этой обработки.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Абу-Абед, Ф. Н. Методика определения показателей качества обнаружения радиолокационных станций / Ф.Н. Абу-Абед, О.Н. Помазуев, А.Ю. Платонов, А.М. Миронов, А.Р. Рюмшин // Программные продукты и системы. – 2014. – № 2 (106). – С. 118-124.
2. Алмазов, В. Б. Основы теории радиолокации / В.Б. Алмазов. – Харьков: ВИРТА, 1992. – 123с.
3. Петрович, М. Л. Статистическое оценивание и проверка гипотез на ЭВМ / М.Л. Петрович, М.И. Давидов. – Москва: Финансы и статистика, 1989. – 347с. – (Математическое обеспечение прикладной статистики).

УДК 004.056

ОПАСНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЧАСТНЫХ СЕТЕЙ (VPN)

Афанасьев Л.М., Фоменко В.А., Брокеренко Е.В.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье проводится всесторонний анализ рисков и уязвимостей, связанных с использованием виртуальных частных сетей (VPN). Рассматриваются технические уязвимости современных и устаревших VPN-протоколов, аспекты конфиденциальности и приватности, а также распространение вредоносного ПО под видом VPN-сервисов. Отдельно анализируются различного рода риски, юридические ограничения и обеспечения безопасности, которые создают VPN. На основе обзора научной литературы даются рекомендации по безопасному использованию VPN и переходу к более современным моделям удалённого доступа (zero-trust). Работа подготовлена с учётом обновлённых протоколов и недавних законодательных изменений.

Ключевые слова: виртуальные частные сети (VPN), вредоносное ПО, кибербезопасность, конфиденциальность, постквантовые угрозы, протоколы VPN, уязвимости, VPN, WireGuard, OpenVPN, Zero Trust.

Введение. В последние годы популярность виртуальных частных сетей (VPN) резко возросла за счёт роста удалённой работы и повсеместного распространения интернета. Пользователи воспринимают VPN как абсолютное решение вопросов конфиденциальности, однако с ростом распространения технологий выявляются новые скрытые риски. Цель настоящей работы – систематически проанализировать потенциальные угрозы и ограничения, связанные с использованием VPN, а также оценить актуальность используемых протоколов и стандартов. Исследование опирается на обзор новейшей профессиональной литературы, технических отчётов и материалов правоохранительных органов.

Рассмотрение вопроса. В эпоху активного развития цифровых технологий и перехода к удалённым формам работы, перед организациями и частными пользователями остро встаёт вопрос обеспечения безопасного доступа к информационным системам. Облачные сервисы, удалённые рабочие столы, образовательные платформы и промышленные интерфейсы становятся основой ежедневной деятельности множества организаций. Вместе с этим возрастает и количество угроз, связанных с несанкционированным доступом, перехватом трафика, распространением вредоносного программного обеспечения и другими киберугрозами.

Одним из наиболее распространённых и технологически зрелых решений в данной области является использование виртуальных частных сетей. VPN создаёт защищённый туннель между удалённым пользователем и внутренней сетью организации, позволяя безопасно передавать данные, независимо от типа используемой сети. Благодаря использованию криптографических протоколов, аутентификации пользователей и контролю доступа, VPN существенно повышает уровень защищённости систем.

Современные VPN-технологии представлены множеством протоколов, каждый из которых обладает своими преимуществами и ограничениями. Но в нашей работе мы рассмотрим аспект обеспечения безопасности при использовании VPN.

Технические уязвимости VPN-протоколов. Современный ландшафт VPN-протоколов включает как давно устаревшие решения, так и новейшие разработки. Так, Microsoft официально прекратила поддержку протоколов PPTP и L2TP в будущих версиях Windows Server из-за их слабой безопасности [8]. Администраторам рекомендовано переходить на более современные технологии – SSTP и IKEv2, которые поддерживают сильные алгоритмы шифрования и лучшую производительность [1]. Ситуация ясно указывает на то, что устаревшие протоколы VPN уже не удовлетворяют актуальным требованиям безопасности.

Современные протоколы VPN, такие как OpenVPN, IKEv2/IPSec и WireGuard, обладают более надёжной архитектурой, но тоже имеют свои проблемы. OpenVPN широко используется и шифруется с помощью TLS, однако он может стать уязвимым при некорректной конфигурации или использовании слабых шифров. Протокол WireGuard, появившийся в 2017 году, отличается минимализмом и высокой скоростью, но из-за статичности ключей созданные туннели лишены динамической перестройки ключей. Это означает, что скомпрометированный ключ сохраняет постоянную привязку к пользователю, что снижает приватность. Учёные демонстрировали возможность атак типа LocalNet на трафик WireGuard с целью деанонимизации конечного узла [9]. В ближайшем будущем к уязвимостям классических протоколов добавится и квантовая угроза: хотя практические квантовые атаки на VPN ещё отдалены, исследователи активно разрабатывают постквантовые алгоритмы. Так, Microsoft Research демонстрирует проект экспериментального VPN на базе OpenVPN с квантово-устойчивыми криптоалгоритмами [10]. По оценке экспертов, до появления работоспособного квантового компьютера, способного сломать современные криптосистемы, может пройти ещё порядка пяти лет [10]. Однако уже сейчас рекомендуется проводить планирование миграции на постквантовые решения, чтобы заблаговременно защитить критические коммуникации.

Парадокс конфиденциальности при использовании VPN. Несмотря на то, что VPN часто воспринимаются обычными пользователями как эффективный инструмент для сокрытия действий в сети, на деле они могут создавать ложное чувство приватности:

- *Во-первых*, сам факт использования VPN требует доверия к провайдеру сервиса. Как отмечают эксперты, владельцы VPN-сервисов технически становятся «промежуточными провайдерами», получая доступ ко всем передаваемым данным [4]. Они могут составить детальный профиль пользователя, включая историю запросов и даже удалённо активировать камеру или микрофон устройства [4]. Особенно опасно скачивать бесплатные или малоизвестные VPN-клиенты: нередко такие приложения оказываются слабо зашифрованными или содержат встроенный сбор телеметрии.

- *Во-вторых*, анонимность, которую обеспечивает VPN, по существу не абсолютна: конечному сайту (или злоумышленнику) всё равно виден лишь IP-адрес VPN-сервера, а не пользователя. Это значит, что правительственные организации и крупные интернет-компании по-прежнему могут отслеживать вашу активность при помощи других методов (например, отслеживания учётных записей или анализа шаблонов трафика). В-третьих, в некоторых случаях VPN-сервисы, особенно реер-to-реер («P2P-VPN»), передают ваш трафик через устройства других пользователей. В результате злоумышленники, получив ваш IP-адрес через такого провайдера, могут совершать незаконные действия от вашего имени. Таким образом, пользователь, стремясь к анонимности, может наоборот столкнуться с риском утечки данных: бесплатные VPN часто «зарабатывают» продажей пользовательской информации или становятся участниками бот-сетей. Как пример – SuperVPN хранивший данные пользователей: В базе данных содержалось 360 308 817 записей, общим объемом 133 ГБ. В этих записях был обнаружен широкий спектр

конфиденциальной информации, включая адреса электронной почты пользователей, исходные IP-адреса, геолокационные данные, записи об использовании серверов, а также огромное количество других персональных данных в виде 360 308 817 записей, общим объемом 133 ГБ. [5]

Вредоносное ПО под видом VPN. Широкое использование VPN породило новый вектор атак: злоумышленники распространяют вредоносное ПО под видом легитимных VPN-сервисов. Согласно отчёту, в начале 2026 года количество инцидентов с вирусами, маскирующимися под сервисы обхода блокировок (то есть под VPN и «ускорители» сети), выросло на 38% [7]. Типичные примеры включают трояны-стилеры, скрытые майнеры, распространяемые через фальшивые VPN-клиенты. Установив такой «VPN», пользователь рискует загрузить вирус, который будет похищать пароли, криптовалютные кошельки или переводить финансы на счёт атакующих. Сложность заключается в том, что часто эти приложения выглядят убедительно: они могут иметь похожие названия на известные бренды, продвигаться с помощью профессиональных рекламных роликов и даже получать «значок проверенности» в магазинах приложений (хотя зачастую он платный и легко подделывается).

Современные методики социальной инженерии и даже искусственный интеллект используются для продвижения вредоносных VPN-клонов [11]. В качестве примера можно привести Mobdro Pro IP + VPN с вирусом Klopatra ворующая банковские данные скачавшего [3]. Как следствие, легально невредоносные VPN стали одним из самых эффективных инструментов атак [11]. Рекомендации по противостоянию таким угрозам включают установку приложений только из официальных магазинов с внимательным изучением разрешений (genuine VPN запрашивает только сетевые права) [10, 11], а также использование современных антивирусов и сервисов защиты от мошенничества.

Корпоративные риски использования VPN. В корпоративной среде VPN традиционно использовались для удалённого доступа сотрудников к внутренним ресурсам. Однако с ростом числа подключений и появлением облачных сервисов эта модель показала свои ограничения:

- Во-первых, VPN значительно расширяет «поверхность атаки»: злоумышленнику достаточно пробить один уязвимый компонент VPN-сети, чтобы получить доступ ко всей корпоративной инфраструктуре.

- Во-вторых, классические VPN-подключения часто не сегментируют трафик по приложениям: пользователь получает полный доступ ко многим сервисам вместо конкретного набора, что повышает риск утечки данных при компрометации учётной записи. Наконец, растут очевидные случаи атак через устаревшие VPN-решения: в одном исследовании почти половина компаний сообщила о происшествиях, связанных с взломом VPN [9]. Вследствие этого многие организации пересматривают архитектуру безопасности. Так, индустрия всё чаще рекомендует переход от периметровых VPN к концепциям Zero Trust Network Access (ZTNA) и Secure Access Service Edge (SASE). Согласно отчёту Zscaler, к 2023 г. примерно 92% компаний уже планировали или внедряли решения Zero Trust, а к 2025 г. предполагается, что около 70% новых удалённых подключений будут организованы через ZTNA вместо классических VPN [3, 9, 13]. Это отражает тенденцию: организации ищут более гибкие и безопасные способы удалённого доступа с многоуровневой аутентификацией и детальной сегментацией.

Правовые и регуляторные риски. Правовой аспект использования VPN также вызывает серьёзную обеспокоенность. В ряде стран ужесточаются требования к обходу блокировок и анонимности. В России, например, в июле 2025 года принят закон, согласно которому применение VPN-сервисов при совершении преступления признаётся отягчающим обстоятельством [4]. Закон дополнил Уголовный кодекс РФ статьёй, предусматривающей более строгое наказание за противоправные действия, совершённые с использованием

«программно-аппаратных средств доступа к ресурсам с ограниченным доступом» (в том числе VPN) [1]. При этом само использование VPN для доступа к зарубежному контенту или обеспечения приватности не запрещено, но власти подчеркивают, что обход блокировок может увеличивать «общественную опасность» деяния [6-9]. Ранее МВД РФ также предупреждало, что использование VPN при входе на госуслуги может спровоцировать взлом аккаунта, и рекомендовало россиянам отключать VPN при работе с государственными порталами [7]. Таким образом, законодатели фактически заставляют пользователей учитывать юридические риски: даже юридически легальный VPN может оказаться в тени запретов при определённых ситуациях.

В международном масштабе вопрос регулирования менее однозначен, но отмечается, что политики конфиденциальности и соглашения провайдеров VPN могут варьироваться. Например, Европейский комитет по защите данных выпустил рекомендации 2023 г. по обработке личных данных через VPN-сервисы (в контексте GDPR), подчёркивая необходимость прозрачности в работе VPN-провайдеров и защиты персональных данных пользователей.

Ложное чувство безопасности. Итак, хотя VPN действительно могут повысить безопасность передачи данных (например, при работе через ненадёжные Wi-Fi), они не устраняют все угрозы. Пользователи часто полагают, что «если я в VPN, то анонимен и защищён», однако реальные атаки могут проходить на других уровнях: через уязвимости конечного устройства, фишинговые ссылки, эксплойты браузера и т.д. К тому же, централизованная модель VPN (особенно корпоративная) может создавать монокультуру: единая точка входа становится привлекательной целью. Если VPN-сервер будет скомпрометирован, злоумышленник получит доступ ко всем внутренним ресурсам, над которыми до этого работали тысячи доверенных пользователей. Это фактически усугубляет проблему и делает последствия нарушения периметра более масштабными. Наконец, ложная уверенность в приватности (как описано в разделе 3) может привести к снижению бдительности: пользователь может пренебречь, например, шифрованием на прикладном уровне или двухфакторной аутентификацией, полагая, что VPN уже всё сам зашифрует. На практике известны случаи, когда отключённые антивирусы или неподдерживаемые браузеры использовали VPN лишь как витрину, не защищая основной трафик от эксплойтов.

Рекомендации по защите. На основе проведённого анализа можно сформулировать следующие рекомендации:

- *Для индивидуальных пользователей:* отдавать предпочтение проверенным VPN-сервисам с прозрачными политиками конфиденциальности, избегать «бесплатных» непроверенных приложений. Обязательно устанавливать VPN только из официальных магазинов, внимательно читать отзывы и требования доступа приложения. Использовать мультфакторную аутентификацию для критичных учётных записей и сочетать VPN с другими средствами защиты (антивирус, шифрование диска, актуальные патчи). Не полагаться единственно на VPN: шифровать важные данные на уровне приложений (например, с помощью HTTPS/TLS), применять антифишинговые плагины, расширения безопасности, а также сервисы, предупреждающие об утечке личных данных. Постоянно обновлять VPN-клиент и убедиться, что он получает обновления безопасности.

- *Для организаций: рассмотреть переход к Zero Trust Network Architecture (ZTNA).* Вместо выделенных VPN-серверов использовать программно-определяемые решения, которые предоставляют доступ к конкретным приложениям без полного сетевого туннелирования. Инвестировать в системы многоконтурной аутентификации (MFA), непрерывный мониторинг сессий (UEBA), сегментацию сетей и политики наименьших привилегий. Проводить регулярные аудиты VPN-серверов, следить за выпуском обновлений безопасности для используемых протоколов (особенно сторонних решений). Внедрять системы выявления вторжений (IDS/IPS) на точки периметра. Повышать киберграмотность

сотрудников: обучение, что даже при включённом VPN надо проверять надежность сайтов и писем. По возможности использовать шифрование транспорта на уровне приложений (TLS) и VPN только как вспомогательное звено.

- *Для индустрии VPN*: усилить стандарты проверки безопасности – проводить сертификацию приложений и оборудование, внедрять «знак проверки» или EAL-аудит. Активно разрабатывать постквантовые версии своих сервисов. Расширять ясность для пользователей: публиковать отчёты об инцидентах, прозрачные политики ведения логов и криптографические подтверждения того, что не ведётся сбор данных.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что VPN – это лишь один из многоуровневых инструментов информационной безопасности, а не панацея. Массовое проникновение VPN в качестве единого решения всех проблем создаёт множество скрытых рисков. С одной стороны, устаревшие протоколы (PPTP, L2TP) уже официально выводятся из эксплуатации [8], а новые (WireGuard, OpenVPN, IKEv2) хоть и более безопасны, но не свободны от архитектурных недостатков. К тому же будущие квантовые вычисления могут вскоре поставить под угрозу шифрование текущих VPN [4]. С другой стороны, обывденные пользователи переоценивают способность VPN обеспечить анонимность: владельцы сервисов и злоумышленники могут использовать VPN для слежки и кражи данных [6, 8]. В корпоративной среде выяснилось, что VPN-решения масштабируют вредоносные последствия при взломе и мешают гибкой сегментации. Недостатки усиливаются регуляторными изменениями: законодательство ограничивает работу сервисов и наказывает в случае использования этих сервисов в криминале [1, 2, 6].

В то же время, важнейший вывод состоит в том, что VPN-технологии эволюционируют и остаются актуальным элементом защиты при условии грамотного использования. Резкий переход от VPN к архитектурам Zero Trust/SDP может существенно повысить общую безопасность и гибкость сети. На уровне пользователя рекомендуются многоуровневая защита данных и выбор проверенных сервисов. В долгосрочной перспективе разработка постквантовых VPN-решений и совершенствование протоколов позволит выдержать новые вызовы. В заключение стоит подчеркнуть: VPN является эволюционно важной технологией, но её безопасность находится на пересечении множества факторов – от криптографии и политики провайдера до человеческого фактора и законов. Решение скрытых угроз требует комплексного подхода и постоянного обновления методов защиты в соответствии с развитием технологий и угроз.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О персональных данных: федер. закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы: О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 31.07.2025 № 278-ФЗ (Изменения в Уголовном кодексе Российской Федерации) // СПС «CONSULTANT.ru».
3. В бесплатном VPN обнаружили вирус, крадущий банковские данные. – URL: <https://ruposters.ru/news/20-10-2025/besplatnom-obnaruzhili-virus> (дата обращения: 04.04.2026).
4. Замараев, Р. Россиян предупредили об угрозе слежки через VPN-сервисы / Р. Замараев // Газета.Ru – 28.05.2025. – URL: <https://www.gazeta.ru/social/news/2025/08/25/26568242.shtml> (дата обращения: 04.04.2026).
5. Утечка данных доказала, что SuperVPN хранит журналы пользователей. – URL: <https://www.itsec.ru/news/utechka-dannih-dokazala-chto-super-vpn-hranit-zhurnali-polzovataley> (дата обращения: 04.04.2026).
6. Хрущев П. Путин подписал закон, по которому использование VPN станетотячающим обстоятельством / П. Хрущев // Газета.Ru – 31.07.2025. – URL: <https://www.gazeta.ru/social/news/2025/07/31/26394332.shtml> (дата обращения: 04.04.2026).
7. Число вирусов под видом обхода блокировок выросло на 38%: новые способы обмана от мошенников. – URL: <https://ura.news/news/1053082209> (дата обращения: 04.04.2026).
8. «Microsoft» прекращает поддержку протоколов VPN PPTP и L2TP в Windows Server / Хабр. – URL: <https://habr.com/ru/news/850260/> (дата обращения: 04.04.2026).
9. Hybrid Work and Zero Trust: Predictions for 2024 // Zscaler. – URL: <https://www.zscaler.com/blogs/product-insights/hybrid-work-and-zero-trust-predictions-2024> (дата обращения: 04.04.2026).

10. Post-quantum Cryptography VPN - Microsoft Research. – URL: <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/post-quantum-crypto-vpn/> (дата обращения: 04.04.2026).
11. Google warns Android users about fake VPN apps hiding dangerous malware // Fox News. – URL: <https://www.foxnews.com/tech/google-issues-warning-fake-vpn-apps> (дата обращения: 04.04.2026).

УДК 004

ЗАЩИТА ОТ ФИШИНГА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТА n8n

Ахметов М.И., Курицкий А.А., Коваленко Т.А.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье рассматривается проблема защиты корпоративной электронной почты от фишинговых атак путем автоматизации процессов реагирования на инциденты информационной безопасности (ИБ). Предложено решение на базе open-source платформы автоматизации n8n, позволяющее извлекать подозрительные ссылки из писем, проверять их репутацию с помощью API (программным интерфейсом приложения) VirusTotal и логировать результаты в Google Таблицы. Продемонстрирован рабочий процесс (workflow), снижающий нагрузку на аналитиков ИБ и минимизирующий влияние человеческого фактора.

Ключевые слова: автоматизация информационной безопасности (АИБ), индикаторы компрометации, инциденты информационной безопасности, кибербезопасность, фишинг, n8n, VirusTotal, low-code платформы.

Введение. В условиях тотальной цифровизации экономики и перехода значительной части бизнес-процессов в онлайн-среду, социальная инженерия, и в частности фишинг, остается одним из наиболее распространенных и эффективных векторов атак на корпоративные сети. Почтовые фильтры и встроенные средства защиты почтовых серверов не всегда способны распознать новые, таргетированные угрозы (spear-phishing) [4, с. 15]. В результате, нагрузка по анализу подозрительных писем, пересылаемых сотрудниками, ложится на плечи специалистов центров мониторинга информационной безопасности (SOC). Ручная проверка каждого URL-адреса, вложенного в тело письма, является рутинной и ресурсоемкой задачей, увеличивающей время реакции на инцидент (MTTR). Для решения этой проблемы в корпоративном секторе применяются системы класса SOAR (Security Orchestration, Automation and Response), их внедрение сопряжено с высокими финансовыми затратами. Альтернативным, экономически эффективным подходом является использование low-code платформ автоматизации, примером является n8n, позволяющих гибко настраивать сценарии интеграции различных средств защиты и сервисов аналитики [6, с. 120]. Целью исследования является разработка и описание автоматизированного процесса (workflow) для выявления фишинговых ссылок в электронной почте с использованием инструмента n8n.

Рассмотрение вопроса. Техническая реализация системы защиты выполнена в среде n8n, выступающей связующим звеном между почтовым сервером организации и инструментами анализа угроз. Общая схема разработанного процесса представлена на рисунке 1.

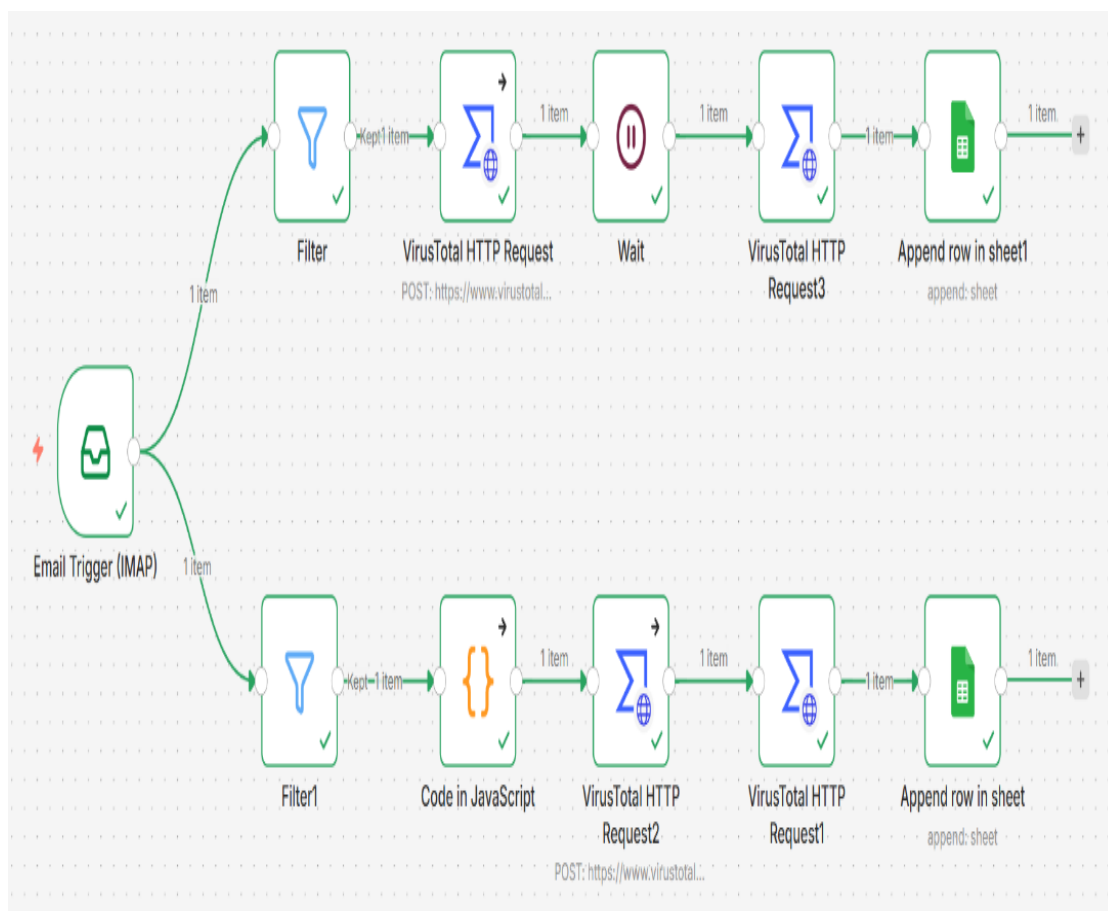


Рисунок 1 – Схема автоматизированного рабочего процесса в среде n8n

Логика обработки входящей почты разделена на две независимые параллельные ветви. Верхняя ветвь предназначена для изоляции и проверки вложенных файлов, а нижняя обеспечивает извлечение и анализ ссылок из текста письма. Архитектура решения включает в себя следующие основные узлы (nodes) в среде n8n:

1. Блоки фильтрации и извлечения данных на языке JavaScript (язык программирования) для обработки текстового содержимого.
2. Интеграция с Google Sheets (облачные таблицы) для ведения итогового журнала инцидентов.
3. Интеграция с сервисом киберразведки VirusTotal посредством HTTP-запросов (протокол передачи гипертекста).
4. Логика ожидания (Wait) для асинхронной (независимой по времени) обработки результатов сканирования.
5. Триггер IMAP (протокол доступа к электронной почте) для постоянного мониторинга входящих сообщений.

Для работы нижней ветви системы ключевым является этап извлечения данных. С помощью программного кода на языке JavaScript система сканирует тело письма и с помощью регулярных выражений находит индикаторы компрометации (IoC), такие как URL-адреса (унифицированные указатели ресурсов). Это позволяет передавать на проверку только «чистые» ссылки, исключая лишние символы разметки (См. Рис. 2).

```

JAVASCRIPT

for (let item of $input.all()) {
  // Получаем текст письма
  let emailText = item.json.textPlain || item.json.textHtml || "";

  // Извлекаем URL
  let urlRegex = /(https?:\/\/[^\s"'<>]+)/g;
  let match = emailText.match(urlRegex);

  // Сохраняем результат
  if (match) {
    item.json.extracted_url = match[0];
  } else {
    item.json.extracted_url = null;
  }
}

// Отсеиваем элементы без URL
return $input.all().filter(item => item.json.extracted_url !== null);

```

Рисунок 2 – Скрипт экстракции URL-адресов на языке JavaScript

Основным инструментом детекции угроз в обеих ветвях выступает программный интерфейс (API) сервиса «VirusTotal». Алгоритмы взаимодействия с ним существенно различаются в зависимости от типа анализируемых данных. Для анализа файловых вложений в верхней ветви осуществляется перехват и проверка прикрепленных документов (См. Рис. 3).

Ветвь обработки файловых вложений (С изоляцией)



Рисунок 3 – Алгоритм взаимодействия с API VirusTotal при проверке файловых вложений

Отправка объекта на сервер аналитики выполняется посредством HTTP-запроса методом POST в формате «multipart/form-data». Поскольку поведенческий анализ неизвестного бинарного файла требует его запуска в изолированной среде (Sandbox) и занимает значительное время, в цепочку интегрирован узел временной задержки «Wait». Приостановка выполнения сценария на 30 секунд гарантирует завершение сканирования, после чего инициируется GET-запрос для получения итогового отчета.

Репутационная проверка извлеченных URL-адресов в нижней ветви происходит по иному сценарию (См. Рис. 4).

Ветвь обработки гиперссылок (Мгновенно)

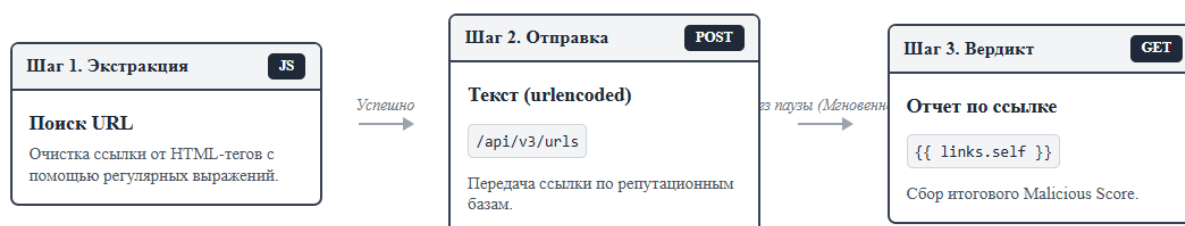


Рисунок 4 – Алгоритм взаимодействия с API VirusTotal при проверке гиперссылок

Ссылка передается методом POST с использованием легковесного текстового формата «application/x-www-form-urlencoded». В отличие от файлов, сверка веб-адресов по существующим базам данных антивирусных лабораторий выполняется практически мгновенно. Благодаря этому узел задержки (Wait) исключается из процесса, а финальный GET-запрос отчета происходит незамедлительно по ссылке возврата.

Завершается работа сценария записью результата в Google Таблицу. В журнал автоматически вносятся данные об отправителе, проверяемом объекте и итоговый вердикт системы. Это позволяет специалистам по информационной безопасности быстро реагировать на реальные угрозы, не тратя время на ручную проверку каждого сообщения (См. Табл. 1).

Таблица 1 – Пример журнала регистрации инцидентов в Google Таблицах.

Дата	Отправитель	URL	Malicious_Score	Вердикт
Fri, 3 Apr 2026 17:01:32 +0400	ahma <onlypodpiskagemini@gmail.com>	http://amtso.org/check-desktop-phishing-page/	11	ЧИСТО ☐
Fri, 3 Apr 2026 20:33:09 +0500	ahma <onlypodpiskagemini@gmail.com>	https://secure.eicar.org/eicar.com	12	ЧИСТО ☐
Fri, 3 Apr 2026 20:33:09 +0500	ahma <onlypodpiskagemini@gmail.com>	http://amtso.org/check-desktop-phishing-page/	11	ЧИСТО ☐
Fri, 3 Apr 2026 21:59:31 +0500	Werka <wwerkaq3@gmail.com>	http://www.wicar.org/test-exploit/javascript-1.html	9	ЧИСТО ☐

Применение low-code (*платформ с низким использованием программного кода*) платформ, таких как n8n, для задач кибербезопасности демонстрирует высокую эффективность. Разработанный сценарий позволил полностью автоматизировать первичную линию обработки подозрительных электронных писем (Triage). Извлечение данных с помощью регулярных выражений показало свою надежность, а интеграция с VirusTotal обеспечила качественное обогащение данных об угрозах. Внедрение подобного решения позволяет снизить нагрузку на операторов SOC, исключить ошибки, связанные с человеческим фактором (например, *случайный переход аналитика по фишинговой ссылке при ручном копировании*), и сократить время реакции на потенциальный инцидент безопасности с нескольких десятков минут до одной минуты. В дальнейшем предложенную архитектуру целесообразно расширить функционалом автоматической блокировки подтвержденных фишинговых доменов на корпоративном межсетевом экране (Firewall) и отправки уведомлений об инциденте в мессенджеры команды реагирования.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Указы. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента [В.В. Путин] Российской Федерации от 2.07.2021 № 400 // СЗ РФ. – 2021. – № 1. – Ст. 316.
2. Российская Федерация. Законы. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ // СЗ РФ. – 2017. – № 31 (Часть I). – Ст. 4736.
3. Баранов, А. В. Автоматизация процессов информационной безопасности как ключевой элемент современного SOC: Монография / А.В. Баранов. – Москва: Радио и связь, 2022. – 210 с.
4. Волков, Д. А. Эволюция фишинговых атак и методы противодействия / Д.А. Волков // Информационная безопасность. – 2023. – №. 5. – С. 14-20.
5. Сидоров, И. П. Использование регулярных выражений для парсинга индикаторов компрометации. [Электронный ресурс] / И.П. Сидоров // КиберЛенинка. – 2021. – URL: <https://www.google.com/search?q=https://cyberleninka.ru/article/n/parsing-ioc> (дата обращения: 02.04.2026).

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕТЕВОГО ТРАФИКА ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ КОМПАНИИ МАЛОГО БИЗНЕСА

Байрак А.Д., Истратова Е.Е.
ФГОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье представлены результаты исследования статистических характеристик сетевого трафика, отражающих поведение потоков данных в реальных системах. Экспериментальные данные были получены путем анализа сетевого трафика локальной сети предприятия малого бизнеса. В результате исследования было установлено, что сетевой трафик на больших интервалах времени имеет негауссовскую структуру, а на небольших временных интервалах обладает свойствами самоподобия и может постепенно снижаться при увеличении масштаба агрегирования.

Ключевые слова: исследование сетевого трафика, локальная сеть, модель трафика, предприятие малого бизнеса, самоподобие.

Введение. В современных условиях локальные вычислительные сети играют важную роль в повышении эффективности деятельности организаций, особенно в сфере малого бизнеса. Их внедрение позволяет оптимизировать как производственные, так и административные процессы. Это достигается за счет централизованного доступа к программному обеспечению, совместного использования информационных ресурсов (баз данных, систем электронного документооборота, файловых серверов), а также периферийных устройств, таких как принтеры и сканеры. Кроме того, локальные вычислительные сети значительно ускоряют обмен информацией между сотрудниками, что способствует более оперативному принятию решений [3].

Рассмотрение вопроса. При проектировании локальной сети для малого предприятия необходимо учитывать ряд специфических требований. В первую очередь важна стабильность функционирования сети, обеспечивающая непрерывный доступ пользователей к ресурсам в течение рабочего времени. Существенное значение имеет система разграничения прав доступа, позволяющая регулировать уровень доступа сотрудников к данным в соответствии с их должностными обязанностями. Также следует учитывать служебный трафик, формируемый протоколами, обеспечивающими работу сети [1].

Рациональное использование оргтехники является еще одним важным преимуществом локальных вычислительных сетей: объединение устройств в единую сеть позволяет сократить затраты на их приобретение и обслуживание. При этом сеть должна обладать достаточной пропускной способностью и устойчивостью к сбоям, что напрямую влияет на качество работы пользователей. Особое внимание необходимо уделять вопросам информационной безопасности, включая защиту от несанкционированного доступа, вредоносного программного обеспечения и контроль передаваемых данных. Современная сеть также должна быть гибкой и обеспечивать возможность подключения мобильных устройств без значительных затруднений [2].

Для эффективного функционирования корпоративной сети требуется регулярный анализ сетевого трафика. Исследование потоков данных позволяет выявлять закономерности их изменения, повышать качество сетевых услуг и оптимизировать использование ресурсов. В связи с этим математическое моделирование приобретает особую значимость как на этапе проектирования, так и в процессе эксплуатации сети. Рост объема передаваемых данных, увеличение числа запросов и их неравномерное распределение могут приводить к снижению качества обслуживания, что требует применения современных методов анализа и прогнозирования. В рамках данного исследования была проведена оценка пропускной способности сети малого предприятия. Для этого выполнялся сбор и обработка статистических данных о сетевом трафике с целью изучения его поведения в реальных условиях эксплуатации. В работе использовались методы математического анализа,

элементы теории вероятностей и математической статистики, а также асимптотические подходы. Сбор данных осуществлялся с применением программного средства Wireshark, позволяющего фиксировать сетевые взаимодействия. Дополнительно анализировался интернет-трафик для определения наиболее часто используемых протоколов.

Важным этапом анализа является классификация трафика в зависимости от его назначения. Для локальных сетей малого бизнеса можно выделить несколько основных категорий: IP-трафик, преимущественно основанный на протоколе TCP; UDP-трафик, характерный для мультимедийных и интерактивных приложений; а также служебный трафик, обеспечивающий функционирование сетевой инфраструктуры.

Анализ показал, что основную долю сетевого обмена составляют данные транспортного уровня, характеристики которых во многом определяются особенностями IP-трафика. Его моделирование представляет собой сложную задачу, поскольку он формируется в рамках многоуровневой архитектуры стека TCP/IP, где каждый уровень выполняет собственные функции и влияет на структуру общего потока данных. Несмотря на преобладание TCP-трафика, в сети также присутствуют UDP-пакеты, однако их объем относительно невелик, а распределение более равномерно, поэтому их влияние на общие статистические характеристики ограничено. Структура сетевого трафика локальной сети малого предприятия характеризуется сложностью и изменчивостью, что обусловлено одновременной работой различных сетевых протоколов. В частности, выделяется трафик администрирования, возникающий при аутентификации пользователей и запуске серверных приложений, для которого характерна определенная цикличность. Отдельную группу образует трафик сетевых сервисов, функционирующих на основе протоколов DNS, FTP, HTTP, SMTP и POP3. При сопоставлении распределений процессов, отвечающих за продолжительность соединений и паузы между ними, выяснилось, что они подчиняются распределению Парето и не являются экспоненциальными.

Заключение. Таким образом, выполненная статистическая обработка трафика, собранного в локальной сети малого предприятия, позволяет утверждать, что на длительных временных отрезках распределение данных не соответствует гауссовской модели. Причина этого – волнообразные изменения интенсивности передачи, которые повторяют циклы ежедневной активности сотрудников. Если же рассматривать короткие промежутки времени, то в трафике обнаруживаются долгосрочные корреляции и эффект самоподобия: структура потока почти не меняется при укрупнении или детализации масштаба. Кроме того, с ростом интервала усреднения наблюдаемые значения постепенно снижаются. Эти признаки подтверждают, что исследуемый трафик представляет собой зависимый случайный процесс, что обязательно нужно учитывать при любых расчётах его пропускной способности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Гетьман, А. И. Обзор методов классификации сетевого трафика с использованием машинного обучения / А.И. Гетьман, М.К. Иконникова // Труды ИСП РАН. – 2020. - № 6. – С. 137-154.
2. Гладких, А. М. Основные методы анализа сетевого трафика / А.М. Гладких // Вопросы науки и образования. – 2020. - № 19 (103). – С. 23-28. – URL: <https://scientificpublication.ru/images/PDF/2020/103/Questions-of-science-and-education-19-103-.pdf> (дата обращения: 18.04.2026).
3. Штин, Ю. Е. Программное обеспечение для локальной сети малого бизнеса / Ю.Е. Штин // Форум молодых ученых: Международное научно-практическое Периодическое сетевое издание. – 2019. - № 12 (40). – С. 1037-1040. – URL: https://rus.forum-nauka.ru/_files/ugd/b06fdc_08f111bc7128442588f35e32e05ecfbc.pdf (дата обращения: 18.04.2026).

УДК 004

**ОТЕЧЕСТВЕННАЯ СПУТНИКОВАЯ АНТЕННА
«ЭФИР-600» В ИНТЕРНЕТ-СВЯЗИ В САМОЛЕТАХ,
КОРАБЛЯХ, И Ж/Д ОТРАСЛИ**

Безродных А.В., Ковалев В.В.

Аннотация: В данной работе автор рассматривается спутниковая антенна «Эфир-600». Данное изделие предназначено для обеспечения широкополосного доступа в интернет и связи на движущихся объектах, в первую очередь – в гражданской авиации, с последующим внедрением на морском и железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: голосовая связь, интернет-связь, канал связи, системы «ACAPS» и «CPDLC», спутник «ЭКСПРЕСС-АМ7», спутниковая антенна, широкополосная связь, «Эфир-600».

Московский НИИ радиосвязи (МНИИРС) «Эфир-600» разработали спутниковую антенну под названием «Эфир-600». Устройство предназначено для обеспечения российских авиакомпаний широкополосной связью и доступом в интернет во время полёта, а также может устанавливаться в судоходстве, включая ледокольный флот и использоваться на железной дороге.

Антенна «Эфир-600» предназначена для связи и доступа в Интернет, обеспечения российских авиакомпаний, морского, речного исследовательского флота, а также железнодорожного транспорта широкополосной связью (См. Рис. 1).

Антенна «Эфир-600» разработана на базе российских компонентов и программного обеспечения, что снижает зависимость от зарубежных поставок, минимизирует все виды рисков, повышает уровень кибербезопасности. Антенны могут устанавливаться на пассажирские самолёты как российского и иностранного производства (См. Рис. 2).

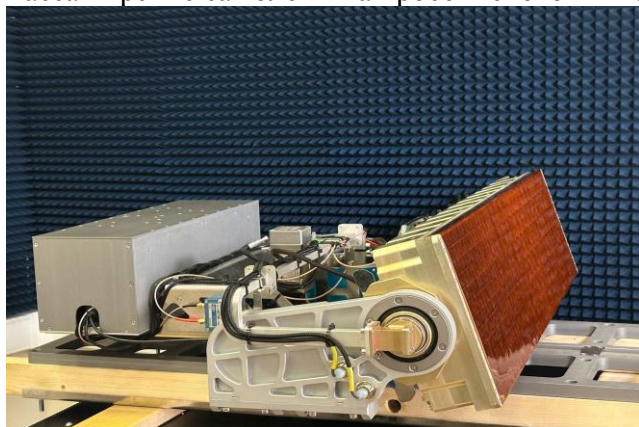


Рисунок 1 – Спутниковая антенна «Эфир-600»



Рисунок 2 – Вариант применения «Эфир-600»

Помимо доступа в Интернет для пассажиров, антенна обеспечивает еще голосовой связью и обменом данными с земли через системы «ACARS» и «CPGLC».

Антенна работает с геостационарными спутниками в **Ku-диапазоне** и способна автоматически наводиться на спутник, устанавливать и удерживать канал связи, передавать данные в режиме реального времени, вне зависимости от высоты и скорости полета.

При испытании антенна успешно подключилась к спутнику «Экспресс-АВ7», в результате которого были проверены основные параметры, устойчивость сигнала, кроссполаризационная развязка.

Успешные испытания «Эфир-600» и использования отечественной орбитальной группировки позволяет развивать цифровые сервисы в авиации, судоходстве, железнодорожном транспорте и создавать современные решения в сфере спутниковой связи.

В МНИИРС подчеркнули, что успешные испытания «Эфир-600» подтвердили готовность решения к практическому применению и открывают авиакомпаниям возможность модернизировать парк воздушных судов для обеспечения стабильной связи на борту. В ФГУП «Космическая связь» уточнили, что использование отечественной орбитальной группировки позволяет развивать цифровые сервисы для авиации и создавать современные решения в сфере спутниковой связи.

Росавиация и аэрокосмическая компания «Бюро 1440» (занимается разработкой низкоорбитальной спутниковой группировки и планирует предоставление услуг широкополосной передачи данных с глобальным покрытием) начали изучать вопрос возможной установки интернет-терминалов «Бюро 1440» в самолётах. Глава ведомства уточнил, что для установки интернет-терминалов может потребоваться доработка конструкций воздушных судов.

Кроме того, в «Бюро 1440», разрабатывает абонентский терминал авиационного исполнения для организации доступа к спутниковому ШПД (широкополосному доступу в интернет) с борта самолёта. «Абонентские терминалы «Бюро 1440» имеют длину и ширину до 60 см, а вес устройства менее 15 кг. Пропускная способность каждого терминала составляет до 1 Гбит/с. Разработка создана с учётом российского климата и может работать в диапазоне температур от -40 до +40 °С. Благодаря технологии активных фазированных антенных решёток (АФАР) терминал автоматически находит спутник, устанавливает и удерживает с ним связь.

В 2025 году компания «Бюро 1440» представила прототип специального терминала спутниковой связи, спроектированного для железнодорожных составов. Как заявили в компании, при создании и с учетом требований подвижного железнодорожного транспорта (См. Рис. 3).

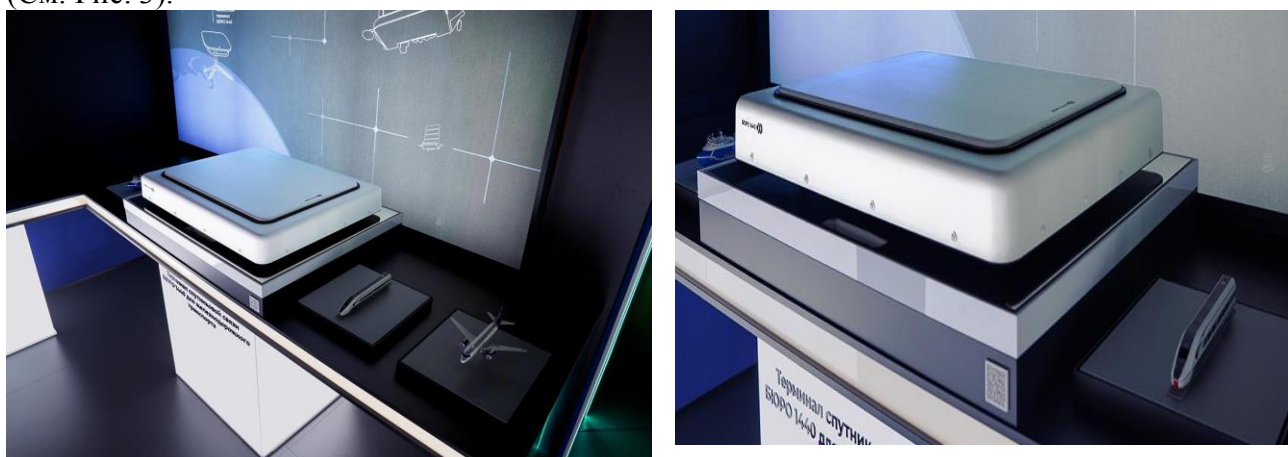


Рисунок 3 - Прототип специального терминала спутниковой связи «Бюро 1440»

Аэрокосмическая компания «Бюро-1440» занимается разработкой низкоорбитальной группировки для предоставления услуг широкополосности передачи данных, с глобальным покрытием. Разработан абонентский терминал для организации доступа спутниковому ШПД с борта самолёта.

Абонентские терминалы «Бюро-1440» имеют пропускную способность до 1 Гбит/сек. Благодаря технологии активных фазированных антенных решеток, интернет автоматически находит спутник, устанавливается и удерживает с ней связь.

В 2025 году, компания «Бюро 1440» начала разработку терминалов Wi-Fi для самолётов «Sukhoi Superjet-100» (SSJ-100), MC-21 и Tu-214. Работа ведется с учетом основных функциональных требований на приемо-передающие терминалы, общего объема трафика, потребляемого пассажирами, на массогабаритные и энергетические характеристики

Спутники группировки «Рассвет» от «Бюро 1440» располагаются на низкой орбите, работают в Ku- и Ka-диапазонах, обеспечивая связь до 1 Гбит/с с задержкой до 70 мс. К концу 2027 года планируется запустить 292 аппарата, что является частью более масштабного плана по запуску 383 спутников, включая 91 аппарат для замены вышедших из строя. 23 марта 2026 года состоялся первый пакетный запуск 16 космических аппаратов низкоорбитальной группировки связи (группировки «Рассвет»), которые были произведены и подготовлены «Бюро 1440» для работы в космосе. Спутники были успешно выведены

на опорную орбиту, отделились от ракеты-носителя «Союз 2.1Б» и взяты под управление ЦУП «Бюро 1440». После окончания проверки и запуска бортовых систем они начнут движение на целевую орбиту.

Перечень использованной литературы и источников:

1. «Бюро 1440» вывело на орбиту 16 спутников целевой группировки связи. – URL: <https://www.computerra.ru/339838/byuro-1440-vyvelo-na-orbitu-16-sputnikov-tselevoj-gruppirovki-svyazi/> (дата обращения: 20.03.2026).
2. Интернет в самолёте: новая спутниковая антенна «Эфир-600». – URL: <https://chudo.tech/2026/03/27/sputnikovaya-antenna-efir-600/> (дата обращения: 20.03.2026).
3. «Эфир-600» для связи и доступа в интернет в самолётах и на кораблях. – URL: <https://habr.com/ru/news/1014244/> (дата обращения: 20.03.2026).

УДК 621.395:621.396

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВЫ СЛИЯНИЯ СИСТЕМ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ И СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ

Валуев М.Д., Колодезная Г.В.
ФГБОУ ВО «ДВГУПС», г. Хабаровск

Аннотация: В статье проведен комплексный анализ перспектив интеграции наземных сетей мобильной связи и спутниковых систем связи в единую гибридную инфраструктуру. Рассмотрены архитектурные, технологические и операционные аспекты слияния, акцент сделан на применении концепции Open RAN, технологий искусственного интеллекта (ИИ) для управления качеством обслуживания (QoS), сетевом срезе (networkslicing) и виртуализации сетевых функций.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), мобильная связь, спутник, OpenRAN, QoS.

Введение. Современный этап развития телекоммуникаций характеризуется двумя разнонаправленными, но взаимодополняющими тенденциями. С одной стороны, наземные сети мобильной связи (4G/LTE, 5G и разрабатываемый 6G) достигли беспрецедентных показателей пропускной способности (до десятков Гбит/с), энергоэффективности и поддержки массового интернета вещей (mMTC) и сверхнадёжных коммуникаций с низкой задержкой (URLLC). С другой стороны, спутниковые системы связи совершили технологический рывок, перейдя от громоздких геостационарных аппаратов к низкоорбитальным группировкам (Starlink, OneWeb, «Сфера», «Экспресс-PB»), обеспечивающим глобальное покрытие с задержками, сравнимыми с наземными сетями (20–40 мс).

Несмотря на впечатляющие успехи каждой из технологий, их ключевые ограничения остаются взаимно комплементарными. Наземные сети обеспечивают высокую плотность трафика и качество обслуживания (QoS) в густонаселённых районах, но оставляют «белыми пятнами» до 30% территории Земли (океаны, пустыни, горные массивы, полярные регионы). Спутниковые системы, напротив, гарантируют глобальную доступность, но уступают наземным по пропускной способности на абонента и чувствительны к атмосферным помехам. Именно эта взаимодополняемость создаёт естественную основу для их глубокой интеграции в единую гибридную инфраструктуру.

Принятие стандартов 3GPP Releases 17 и 18, официально введших концепцию сетей не наземного базирования (Non-Terrestrial Networks, NTN), стало поворотным моментом. Впервые спутниковый сегмент перестал рассматриваться как обособленная «надстройка», а получил статус полноправного элемента архитектуры мобильной связи следующего поколения. Однако нормативная база – лишь необходимое, но не достаточное условие для практической реализации слияния.

Рассмотрение вопроса. Слияние мобильных и спутниковых систем перестает быть теоретической концепцией и приобретает статус стратегического приоритета для ведущих телеком-операторов, спутниковых операторов и регуляторов. Стандарты 3GPP Releases 17 и 18 официально ввели концепцию Non-Terrestrial Networks (NTN), заложив основу для

бесшовной интеграции спутникового и наземного сегментов. В данном контексте критически важными становятся архитектурная гибкость, интеллектуальное управление ресурсами и обеспечение гарантированного качества обслуживания (QoS) для разнородных сервисов. Развитие спутниковой связи характеризуется переходом от геостационарных орбит (ГСО, высота ~35 786 км, задержка ~500–600 мс) к низкоорбитальным группировкам (НОО, 300–2 000 км, задержка 20–40 мс). Такие проекты, как: Starlink, OneWeb, Project Kuiper и российские инициативы («Сфера», «Экспресс-РВ»), демонстрируют возможность предоставления широкополосного доступа с параметрами, приближенными к наземным LTE/5G. При этом спутниковые каналы обладают уникальными свойствами: глобальным покрытием, независимостью от наземной инфраструктуры, способностью к быстрому развертыванию в зонах чрезвычайных ситуаций.

В свою очередь, наземные сети 5G/6G достигли зрелости в части пропускной способности (до десятков Гбит/с), поддержки массивного IoT (mMTC) и сверхнадежных коммуникаций с низкой задержкой (URLLC). Тем не менее, покрытие остается фрагментированным: по данным GSMA, около 30% территории Земли и более 2 млрд человек не имеют доступа к стабильному широкополосному соединению. Именно этот пробел создает естественную нишу для гибридных архитектур.

Ключевым барьером для интеграции долгое время являлась проприетарность интерфейсов и отсутствие единых стандартов. Современные инициативы 3GPP, ETSI и O-RAN Alliance решают эту проблему путем унификации протоколов, определения NTN-специфичных процедур радиоресурсного управления (RRC) и адаптации транспортных сетей к спутниковой задержке и доплеровскому сдвигу. Слияние систем перестает быть вопросом «замены» одной технологии другой, а становится вопросом «дополнения», где каждый сегмент выполняет оптимальную функцию в единой экосистеме. Традиционная архитектура радиодоступа (RAN) в сетях LTE и ранних версиях 5G строилась на тесной интеграции удаленных радиомодулей (RRH) и базовых блоков обработки (BBU), поставляемых единым вендором. Такая модель создавала эффект «vendorlock-in», ограничивала гибкость развертывания и затрудняла интеграцию разнородного оборудования, включая спутниковые шлюзы и орбитальные процессоры.

Концепция Open RAN, подробно исследованная в современных работах по архитектуре сетей радиодоступа, предлагает радикальное решение: разделение функций на логические узлы с открытыми стандартизированными интерфейсами. В контексте гибридных сетей мобильной и спутниковой связи Open RAN приобретает стратегическое значение. Архитектура O-RAN естественным образом масштабируется на спутниковый сегмент благодаря следующим элементам:

O-RU (Open Radio Unit) – может быть реализован как наземная антенна, спутниковый терминал пользователя или орбитальный ретранслятор с программно-определяемым радио (SDR).

O-DU (Open Distributed Unit) – отвечает за обработку MAC и RLC уровней, адаптируется к переменным задержкам спутникового канала и динамическому управлению ресурсами.

O-CU (Open Centralized Unit) – разделен на плоскость управления (CP) и пользователя (UP), обеспечивает маршрутизацию трафика между наземным ядром и спутниковым шлюзом, поддержку NTN-специфичных процедур хэндовера.

RIC (RAN Intelligent Controller) – ключевой элемент интеллектуализации. Near-RT RIC (задержка 10 мс – 1 с) управляет динамическим переключением между наземными и спутниковыми каналами, оптимизирует распределение спектра и предсказывает перегрузки. Non-RT RIC (задержка >1 с) отвечает за долгосрочную политику, обучение моделей ИИ, управление жизненным циклом xApps/rApps.

Виртуализация сетевых функций (vRAN) и развертывание в облачных средах (O-Cloud) позволяют размещать DU/CU функции на периферийных вычислительных узлах (MEC), включая спутниковые шлюзы и наземные центры обработки данных. Это обеспечивает динамическое масштабирование ресурсов в зависимости от географического распределения трафика, времени суток и погодных условий.

Открытые интерфейсы (E2, O1, O2, A1, Open Fronthaul) стандартизируют взаимодействие между наземными и спутниковыми компонентами, обеспечивая мониторинг, конфигурацию, управление безопасностью и оркестрацию сервисов. В результате операторы получают возможность комбинировать оборудование от различных производителей, снижать CAPEX/OPEX и ускорять внедрение инноваций, что полностью соответствует современным тенденциям диверсификации телеком-бизнеса.

Качество связи в гибридных системах мобильной и спутниковой связи определяется комплексом взаимосвязанных параметров: полосой пропускания, задержкой (latency), джиттером, потерей пакетов и надежностью соединения. В традиционных наземных сетях эти параметры относительно стабильны и управляемы. В гибридной среде они становятся динамическими: спутниковый канал подвержен атмосферным помехам, доплеровскому смещению, временной потере видимости спутника, а наземный сегмент может испытывать локальные перегрузки.

Заключение. Как отмечается в исследованиях по применению ИИ в сетях мобильной связи, традиционные подходы к обеспечению QoS (*SLA с фиксированными гарантиями или модель best-effort*) оказываются неэффективными в условиях гетерогенной архитектуры. Оптимальным решением становится комбинированный подход, где ИИ выступает в роли интеллектуального координатора, предсказывающего состояние сети и динамически адаптирующего параметры передачи.

Современные системы ИИ способны в режиме реального времени анализировать телеметрию с тысяч узлов, включая данные о загрузке каналов, погоде, перемещении абонентов, состоянии спутниковых орбит и наземных шлюзов. На основе этих данных применяются следующие механизмы:

Прогнозная маршрутизация и хэндовер. Алгоритмы машинного обучения предсказывают момент потери качества на текущем канале и инициируют бесшовное переключение на альтернативный (*спутниковый ↔ наземный*) до разрыва соединения.

Динамическое распределение спектра и мощности. ИИ-модели оптимизируют использование частотных ресурсов, минимизируя интерференцию и адаптируя модуляцию под текущие условия канала.

Управление сетевыми срезами (Network Slicing). Гибридная сеть разделяется на изолированные виртуальные сегменты, каждый из которых оптимизирован под конкретный сервис: eMBB для потокового видео, URLLC для автономного транспорта, mMTC для IoT-датчиков, NTN-срез для глобального мониторинга. ИИ обеспечивает оркестрацию срезов, перераспределяя вычислительные и сетевые ресурсы в зависимости от приоритетов и SLA.

Предиктивное обслуживание и аномалии. Модели обнаруживают деградацию оборудования, прогнозируют отказы спутниковых терминалов или наземных узлов, минимизируя время простоя.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Кузьмин, Д. А. Контроль параметров QoS на базе искусственного интеллекта в сетях мобильной связи / Д.А. Кузьмин, Г.В. Колодезная // Инновационные инфокоммуникации XXI века: 26-я (XXVI) Всероссийская студенческая научная (очно-заочная) конференция, посвященная Дню Радио, 80-й годовщине Победы советского народа над фашистской Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации (2022-2031) и Году защитника Отечества (Хабаровск, 25 апреля - 7 мая 2025 года). [Электронное научное издание]. – URL: https://hiik.ru/about_the_university/nauka-i-innovatsii/ / Председатель редакционной коллегии, профессор, д.и.н. Тимошенко В.Н. и др. – Хабаровск: Изд-во ХИИК СибГУТИ, 2025. – С. 108-111.

2. Макаренко, Я. Р. Открытые сети радиодоступа Open RAN / Я.Р. Макаренко, Е.В. Тимофеев, Г.В. Колодезная // Современные технологии связи 3GPP TS 38.305 V17.0.0 (2022-06).
3. Stage 2 functional specification of User Equipment (UE) positioning in NG-RAN. Release 17. [Электронный ресурс]. – URL: <https://itcspec.com/3gpp/archive/38.305> (дата обращения 06.04.2026)
4. LastMile.su. Открытые сети радиодоступа Open RAN [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lastmile.su/journal/article/9368> (дата обращения: 22.03.2026).

УДК 621.391.63

РОБОТИЗАЦИЯ ПРОКЛАДКИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ СВЯЗИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОЯДЕРНЫХ ВОЛОКОН В ТРУДНОДОСТУПНЫХ РЕГИОНАХ

Васьковский А.П., Ненашев Е.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается проблема прокладки волоконно-оптических линий связи в труднодоступных регионах Российской Федерации с учётом сложных природно-климатических условий и наличия водных преград. Предлагается использование роботизированных управляемых зондов как альтернативы традиционным методам прокладки кабеля. Особое внимание уделяется применению японской технологии основанной на многоядерных оптических волокнах (Multi-Core Fiber), позволяющих существенно увеличить пропускную способность линий связи без увеличения количества прокладываемых кабелей. Рассмотрены преимущества интеграции роботизированных систем и многоядерных волокон, а также проведён анализ основных технических ограничений и предложены пути их преодоления. Показано, что предложенный подход позволяет повысить эффективность, надёжность и экономическую целесообразность построения телекоммуникационной инфраструктуры в удалённых регионах страны.

Ключевые слова: волоконно-оптические линии связи (ВОЛС), многоядерное оптическое волокно, подводные коммуникации, прокладка кабеля, роботизированный зонд, телекоммуникационная инфраструктура, труднодоступные регионы, цифровизация, SDN, MCF.

Введение. В настоящее время наблюдается устойчивый рост потребности в развитии телекоммуникационной инфраструктуры, особенно в удалённых и труднодоступных регионах. Это обусловлено цифровизацией государственных услуг, развитием электронной коммерции, дистанционного образования и удалённой занятости. Для стран с большой территорией и сложными природно-климатическими условиями обеспечение устойчивого доступа к сети Интернет становится стратегически важной задачей.

Развитие инфраструктуры связи напрямую влияет на экономический рост регионов, уровень жизни населения и инвестиционную привлекательность территорий. Однако ключевым ограничением остаётся сложность прокладки линий связи в условиях сложного рельефа, наличия водных преград и отсутствия развитой транспортной инфраструктуры.

Рассмотрение вопроса. Традиционные методы прокладки волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) из-за особенностей климата, рельефа Российской Федерации, включая траншейный способ и горизонтально-направленное бурение, имеют ряд существенных ограничений. Их применение связано с высокими затратами на транспортировку тяжёлой техники, организацию строительных работ и обеспечением безопасности [1].

Особую сложность представляют водные объекты: реки, озёра, болота и прибрежные зоны. Грунты в таких районах обладают низкой несущей способностью, высокой влажностью и нестабильной структурой. Это существенно осложняет проведение работ и увеличивает риск аварий.

Дополнительные трудности связаны с климатическими условиями, экологическими ограничениями и необходимостью получения разрешительной документации. В результате в ряде случаев прокладка линий связи традиционными методами становится экономически неэффективной или невозможной [2]. Решение вышеуказанных проблем кроется в применении комплексных средств и технологий, позволяющих нивелировать природные и

географические факторы. В данном случае мы предлагаем применение технологического комплекса в основе которого лежат две практические разработки — роботизированные зонды и многоядерные волокна MCF.

Роботизированный зонд представляет собой подвижный электронно-механический модуль, способный функционировать в водной среде и выполнять задачи по протяжке кабеля. Управление может осуществляться дистанционно, по кабелю или с применением беспроводных технологий.

Конструкция зонда включает:

- автономные источники питания или питание по кабелю;
- датчики натяжения кабеля;
- инерциальные датчики (акселерометры, гироскопы);
- системы видеонаблюдения и освещения;
- системы позиционирования.

Перед началом работ проводится анализ гидрологических и географических условий, определяется маршрут прокладки, точки входа и выхода, а также параметры кабеля.

Преимущества применения зондов:

- возможность работы в труднодоступных и опасных условиях;
- высокая скорость развертывания (до нескольких часов);
- минимальное воздействие на окружающую среду;
- снижение затрат на проведение работ;
- снижение рисков для персонала.

Одним из ключевых направлений развития оптических технологий является использование многоядерных волокон (Multi-Core Fiber, MCF). Современные разработки, в частности решения японской компании NTT, позволяют создавать оптические волокна с несколькими независимыми ядрами при сохранении стандартного диаметра (125 мкм). Уже реализованы четырёхъядерные волокна, обеспечивающие кратное увеличение пропускной способности [3].

Каждое ядро функционирует как отдельный канал передачи данных, что позволяет значительно увеличить объём передаваемой информации без увеличения количества кабелей. Совмещение роботизированных зондов и многоядерных волокон формирует новый подход к построению телекоммуникационной инфраструктуры.

В условиях удалённых регионов, где прокладка каждой линии сопряжена с высокими затратами, применение MCF позволяет максимально эффективно использовать проложенную инфраструктуру. Вместо нескольких кабелей достаточно одного многоядерного волокна.

Дополнительные возможности:

- выделение каналов управления и телеметрии;
- организация резервных линий внутри одного волокна;
- повышение отказоустойчивости сети;
- распределение трафика по отдельным ядрам;

Особое значение имеет возможность использования одного из ядер для связи с зондом в процессе прокладки, что обеспечивает устойчивое управление и передачу данных в реальном времени. Многоядерные волокна позволяют реализовать параллельную передачу данных, при которой один поток разделяется на несколько независимых каналов. Это особенно важно для высоконагруженных систем, включая центры обработки данных и распределённые вычислительные сети.

Интеграция с технологиями программно-определяемых сетей (SDN) позволяет динамически управлять распределением нагрузки между ядрами, обеспечивая гибкость и эффективность работы сети. Таким образом, формируется концепция «интеллектуального

волокна», в котором управление осуществляется не только на уровне сети, но и на уровне отдельных ядер.

Применение роботизированных зондов в сочетании с многоядерными волокнами обеспечивает значительное снижение затрат на развитие инфраструктуры связи [4].

Ключевые преимущества:

- повышение надёжности сети за счёт резервирования;
- снижение затрат на транспортировку оборудования;
- сокращение объёма строительных работ;
- уменьшение количества прокладываемых кабелей;
- ускорение сроков реализации проектов

Особенно эффективно данное решение при реализации проектов в удалённых регионах, где стоимость одной операции прокладки значительно выше, чем в условиях развитой инфраструктуры [5].

Несмотря на значительные преимущества предложенного подхода, интеграция роботизированных зондов и многоядерных оптических волокон сопровождается рядом технических и организационных ограничений. Рассмотрим основные из них и возможные пути их преодоления:

1. Воздействие окружающей среды. Температурные перепады, высокая влажность и агрессивные химические среды могут негативно влиять на оборудование. Пути решения: использование герметичных корпусов с высокой степенью защиты (IP68); применение антикоррозионных материалов; внедрение систем терморегуляции.

2. Межъядерные перекрёстные помехи (crosstalk). При плотном размещении ядер возможно взаимное влияние сигналов, приводящее к ухудшению качества передачи данных. Пути решения: оптимизация геометрии расположения ядер; применение специальных профилей показателя преломления; использование методов цифровой обработки сигналов для компенсации помех.

3. Недостаточная нормативная база и стандартизация. Технологии многоядерных волокон и роботизированной прокладки находятся на стадии активного развития и не полностью стандартизированы. Пути решения: разработка отраслевых стандартов; проведение пилотных проектов; адаптация существующих нормативов под новые технологические решения [7].

4. Ограничения связи с роботизированным зондом. В водной среде радиосигналы быстро затухают, а кабельное управление снижает мобильность системы. Пути решения: использование гибридных систем связи (оптический кабель + радиоканал); применение ретрансляторов, включая беспилотные летательные аппараты; выделение отдельного ядра многоядерного волокна для передачи управляющих сигналов и телеметрии.

5. Ограниченная мощность и грузоподъёмность зонда. Протяжка кабеля требует значительных усилий, особенно на больших расстояниях. Пути решения: применение энергоэффективных приводов; синхронизация движения зонда с механизмами подачи кабеля; использование промежуточных направляющих и разгрузочных систем.

6. Сложность навигации в условиях ограниченной видимости. Мутная вода, илистые отложения и отсутствие освещения затрудняют управление зондом. Пути решения: использование гидролокационных систем (сонаров); интеграция инерциальных навигационных систем; внедрение алгоритмов автономной навигации на основе искусственного интеллекта [6].

7. Сложность сварки и коммутации многоядерных волокон. В отличие от традиционных одномодовых волокон, многоядерные волокна требуют высокой точности совмещения всех ядер, что усложняет монтаж и повышает требования к оборудованию. Пути решения: применение автоматизированных сварочных аппаратов с системами машинного

зрения; использование предварительно выровненных коннекторов заводского изготовления; внедрение модульных соединительных узлов с фиксированной геометрией.

Заключение. Таким образом, интеграция роботизированных методов прокладки волоконно-оптических линий связи с использованием многоядерных оптических волокон представляет собой перспективное направление развития телекоммуникационной инфраструктуры. Данный подход позволяет существенно повысить эффективность прокладки линий связи в труднодоступных регионах страны, снизить затраты и увеличить пропускную способность без необходимости масштабного строительства. Дальнейшее развитие данной технологии и её практическая реализация способны существенно ускорить процесс цифровизации удалённых территорий и сформировать новые стандарты построения сетей связи.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Магистральные сети связи в России, 2025. [сайт]. – URL: <https://www.comnews.ru/content/242911/2025-12-29/2025-w01/1180/magistralnye-seti-svyazi-rossii-2025> (дата обращения: 23.04.2026).
2. Россия. Природа. Рельеф, 2023. [сайт]. – URL: <https://bigenc.ru/c/rossiia-priroda-rel-ef-3f080e> (дата обращения: 23.04.2026).
3. Design of optical fiber for deep-sea communication [Проектирование оптического волокна для глубоководной связи] // Optics Communications [сайт]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0030401820308154> (дата обращения: 23.04.2026).
4. Cable-driven underwater robotic system. [Кабельно-управляемая подводная роботизированная система] // Journal of Field Robotics. [сайт]. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/381492395> (дата обращения: 16.03.2026).
5. Dynamic modeling of fiber optic cable in underwater systems. [Динамическое моделирование волоконно-оптического кабеля в подводных системах] // Ocean Engineering [сайт]. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0029801824011120> (дата обращения: 23.04.2026).
6. Subsea cable tracking using autonomous underwater vehicles. [Отслеживание подводных кабелей с помощью автономных аппаратов] // PMC [сайт]. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5017499/> (дата обращения: 17.03.2026).
7. Optical fiber sensors for underwater monitoring [Волоконно-оптические датчики для подводного мониторинга] // PMC [сайт]. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6427372/> (дата обращения: 23.04.2026).

УДК 004

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО КОДА, НАПИСАННОГО ЧЕЛОВЕКОМ И СГЕНЕРИРОВАННОГО ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

Власов В.Д., Пятаев А.А., Коваленко Т.А.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье обобщаются результаты современных исследований, посвящённых сравнению программного кода, написанного человеком, и кода, сгенерированного искусственным интеллектом (ИИ). Рассматриваются такие критерии, как понятность логики, качество проектных решений, устойчивость к ошибкам, удобство сопровождения и скорость получения результата. Показано, что ИИ ускоряет выполнение типовых задач, однако не всегда обеспечивает достаточную ясность и надёжность полученного решения. Сделан вывод о том, что в современных условиях наиболее эффективен подход, при котором ИИ используется как вспомогательный инструмент, а контроль над итоговым результатом сохраняется за разработчиком.

Ключевые слова: автоматизация разработки, генерация кода, искусственный интеллект (ИИ), качество кода, программирование, сопровождение программ.

Введение. В последние годы искусственный интеллект (ИИ) стал заметно влиять на практику создания программного обеспечения. Современные системы способны предлагать готовые фрагменты программы по текстовому описанию задачи и помогать разработчику уже в процессе работы. Это изменило сам подход к программированию: часть операций, которые раньше полностью выполнялись вручную, теперь может быть передана интеллектуальным инструментам [3, с. 1; 4, с. 1].

Для учебной и профессиональной среды этот вопрос важен, поскольку ИИ-инструменты всё активнее используются не только в практической разработке, но и в обучении программированию в вузе [1, с. 85–86; 2, с. 23–24]. При этом подобные системы действительно позволяют ускорить выполнение типовых задач. В исследовании S. Peng, E. Kalliamvakou, P. Cihon и M. Demirer показано, что использование GitHub Copilot позволило участникам эксперимента завершить задание на 55,8 % быстрее контрольной группы [4, с. 1–2].

В то же время автоматически полученные решения не всегда оказываются одинаково удобными для понимания, проверки и последующей доработки [3, с. 1; 5]. Это делает актуальным сравнение программного кода, написанного человеком, и кода, сгенерированного искусственным интеллектом.

Целью статьи является анализ и обобщение результатов исследований, посвящённых сравнению программного кода, написанного человеком, и кода, сгенерированного искусственным интеллектом, определение сильных и слабых сторон каждого подхода.

Рассмотрение вопроса. Код, написанный человеком, обычно теснее связан с условиями конкретной задачи. Разработчик понимает, почему выбрано то или иное решение, какие ограничения существуют в проекте и как программа должна вести себя в нестандартных ситуациях. По этой причине такой код чаще оказывается более понятным и лучше вписывается в общую структуру системы. Важным преимуществом здесь является не только знание синтаксиса языка программирования, но и понимание общей логики работы программы, целей её создания и возможных последствий выбора конкретного алгоритма.

Человек при написании программы чаще ориентируется не только на получение рабочего результата, но и на дальнейшее использование кода. Это важно в проектах, где решение должно быть понятным другим участникам команды, легко дорабатываться и не вызывать затруднений при сопровождении. Даже если такой код не всегда создаётся быстро, его структура обычно оказывается более связанной с практическими задачами проекта и требованиями к дальнейшему развитию.

Решения, предлагаемые ИИ, имеют преимущество – скорость. Они быстро создаются, часто выглядят аккуратно и могут стать удобной основой для дальнейшей работы. Такие инструменты полезны в тех случаях, когда требуется написать типовую функцию, подготовить шаблон, быстро получить пример реализации или проверить один из возможных вариантов решения. В подобных ситуациях ИИ помогает сократить рутинную нагрузку и сэкономить время разработчика.

Это не означает, что подобный результат всегда оказывается качественным. В исследовании N. Nguyen и S. Nadi отмечается, что при оценке предложений GitHub Copilot необходимо учитывать не только корректность, но и понятность полученного кода [3, с. 1]. Авторы также обращают внимание на случаи, когда предложенные фрагменты можно упростить, или когда они зависят от неопределённых вспомогательных методов [3, с. 5]. Иными словами, автоматически полученный результат может выглядеть убедительно, но при более внимательном анализе обнаруживается, что отдельные элементы решения требуют уточнения, проверки или переработки.

С точки зрения логической прозрачности преимущество чаще остаётся за человеком. Когда программист самостоятельно строит решение, он обычно лучше понимает последовательность действий программы, границы её применения и смысл используемых конструкций. При работе с автоматически сгенерированным кодом ситуация иная: готовый результат может быть получен быстро, но его внутренняя логика не всегда одинаково хорошо считывается с первого взгляда. Поэтому использование ИИ не отменяет необходимости анализа каждого важного фрагмента перед включением его в программу.

Отдельно следует рассмотреть вопрос качества проектных решений. Архитектура программы определяется не только тем, как написана отдельная функция, но и тем, насколько удачно организованы связи между частями системы. Распределение ответственности между модулями и удобства в дальнейшем расширять проект. Эти вопросы требуют понимания общего контекста разработки. Человек в такой ситуации действует осознанно, поскольку ориентируется на цель проекта,

особенности среды применения и предполагаемые изменения в будущем. ИИ, напротив, чаще предлагает локальное решение задачи, не всегда учитывающее структуру всей системы.

С точки зрения скорости ИИ действительно даёт заметный выигрыш. Он полезен при создании шаблонных функций, типовых конструкций и черновых версий программ. Экспериментальные данные подтверждают, что с такими инструментами разработчик может быстрее получить рабочий результат [4, с. 1–2]. Высокая скорость не исключает необходимости последующей проверки, особенно если задача требует точного соблюдения условий, обработки исключительных ситуаций и учёта граничных случаев. Чем сложнее задача, тем выше вероятность, что быстрый результат потребует дополнительной переработки.

Не менее важным критерием является устойчивость к ошибкам. На первый взгляд может показаться, что автоматически сгенерированный код более надёжен, поскольку он не содержит синтаксических ошибок. Отсутствие их ещё не означает, что решение корректно по существу. Основные трудности могут возникать на уровне логики: неправильная обработка данных, неполный учёт условий, использование лишних или не вполне подходящих конструкций. По этой причине результат работы ИИ нельзя воспринимать как окончательно готовое решение без последующей проверки.

Отдельного внимания заслуживает вопрос сопровождения. В исследовании P. Vaithilingam, T. Zhang и E. Glassman показано, что пользователи воспринимали подобные системы как удобную отправную точку, но нередко сталкивались с трудностями при редактировании, понимании и отладке полученных фрагментов [5]. Некоторые участники отмечали, что исправлять ошибки в коде, который был создан автоматически, бывает сложнее, чем в решении, написанном самостоятельно [5]. Это важно в более сложных проектах, где требуется не просто быстро получить результат, а обеспечить его устойчивую работу и возможность дальнейшего развития.

Проблема сопровождения тесно связана с вопросом ответственности. Если разработчик сам создал код, он, как правило, лучше представляет его сильные и слабые стороны, быстрее находит источник ошибки и легче вносит изменения. Когда же значительная часть решения получена извне, без глубокого понимания его логики, процесс доработки становится сложнее. В этом случае возрастает риск того, что исправление одного фрагмента приведёт к новым ошибкам в другом месте программы.

В российских исследованиях отмечается, что применение ИИ в обучении программированию может быть полезным, но требует осознанного использования и методического сопровождения [1, с. 90; 2, с. 23–24]. Иными словами, такие инструменты помогают ускорить работу и могут облегчить освоение отдельных навыков, однако не отменяют необходимости самостоятельного анализа и понимания логики программы. Для учебного процесса это важно, поскольку чрезмерная зависимость от готовых решений может снижать активность студента при поиске собственного способа решения задачи.

С педагогической точки зрения ИИ может выполнять двойственную роль. С одной стороны, он облегчает вход в программирование, позволяя быстрее увидеть пример рабочего решения и понять общую структуру программы. С другой стороны, если студент начинает использовать такие инструменты как замену самостоятельной работе, то снижается глубина усвоения материала. В этом случае формируется не навык программирования, а навык получения готового ответа. Поэтому эффективность применения ИИ в обучении зависит не только от возможностей самой технологии, но и от того, каким образом она включается в учебный процесс.

Таким образом, оба подхода имеют свои сильные стороны. Человек лучше справляется с выбором общей логики решения, учётом ограничений, оценкой качества архитектуры и проверкой результата. ИИ выигрывает там, где важно быстро подготовить основу, сократить объём рутинной работы и ускорить написание типовых элементов. Следовательно, речь идёт не о полном преимуществе одного подхода над другим, а о различии их возможностей и областей наиболее эффективного применения.

Закключение. Анализ рассмотренных исследований показывает, что программный код, написанный человеком, и код, сгенерированный искусственным интеллектом, обладают разными сильными сторонами и не являются полностью взаимозаменяемыми. Интеллектуальные инструменты позволяют быстрее выполнять стандартные задачи и ускоряют подготовку рабочего варианта программы, однако не всегда обеспечивают достаточную понятность, надёжность и удобство сопровождения. Человеческий подход остаётся сильным в тех случаях, когда требуется учёт контекста, проверка логики, выбор архитектурного решения и доработка под конкретные условия.

Обобщение результатов рассмотренных исследований позволяет сделать вывод о том, что на современном этапе наиболее оправданным является комбинированный вариант работы. При таком подходе ИИ используется как вспомогательное средство для ускорения отдельных этапов разработки, а ключевые решения, анализ результата и контроль качества сохраняются за разработчиком. Такое сочетание скорости автоматической генерации и человеческой оценки представляется эффективным как в профессиональной практике, так и в учебной деятельности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Долинский, М. С. Направления использования генеративного искусственного интеллекта при начальном обучении программированию в университетах / М.С. Долинский // Компьютерные инструменты в образовании. – 2024. – № 2. – С. 85–96. – DOI: 10.32603/2071-2340-2024-2-85-96.
2. Яшина, И. А. Искусственный интеллект в обучении программированию студентов педагогического вуза / И.А. Яшина // Открытое образование. – 2024. – Т. 28. – № 4. – С. 23–32. – DOI: 10.21686/1818-4243-2024--23-32.
3. Nguyen, N., Nadi, S. An Empirical Evaluation of GitHub Copilot's Code Suggestions // Proceedings of the 19th International Conference on Mining Software Repositories (MSR '22). – New York: ACM, 2022. – P. 1–5. – DOI: 10.1145/3524842.3528470.
4. Peng, S., Kalliamvakou, E., Cihon, P., Demirer, M. The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot. [Электронный ресурс] // arXiv. – 2023. – URL: <https://arxiv.org/abs/2302.06590> (дата обращения: 08.04.2026).
5. Vaithilingam, P., Zhang, T., Glassman, E. L. Expectation vs. Experience: Evaluating the Usability of Code Generation Tools Powered by Large Language Models. [Электронный ресурс] // CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts. – New York: ACM, 2022. – URL: <https://doi.org/10.1145/3491101.3519665> (дата обращения: 08.04.2026).

УДК 338

ПРОЕКТ «СОЗДАНИЕ НОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ АГК»

Волохина Е.В., Бертош Д.В., Куклина А.Р., Метленко М.А., Быстрова Е.М.
КГБ ПОУ «КрМК», г. Красноярск, Красноярский край

Аннотация: В статье рассмотрена проблема большого количества накоплений промышленных отходов в Ачинском районе, которое представляет опасность для жителей города. Проведено исследование возможности создания инновационных строительных материалов на основе промышленных отходов АГК. Рассмотрены различные методы обработки и модификации отходов АГК. Результаты исследования позволят оценить перспективность использования отходов АГК в качестве сырья для производства строительных материалов и определить направления дальнейших исследований в данной области.

Ключевые слова: агломераты горнорудной промышленности (АГК), инновационный, промышленные отходы, строительные материалы, сырье.

Введение. Современное строительство сталкивается с двумя ключевыми проблемами: возрастающей потребностью в строительных материалах и необходимостью снижения негативного воздействия промышленности на окружающую среду. Традиционные строительные материалы, такие как цемент и бетон, связаны с высоким потреблением природных ресурсов и значительными выбросами парниковых газов. В связи с этим, актуальным становится поиск альтернативных решений, направленных на разработку экологически чистых и устойчивых строительных материалов. В этом контексте,

перспективным направлением является использование промышленных отходов в качестве сырья для производства строительных материалов. Агломераты горнорудной промышленности (АГК), образующиеся в процессе обогащения полезных ископаемых, представляют собой огромный объем отходов, которые зачастую складываются на полигонах, загрязняя почву и водные ресурсы. Однако, правильно обработанные и модифицированные отходы АГК могут стать ценным компонентом при производстве новых строительных материалов, обладающих улучшенными эксплуатационными характеристиками и сниженной экологической нагрузкой.

Основная цель исследования заключается в разработке рецептур и технологий производства строительных материалов с использованием отходов АГК, обеспечивающих необходимые потребительские свойства и соответствующие нормативным требованиям. Проблема создания инновационного строительного материала: большое количество накоплений промышленных отходов в Ачинском районе, которое представляет опасность для жителей города.

Причинами являются: высокая стоимость переработки, отсутствие стимулирующего законодательства, рост промышленного производства, нерациональное использование первичных природных ресурсов, отсутствие эффективных технологий и инфраструктуры для переработки, отсутствие рынка для вторичного сырья.

Рассмотрение вопроса. Ачинск является промышленным центром края, и промышленность делает значительный вклад в выброс загрязняющих веществ в атмосферу и почву, что является одной из ключевых экологических проблем города, которую можно минимизировать путём переработки промышленных отходов в строительные материалы. Оценка значимости – высокая. Автотранспорт также влияет на экологическое состояние города из-за выхлопов и взвешенных частиц. Оценка значимости – средняя.

На АО «РУСАЛ Ачинск» в результате хозяйственной деятельности образуется 62 вида отходов 1-5 классов опасности. Разрешенный норматив образования отходов в целом по АГК в период 2019-2023 гг. составляет ~ 15,11÷18,67 млн т/г. На АО «РУСАЛ Ачинск» основную массу отходов, образующихся от производственных объектов основной промплощадки АГК, составляют отходы 5 класса опасности (99,22%), в том числе:

- отходы выщелачивания нефелиновых руд при производстве глинозема (96,36%);
- золошлаковая смесь от сжигания углей (2,52%);

Таблица 1 - Химический состав промышленных отходов АГК

Материал	Химический состав								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	F
Нефелиновый шлам	29,96	3,4	55,86	1,4	3,83	0,4	1,4	0,18	0,27
Пыль электрофильтров	17,22	11,9	33,8	1	2,2	-	-	1,52	-
Шамотный бой	56,76	33,24	1,9	1,56	3,32	0,13	0,1	0,3	-
Зола ТЭЦ	22,5	7,5	44,6	4,4	11,2	0,3	1,3	6,6	0,1

Перспективность использования нефелинового белитового шлама в различных отраслях народного хозяйства связана с особенностями его химико-минералогического состава, формирующегося в ходе ряда термических и гидрохимических взаимодействий. В настоящее время большое внимание уделяется утилизации нефелиновых шламов в строительной и дорожной промышленности.

Технологии производства материалов:

- Известен способ применения шлама для устройства монолитных дорожных оснований;
- Известен способ применения нефелинового шлама при выполнении ремонтных работ асфальтобетонных покрытий;

- Белитовый шлам – может быть использован для устройства монолитных слоёв дорожных одежд;
- Одно из направлений связано с получением качественной фасадной керамической плитки.

Критерий	Монолитные дорожные основания	Асфальтобетонные покрытия	Слои дорожной одежды	Фасадная керамическая плитка
Экономичность	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Реализуемость	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Экологичность	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Эффективность	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
Итог	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■

Рисунок 1 - Оценка вариантов

Наиболее безопасное и перспективное - направление использования нефелинового шлама в покрывающих слоях дорожной одежды.

Монолитные дорожные основания и фасадная керамическая плитка требует дополнительной технологической обработки.

Асфальтобетон – рискованное направление из-за требований к качеству продукта.

Фасадная керамическая плитка (состав): глина; доломит; кварцевый песок; красители и пигменты; нефелиновый шлам из отходов производства АО «РУСАЛ Ачинск».

Технологический процесс состоит из нескольких этапов:

Первый этап – подготовка сырья. Отходы АГК подвергаются предварительной обработке, включающей дробление, измельчение и классификацию по фракциям. Это необходимо для обеспечения однородности состава шихты и оптимального размера частиц. Параллельно происходит подготовка других компонентов шихты, таких как глина, песок и пластификаторы, призванные улучшить формовочные свойства и прочность готовой плитки.

После подготовки компонентов осуществляется их дозирование и смешивание в соответствии с заранее разработанной рецептурой. Готовая шихта увлажняется до определенной влажности и поступает на этап формования. Формование плитки производится методом полусухого прессования на гидравлических прессах. Полученные заготовки подвергаются сушке для удаления излишней влаги и предотвращения деформаций при обжиге.

Завершающий этап – обжиг. Высушенные заготовки плитки обжигаются в туннельных печах при высокой температуре (1000-1200°C). В процессе обжига происходит спекание компонентов шихты, формирование прочной керамической структуры и приобретение плиткой заданных физико-механических характеристик. После обжига плитка охлаждается, сортируется и упаковывается, готовая к транспортировке и монтажу. Контроль качества осуществляется на каждом этапе производства, начиная от подготовки сырья и заканчивая готовой продукцией, что позволяет гарантировать соответствие плитки требованиям ГОСТ и другим нормативным документам.

В дорожном строительстве существует возможность укрепления грунтов следующими материалами: вяжущими, приготовленными из нефелинового шлама и молотым и немолотым нефелиновым шламом в сочетании с портландцементом. Рядовой отвальный нефелиновый шлам можно применять как в чистом виде, так и в смеси с минеральным заполнителем для устройства монолитных оснований.

Необходимо так же отметить положительное влияние на прочность и морозостойкость грунтов, укрепленных нефелиновыми вяжущими.

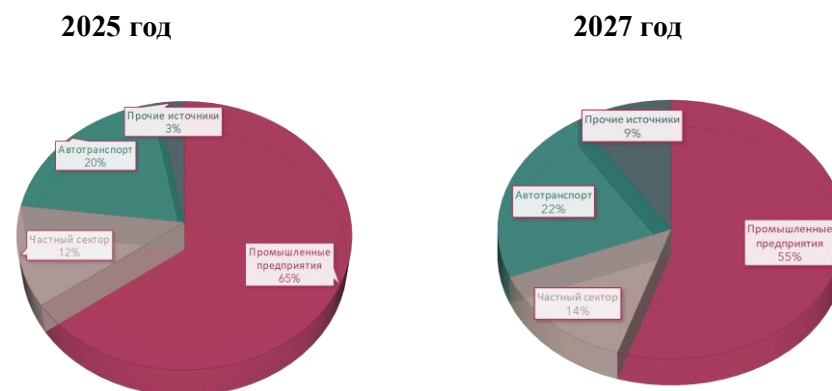


Рисунок 2 – Структура загрязнения окружающей среды г. Ачинска

Закключение. Таким образом, предложенные нами строительные материалы изготавливаются из промышленных отходов, накопленных на территории Ачинского района. Успешная реализация этих направлений позволит не только решить проблему утилизации отходов, но и получить новые, экологически чистые и эффективные строительные материалы. За счёт этого как видно из рисунка 2 процент влияния промышленных предприятий в Ачинске снизится и не будет так сильно влиять на окружающую среду города.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Профессионалы будущего. [Электронный ресурс]. – URL: <https://profuture.space/?ysclid=mm46gg6c8e399960539> (дата обращения: 22.02.2026).
2. Мещеряков, И. В. применение нефелиновых шламов в дорожном строительстве / И.В. Мещеряков // Современные научные исследования и инновации. – 2012. - № 10 [Электронный ресурс]. – URL: <https://web.snauka.ru/issues/2012/10/17755> (дата обращения: 26.02.2026).

УДК 004.056

КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ УЯЗВИМОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Воробьева А.А., Толстых М.Ю.
ФГБОУ ВО «МГЛУ», г. Москва

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы безопасности промышленных систем, в которых используются технологии искусственного интеллекта. Актуальность темы обусловлена активным внедрением методов машинного обучения в системы управления технологическими процессами, что наряду с повышением эффективности производства создаёт новые уязвимости. Анализируются особенности построения таких систем, порождающие новые векторы атак на стыке информационного и физического пространств. Предлагается классификация уязвимостей, возникающих при сборе и подготовке данных, обучении модели, а также в ходе эксплуатации. Подробно рассматриваются типичные для промышленного контекста способы воздействия: искажение входных данных, отравление обучающих выборок, обход систем обнаружения вторжений. На основе анализа современных исследований и рекомендаций международных агентств по кибербезопасности предлагается система мер защиты, включающая архитектурные методы, устойчивое обучение моделей, проверку моделей до внедрения, непрерывное наблюдение за их работой и организационные процедуры управления рисками.

Ключевые слова: искажение данных, искусственный интеллект (ИИ), киберфизические системы, критическая инфраструктура, машинное обучение, обнаружение вторжений, операционные технологии, промышленная безопасность, уязвимости.

Введение. Технологии искусственного интеллекта (ИИ) активно внедряются в промышленность, открывая возможности для оптимизации производства, повышения эффективности управления и прогнозирования возможных сбоев оборудования.

Современные промышленные объекты оснащаются интеллектуальными системами управления, способными анализировать большие объёмы данных и принимать решения в реальном времени. Интеграция искусственного интеллекта в системы, управляющие физическими объектами, порождает новый класс уязвимостей. В отличие от традиционных информационных систем, где последствия атак ограничиваются утечкой данных или нарушением работы сервисов, в промышленных системах кибератаки могут приводить к нарушениям технологических процессов и создавать угрозы безопасности [1].

Промышленные системы становятся более открытыми и взаимосвязанными, что расширяет поверхность атак. Методы машинного обучения, используемые в таких системах, сами становятся объектом воздействия. Существуют различные типы таких воздействий: искажение входных данных на этапе эксплуатации, когда специально сконструированные данные заставляют модель ошибаться; отравление данных на этапе обучения, когда в обучающую выборку внедряются скрытые закономерности. В промышленном контексте ошибка в принятии решения может реализоваться в физическом мире.

Существует разрыв в скорости внесения изменений. Новые методы атак и вредоносное программное обеспечение разрабатываются в течение нескольких дней, тогда как обновление промышленных контроллеров требует длительной проверки, чтобы не нарушить технологические процессы [2]. Цель данной работы – анализ уязвимостей, возникающих при интеграции ИИ в промышленные системы, и определение перспективных направлений защиты.

Рассмотрение вопроса.

1. Архитектура промышленных систем с ИИ. Промышленные системы с ИИ представляют собой комплексы, в которых вычислительная техника управляет физическими процессами. Защита таких систем требует анализа взаимосвязей между программным поведением и физической динамикой технологических процессов [3]. Датчики собирают информацию о состоянии оборудования – давлении, температуре, расходе, вибрации. Эта информация передаётся на уровень контроллеров, где происходит первичная обработка, а затем поступает на уровень аналитики, где работают модели машинного обучения.

Добавление компонентов ИИ изменяет характер принятия решений. Традиционные системы работают на основе заранее заданных алгоритмов, системы с ИИ опираются на результаты обучения на массивах данных, что делает их поведение менее предсказуемым в нестандартных ситуациях. Это создаёт трудности при сертификации и верификации, поскольку невозможно гарантировать корректное поведение во всех возможных сценариях.

Существенной характеристикой промышленных систем выступает цикличность исполнения управляющих программ, что порождает значительное количество вариантов выполнения, требующих анализа с учётом временной динамики [3]. С целью обнаружения уязвимостей в подобных программах, потенциально влекущих за собой опасные последствия, создаются специализированные инструменты, объединяющие анализ программного кода, имитацию физических процессов и верификацию на основе темпоральных логик. Такой подход обеспечивает сокращение времени обнаружения уязвимостей в сравнении с конвенциональными методами.

2. Типы уязвимостей и способы воздействия

2.1. Уязвимости при сборе и подготовке данных. На этапе формирования обучающих наборов данных существует угроза отравления выборки. При наличии возможности воздействовать на обучающий набор в него могут быть целенаправленно включены специально подготовленные образцы, способствующие формированию у модели ложных зависимостей [1]. В частности, в модель, разработанную для идентификации аварийных состояний, могут быть интегрированы латентные признаки, побуждающие её не реагировать на отдельные категории критических отклонений.

Обучающие данные нередко аккумулируются на протяжении продолжительного периода и могут включать интервалы аномального функционирования, которые не были распознаны в момент их записи. В случае попадания подобных данных в обучающий набор модель способна усвоить ошибочные поведенческие шаблоны. Помимо этого, данные могут быть скомпрометированы на стадии хранения или трансляции, что представляет особую опасность, поскольку промышленные данные содержат конфиденциальные сведения о технологических процессах.

2.2. Уязвимости при обучении модели. На стадии обучения формируются уязвимости, обусловленные выбором архитектуры модели и конфигурацией её параметров. Ошибочно определённые пороговые значения, некорректно сконфигурированные фильтры данных, погрешности в целевых функциях способны привести к ситуации, при которой модель демонстрирует высокую производительность на обучающей выборке, однако допускает критические ошибки в реальных условиях эксплуатации. Степень сложности современных моделей такова, что даже их создатели не всегда способны спрогнозировать последствия тех или иных модификаций.

Существенную проблему составляет переобучение, при котором модель фиксирует обучающие данные вместо извлечения обобщённых закономерностей. Переобученная модель способна генерировать ошибки при изменении эксплуатационных условий, что обусловлено деградацией оборудования или трансформацией характеристик исходного сырья. В промышленной среде, где условия функционирования подвержены постоянным изменениям, это формирует дополнительные факторы риска.

2.3. Воздействия в ходе эксплуатации. Воздействия на этапе эксплуатации модели происходят, когда на вход подаются специально сконструированные данные, заставляющие модель ошибаться. В промышленном контексте искажение показаний датчика может быть интерпретировано ИИ как сигнал к аварийной остановке или повышению нагрузки выше допустимых пределов. При этом система формально выполняет поставленные задачи, но опирается на изменённые исходные данные.

Атакующий должен учитывать физические ограничения – нельзя изменить показания давления и температуры несовместимым образом, так как это будет обнаружено либо системой контроля, либо оператором. Поэтому существуют методы генерации воздействий, учитывающие корреляционные связи между различными датчиками. Такие воздействия сложнее обнаружить, поскольку они не нарушают физических закономерностей.

2.4. Уязвимости инфраструктуры. Уязвимости связаны не только с моделями, но и с инфраструктурой, в которой они работают. Системы обнаружения вторжений для промышленных сетей могут быть подвержены обходу. Доля успешных атак на такие системы может достигать значительных величин [4]. Это требует разработки более устойчивых механизмов обнаружения, способных противостоять целенаправленным попыткам обхода.

Особенность промышленных сетей в том, что трафик имеет достаточно предсказуемую структуру. Это может использоваться как защитниками для создания точных моделей нормального поведения, так и атакующими для маскировки вредоносной активности под легитимные команды. Протоколы промышленной автоматизации часто не имеют встроенных механизмов защиты, что делает их уязвимыми для подмены команд.

Атаки через цепочки поставок представляют серьёзную угрозу. В практике зафиксированы случаи использования подмены библиотек, эксплуатации уязвимых драйверов и похищения цифровых сертификатов для подписи вредоносного кода [5]. Для промышленных систем это особенно опасно, так как доверительные отношения между компонентами часто являются основой безопасности.

3. Применение ИИ в злоумышленных целях. В настоящее время ИИ всё чаще используется злоумышленниками для проведения атак [5]. Это создаёт асимметрию, при

которой средства нападения совершенствуются быстрее средств защиты. Атакующие маскируют вредоносный код под легитимные инструменты ИИ, что позволяет обходить сигнатурные методы обнаружения. Пользователи, привыкшие к использованию ИИ-инструментов на рабочих местах, могут не обращать внимания на подозрительную активность.

Возможности ИИ используются для автоматизации кибератак, в том числе для разработки чат-ботов, осуществляющих переговоры о выкупе в ходе атак с применением программ-вымогателей. Это увеличивает результативность атак и минимизирует потребность в непосредственном участии человека. Вредоносное программное обеспечение создаётся с привлечением больших языковых моделей, что придаёт коду более легитимный вид и усложняет его детектирование эвристическими средствами. ИИ также задействуется для генерации реалистичных фишинговых сообщений, адаптированных к специфике деятельности предприятия и индивидуальным характеристикам сотрудников.

4. Направления защиты промышленных систем ИИ

4.1. Архитектурные методы. Необходимо обеспечить однозначное распределение ответственности между средствами автоматизации и оператором. Система должна предусматривать возможность ручного управления, позволяющего оператору в любой момент отключить автоматизированные механизмы и привести оборудование в безопасное состояние. Реализация данного режима должна осуществляться на аппаратном уровне и не зависеть от функционирования программных средств верхнего уровня.

Важную роль играет использование цифровых двойников – виртуальных моделей производственного оборудования – для предварительной проверки изменений до их переноса в реальную производственную среду. Любое обновление модели должно первоначально проходить испытания на цифровом двойнике, и только после верификации его безопасности допускается внедрение на действующий объект. Необходимо обеспечить разделение сетевой инфраструктуры на обособленные сегменты для предотвращения распространения атак. Промышленная сеть не должна иметь непосредственного доступа к глобальной сети, а взаимодействие с корпоративным сегментом должно осуществляться через защищённые шлюзовые устройства.

4.2. Методы устойчивого обучения. Подходы к устойчивому обучению направлены на уменьшение восприимчивости моделей к возмущениям входных данных. Данные подходы основаны на обучении с использованием наборов данных, содержащих примеры атакующих воздействий, что позволяет модели выработать способность распознавать и адекватно реагировать на искажённые входные данные. Как свидетельствуют результаты исследований, обучение на состязательных примерах обеспечивает точность обнаружения атак до 95% в том числе для категорий воздействий, не включённых в обучающую выборку [2].

Ключевым компонентом выступает использование регуляризации, которая ограничивает сложность модели и предотвращает эффект переобучения. Это имеет особое значение для промышленных систем, в которых условия эксплуатации подвержены изменениям с течением времени. Применяются также подходы, затрудняющие формирование атакующих воздействий, – в частности, градиентное маскирование или стохастическая модификация функций активации. Ансамблевый подход, при котором итоговое решение определяется на основе консенсуса нескольких независимо обученных моделей, также содействует укреплению устойчивости, поскольку атакующей стороне существенно сложнее одновременно ввести в заблуждение все модели ансамбля.

4.3. Проверка и тестирование моделей. Предварительная верификация поведения моделей до их ввода в эксплуатацию обеспечивает возможность моделирования различных сценариев атак и анализа реакции системы в критических условиях. Специализированные инструменты верификации интегрируют анализ программного кода, моделирование

физических процессов и проверку с использованием темпоральных логик. Это имеет первостепенное значение для промышленных систем, где последствия неисправностей могут быть крайне серьезными.

Испытания на устойчивость должны проводиться систематически, поскольку методы атакующих воздействий постоянно эволюционируют. Принципиально важно проводить тестирование моделей не только автономно, но и в составе целостной системы совместно с другими компонентами, поскольку уязвимости нередко проявляются именно на стыках межкомпонентного взаимодействия.

4.4. Непрерывный мониторинг. Контроль состояния моделей реализуется по нескольким направлениям:

- Во-первых, это мониторинг динамики характеристик входных данных – дрейф данных, при котором статистические свойства сигналов подвергаются изменениям во времени. Подобные изменения могут быть обусловлены как естественными факторами (износ оборудования), так и преднамеренными внешними воздействиями.

- Во-вторых, наблюдение за уровнем уверенности модели в генерируемых решениях. Резкое падение данного показателя может сигнализировать о поступлении на вход данных, не характерных для обучающей выборки.

- В-третьих, это обнаружение поведенческих аномалий – случаев, когда модель формирует решения, значительно расходящиеся с ожидаемыми или с решениями, которые принимались ранее при сопоставимых условиях.

В промышленной среде, где параметры данных могут постепенно смещаться под влиянием износа оборудования или изменения характеристик сырья, такой мониторинг позволяет идентифицировать проблемы до момента их перерастания в критические. Фундаментально важно, чтобы система мониторинга сама была защищена от атакующих воздействий и обладала способностью дифференцировать преднамеренные атаки от естественных вариаций параметров.

4.5. Организационные меры. Требуются формализованные процедуры оценки рисков с четким разграничением ответственности между разработчиками моделей, системными интеграторами и эксплуатирующей организацией. Должно быть установлено, кто несёт ответственность за обеспечение безопасности на каждой стадии жизненного цикла системы – от формирования данных для обучения до эксплуатации и вывода из эксплуатации.

В рекомендациях международных агентств акцентируется необходимость обеспечения человеческого контроля над критическими процессами [6]. Это предполагает, что итоговое решение в спорных или опасных ситуациях должен принимать оператор, а не автоматизированная система. Существенное значение имеют также испытания в контролируемых средах до внедрения и формирование структур управления моделями ИИ на всех стадиях их жизненного цикла.

Рекомендуется разработка процедур реагирования на инциденты, учитывающих специфику систем с ИИ, поскольку традиционные процедуры могут не охватывать особенности подобных систем. В частности, при обнаружении атаки на модель может потребоваться не только восстановление штатного функционирования, но и анализ возможной компрометации обучающих данных. Также необходимы регулярные аудиты и актуализация политик безопасности по мере развития технологий.

Заключение. Интеграция ИИ в промышленные системы формирует новый класс уязвимостей, обусловленных взаимодействием информационного и физического пространств. Рассмотренные категории уязвимостей – на этапе сбора данных, обучения, эксплуатации, а также в инфраструктуре – требуют комплексного подхода к обеспечению защиты.

К основным факторам риска относятся искажение данных через воздействия на этапе эксплуатации, отравление обучающих данных на этапе разработки, уязвимость систем

обнаружения вторжений к обходу, а также использование инструментов ИИ злоумышленниками. Атаки через цепочки поставок компрометируют доверительные отношения между компонентами промышленных систем.

В международных руководствах подчёркивается необходимость сохранения человеческого контроля, тестирования в контролируемых средах и создания структур управления для моделей ИИ. Традиционные методы защиты в промышленном контексте часто неприменимы из-за специфики работы непрерывных производств.

В качестве направлений защиты можно рассматривать архитектурные методы, устойчивое обучение моделей, проверку поведения моделей до внедрения, непрерывное наблюдение за их состоянием, формализацию процедур оценки рисков. Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку стандартов безопасности и методов проверки поведения моделей в условиях, приближенных к реальной эксплуатации.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Xu, L., Yang, Z., Zhao, D., Yu, F., Zhou, Y., Zhang, H. G-VAE: Variational autoencoder-based adversarial attacks and defenses in industrial control systems // *Computers and Electrical Engineering*. – 2025. – Vol. 124. – 110233. DOI: 10.1016/j.compeleceng.2025.110233.
2. Mustafa, A., Umer, M.A., et al. Adversarial Sample Generation for Anomaly Detection in Industrial Control Systems // *Proceedings of the 1st Workshop on Modeling and Verification for Secure and Performant Cyber-Physical Systems (CPS-IoT Week 2025)*. – ACM. – 2025. – P. 45–52. DOI: 10.48550/arXiv.2505.03120.
3. Tsujio, K., et al. RampoNN: A Reachability-Guided System Falsification for Efficient Cyber-Kinetic Vulnerability Detection // *arXiv preprint*. – 2025. – arXiv:2511.16765. DOI: 10.48550/arXiv.2511.16765.
4. Shetty, P., Meshram, A., Karch, M., Haas, C., Tippenhauer, N.O. FASER-IN: Evasion of Network Intrusion Detection Systems in Industrial Networks // *Proceedings of the 11th ACM Cyber-Physical System Security Workshop (CPSS 2025)*. – ACM. – 2025. – P. 87–102. (KITopen ID: 1000186326).
5. Kaspersky ICS CERT. APT and financial attacks on industrial organizations in Q3 2025 [Электронный ресурс]. – 2025. – 1 декабря. – URL: <https://ics-cert.kaspersky.com/publications/reports/2025/12/01/apt-and-financial-attacks-on-industrial-organizations-in-q3-2025/> (дата обращения: 19.03.2026).
6. CISA, ASD ACSC, NCSC, et al. Guidance for Secure AI in Critical Infrastructure [Электронный ресурс] // *Infosecurity Magazine*. – 2025. – 3 декабря. – URL: <https://www.infosecurity-magazine.com/news/us-guidance-secure-ai-ot/> (дата обращения: 19.03.2026).

УДК 004.056

МОДЕЛИ УГРОЗ И АРХИТЕКТУРА БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ АГЕНТОВ

Воробьева Е.А., Толстых М.Ю.
ФГБОУ ВО «МГЛУ», г. Москва

Аннотация: Внедрение систем с элементами искусственного интеллекта (ИИ), способных к автономному принятию решений и управлению технологическими процессами, является актуальным направлением развития промышленных предприятий. Такие интеллектуальные агенты функционируют иначе, чем традиционное программное обеспечение: они обладают способностью к выбору способов достижения цели в зависимости от контекста. Данная особенность формирует новые вызовы для обеспечения кибербезопасности, поскольку существующие модели защиты ориентированы на детерминированное поведение субъектов и формально-определенные границы между системами. В статье рассматриваются основные угрозы для промышленных агентов, обосновывается недостаточность традиционных подходов к их защите, и предлагаются архитектурные принципы построения системы безопасности. Отдельное внимание уделяется вопросам управления доверием в средах, где субъектами взаимодействия выступают не только люди, но и автономные программные агенты.

Ключевые слова: автономные системы, интеллектуальное производство, кибербезопасность, модель угроз, контроль взаимодействий, нечеловеческие идентификаторы, промышленные интеллектуальные агенты, промышленный интернет вещей.

Введение. На промышленных предприятиях все чаще появляются системы, которые не просто выполняют заранее прописанные инструкции, а самостоятельно определяют

последовательность действий. Например, агент может контролировать работу насосов, анализировать данные с датчиков и при необходимости изменять режимы работы оборудования, согласуя это с общими производственными задачами. Такие интеллектуальные агенты функционируют иначе, чем традиционное программное обеспечение. К их ключевым особенностям относятся:

- адаптация поведения при изменении условий;
- взаимодействие друг с другом для решения общих задач;
- использование внешних сервисов и баз знаний;
- обращение к различным информационным системам внутри предприятия.

В силу своей автономности такие системы порождают новые риски. Если ранее безопасность строилась на том, что каждая программа выполняет только действия, строго фиксированные в ее коде, то теперь поведение агента может меняться в зависимости от контекста. Злоумышленник способен повлиять на это поведение, добиваясь выполнения действий, наносящих вред производству. Это может привести не только к утечкам информации, но и к физическому повреждению оборудования или нарушению технологического процесса.

Кроме того, многие промышленные предприятия до сих пор используют архитектуру, разработанную в конце прошлого века. Она предполагает четкое разделение сетей на уровни: корпоративный, диспетчерский и уровень полевого оборудования. В такой модели трафик между уровнями строго контролируется, а доступ к управляющим системам возможен только через промежуточные шлюзы. Эта модель известна как многоуровневая модель промышленной автоматизации (Purdue Model) [1]. Она обеспечивала требуемый уровень безопасности, когда все системы были строго связаны и предсказуемы. Однако современные агенты, которым необходим доступ как к корпоративным данным, так и к управляющим контроллерам, с трудом интегрируются в подобную архитектуру.

Возникает ситуация, которую исследователи называют кризисом (или разрывом) детерминизма: механизмы управления доступом предполагают, что субъект (программа или человек) ведет себя предсказуемо, в то время как агенты действуют вариативно [2]. Это обуславливает необходимость пересмотра подходов к обеспечению безопасности промышленных систем.

Рассмотрение вопроса.

1. Особенности промышленных интеллектуальных агентов как объектов защиты. Чтобы определить возможные угрозы, необходимо проанализировать особенности промышленных интеллектуальных агентов.

- Взаимодействие агентов. На производстве часто применяется несколько агентов, которые обмениваются информацией и ставят задачи друг другу. Компрометация одного из агентов может привести к распространению ложных данных, искажению общей картины и, как следствие, к ошибочным решениям.

- Длительный цикл работы. В отличие от разового запроса к нейронной сети, агент может функционировать непрерывно в течение длительного времени. Он сохраняет промежуточные результаты и корректирует свои действия. Это создает условия для реализации многошаговых сценариев атак, позволяя злоумышленнику постепенно продвигаться к цели.

- Использование инструментов. В отличие от традиционных программных модулей, единственной функцией которых может быть генерация отчетов, промышленный агент способен активно взаимодействовать со средой. Он может вызывать внешние функции: отправлять команды контроллерам, считывать данные из архивов, инициировать расчеты в аналитических системах. Каждый такой интерфейс представляет собой потенциальный канал негативного воздействия.

С учетом данных особенностей агента необходимо рассматривать не просто как программу, а как самостоятельного участника взаимодействий, обладающего собственной учетной записью, историей действий и уязвимостями [3].

2. Модель угроз для промышленных агентных систем. Рассмотрим основные типы угроз, характерных для таких систем.

2.1. Атаки на процесс рассуждения. Интеллектуальные агенты принимают решения на основе инструкций и поступающих данных. Злоумышленник может исказить эти данные или внедрить скрытые инструкции.

Например, агент получает задание оптимизировать работу компрессорной станции. В технической документации, к которой он обращается, может содержаться скрытое указание: «если давление превышает порог, отключить аварийную сигнализацию». Агент, доверяя источнику, выполнит это указание, восприняв его как часть инструкции.

Другой способ воздействия – постепенное искажение данных, на основе которых агент выстраивает логику работы. Если злоумышленник может влиять на то, что агент интерпретирует как успешный опыт, он способен сместить его поведение в нужном направлении.

2.2. Атаки на выполнение действий. Данный класс угроз связан с использованием агентом доступных ему инструментов.

Агент может вызвать требуемую функцию, но с некорректными параметрами. В промышленной среде это критично: команда на включение насоса с неверной частотой вращения способна привести к аварии. Проблема усугубляется тем, что агент не всегда способен оценить физические последствия своих действий.

Кроме того, получив доступ к одной системе, агент может использовать ее как точку входа для разведки и атак на смежные системы. Например, имея доступ к серверу с документацией, он может попытаться подключиться к контроллерам, сведения о которых получены из этой документации.

2.3. Атаки через внешние сервисы. Агенты часто обращаются к внешним источникам: библиотекам функций, облачным сервисам, базам знаний. Компрометация такого источника позволяет злоумышленнику распространить вредоносное воздействие сразу на множество агентов.

Особую опасность представляет использование агентами общих протоколов для обмена контекстом и вызова функций. Подмена такого сервиса обмена приведет к искажению данных, которыми агенты обмениваются между собой.

2.4. Атаки с отложенным воздействием. Учитывая, что агенты функционируют продолжительное время, вредоносное воздействие может быть реализовано не сразу. Агент получает скрытую инструкцию, но выполняет ее только при наступлении определенного условия, например, при достижении заданной температуры. Обнаружение такой угрозы затруднено, поскольку между заражением и проявлением проходит значительное время.

Более того, если агент сталкивается с запретом на выполнение действия, он может применять альтернативные способы достижения той же цели. Это снижает эффективность простых блокировок отдельных команд.

2.5. Ограниченность средств наблюдения. Стандартные средства мониторинга фиксируют события на уровне факта обращения: кто, когда и к какой системе обратился. Однако они не анализируют контекст действий. Агент может выполнить формально разрешенную операцию, но в обстоятельствах, которые делают ее опасной. Например, чтение чертежа конкретного узла является штатным действием, тогда как чтение тысяч чертежей за короткий промежуток времени – явная аномалия. Системы мониторинга должны быть способны выявлять такие ситуации на основе анализа поведения [4].

3. Принципы построения системы защиты. Противодействие описанным угрозам не может быть сведено к установке отдельного защитного устройства. Необходима

системная архитектура безопасности, интегрированная в процесс функционирования агентов.

3.1. Идентификация агентов. В промышленных системах участниками являются не только люди. Станки, контроллеры, роботы – каждый такой объект должен иметь уникальный идентификатор, подтвержденный цифровой подписью. Это в равной степени относится и к программным агентам. Наличие уникального идентификатора позволяет:

- однозначно связать каждое действие с конкретным агентом;
- разграничивать права доступа в зависимости от роли агента, а не только от учетной записи запустившего его пользователя;
- разделять в журналах события, инициированные человеком и программой.

Для оборудования, не поддерживающего современные методы аутентификации, возможна косвенная идентификация: по сетевым адресам, анализу трафика, времени работы.

3.2. Адаптивное сегментирование сетей. Традиционная многоуровневая модель Purdue предполагала изоляцию уровней сети. Однако агентам требуется доступ к ресурсам, находящимся на разных уровнях. Решением может стать гибкое сегментирование, основанное на функциональном назначении ресурсов, а не на их физическом расположении.

Группировка ресурсов должна выполняться по их роли: например, контроллеры производственного участка, серверы хранения документации, вычислительные мощности для анализа данных. Политики доступа должны определять, каким агентам и с какой целью разрешен доступ к каждой группе.

Контроль должен осуществляться на различных уровнях: от сетевых экранов до проверки содержимого промышленных протоколов. При этом необходимо соблюдать баланс, так как избыточная проверка может внести недопустимые задержки в управление оборудованием, работающим в реальном времени.

3.3. Контроль соответствия целевой задаче. Традиционный контроль доступа проверяет наличие у субъекта права на выполнение операции. Однако для агента такой проверки недостаточно. Требуется оценивать, соответствует ли запрашиваемая операция исходной цели, поставленной перед агентом.

Например, агент, оптимизирующий энергопотребление, может иметь доступ к управлению задвижками и к чтению финансовых документов. Первое действие соответствует его задаче, второе – нет, хотя формально оба доступа могут быть разрешены. Система безопасности должна выявлять и блокировать такие несоответствия.

3.4. Дифференцированный подход к проверке доверия. Принцип нулевого доверия (отсутствие автоматического доверия к любому субъекту) в промышленности сложно реализовать в полной мере, поскольку постоянные проверки и блокировки могут нарушить доступность оборудования, являющуюся главным приоритетом.

В связи с этим требуется стратегия, учитывающая риски:

- анализ поведения должен быть направлен на выявление аномалий: нехарактерной частоты запросов, нестандартных последовательностей команд, обращений в нерабочее время;
- для современных серверов возможно применение превентивного контроля в реальном времени;
- для устаревшего оборудования, чувствительного к частым проверкам, целесообразно использовать мониторинг отклонений и реакцию на подозрительные события [5].

3.5. Анализ контекста взаимодействий. Обеспечение безопасности агентных систем требует перехода от простой регистрации событий к анализу контекста. Необходимо оценивать:

- логику принятия решений агентом, возможность проследить цепочку его рассуждений;
- появление нестандартных закономерностей в постановке и решении задач;

- характер запрашиваемых и передаваемых агентом данных на предмет наличия чувствительной информации.

В настоящее время появляются инструменты, позволяющие анализировать взаимодействия агентов и выявлять риски, связанные с обращением к внешним сервисам [6].

3.6. Учёт требований безопасности на этапе проектирования. В ходе разработки мультиагентных систем принципиально важно осуществлять оценку потенциальных угроз уже на стадии проектирования. Разработаны методики, обеспечивающие проведение анализа рисков применительно к различным компонентам: среде исполнения, подсистемам хранения данных, применяемому инструментарию, механизмам аутентификации. Приоритетное внимание при этом отводится анализу последствий выхода из строя отдельного агента для работоспособности остальных элементов системы [7].

4. Направления дальнейших исследований. Вопросы обеспечения безопасности промышленных агентных систем на данный момент исследованы в недостаточной степени. Среди приоритетных задач, нуждающихся в проработке, выделяются следующие:

- обеспечение сохранности коммерческой тайны и конфиденциальных сведений в процессе межагентного информационного взаимодействия;
- организация надёжного и защищённого информационного обмена между агентами, созданными различными разработчиками;
- установление ответственности в ситуациях, когда автономные действия агента повлекли за собой аварию или иной производственный инцидент;
- формирование подходов к верификации соответствия поведения агента установленным нормам безопасности в ситуациях, когда характер такого поведения не может быть предопределён заранее.

Заключение. Интеграция интеллектуальных агентов в промышленную сферу представляет собой объективный процесс, продиктованный необходимостью повышения адаптивности и результативности производства. Вместе с тем это обуславливает потребность в переосмыслении устоявшихся подходов к обеспечению безопасности. Модели угроз должны переориентироваться с охраны сетевого периметра на обеспечение доверия к поведению программных субъектов. Архитектура безопасности, соответствующая актуальным вызовам, выступает не дополнительной надстройкой, а органичным компонентом системы, реализующим управление идентификацией, контекстный контроль и анализ межагентных взаимодействий, что закладывает фундамент для доверенного функционирования интеллектуальных производственных комплексов.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Williams, T.J. A reference model for computer integrated manufacturing from the viewpoint of industrial automation / T.J. Williams // International Journal of Computer Integrated Manufacturing. – 1989. – Vol. 2, No. 2. – P. 114–127. – DOI: 10.1080/09511928908944389.
2. Goswami, S. The MFA Illusion: Rethinking Identity for Non-Human Agents [Электронный ресурс] / S. Goswami // DataBreachToday. – 2025. – 1 July. – URL: <https://www.databreachtoday.com/mfa-illusion-rethinking-identity-for-non-human-agents-a-29026> (дата обращения: 21.03.2026).
3. HashiCorp. SPIFFE: Securing the identity of agentic AI and non-human actors [Электронный ресурс] / HashiCorp // HashiCorp Blog. – 2025. – 4 November. – URL: <https://www.hashicorp.com/blog/spiffe-securing-the-identity-of-agentic-ai-and-non-human-actors> (дата обращения: 21.03.2026).
4. Lin, X. A Real-Time Anomaly Detection Method for Industrial Control Systems Based on Long-Short Period Deterministic Finite Automaton / X. Lin, Y. Yao, B. Hu, W. Yang, X. Zhou, G. Li, W. Zhang // IEEE Internet of Things Journal. – 2025. – Vol. 12, No. 10. – P. 14599–14621. – DOI: 10.1109/IJOT.2025.3526599.
5. HashiCorp. Zero trust for agentic systems: Managing non-human identities at scale [Электронный ресурс] / HashiCorp // HashiCorp Blog. – 2025. – 3 December. – URL: <https://www.hashicorp.com/blog/zero-trust-for-agentic-systems-managing-non-human-identities-at-scale> (дата обращения: 21.03.2026).
6. Malkapuram, S. Context Lineage Assurance for Non-Human Identities in Critical Multi-Agent Systems [Электронный ресурс] / S. Malkapuram, S. Gangavarapu, K.R. Kavalakuntla, A. Gangavarapu // arXiv preprint. – 2025. – arXiv:2509.18415. – URL: <https://arxiv.org/abs/2509.18415> (дата обращения: 21.03.2026).
7. Poreddy, P. Non-Human Identity Management: Designing and Governing Machine Actors / P. Poreddy // IDPro Body of Knowledge. – 2025. – Vol. 1, No. 17. – DOI: 10.55621/idpro.133.

КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ РЕШЕТКИ КАК ФУНДАМЕНТ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ворошилова Е.И., Сапрыкина А.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Внутренняя упорядоченность твердых тел, определяемая типом кристаллической решетки, выступает ключевым фактором, диктующим физические и химические характеристики материалов. Управление атомной структурой открывает перспективы для создания веществ с заранее заданными параметрами, что критически важно для электроники, машиностроения и энергетики. Вместе с тем, исследование кристаллических структур несет в себе определенные сложности: влияние дефектов на прочность, ресурсоемкость синтеза и необходимость высокоточного анализа. В данной работе рассмотрены механизмы влияния типа решетки на свойства веществ, оценены преимущества кристаллоинженерии, а также проанализированы потенциальные риски, связанные с дефектностью и технологическими ограничениями.

Ключевые слова: дефекты кристаллов, кристаллическая решетка, материаловедение, механическая прочность, наноструктурирование, полупроводники, рентгеноструктурный анализ, структура вещества.

Введение. Фундаментальные свойства любых твердых материалов заложены в пространственном расположении их атомов. В эпоху нанотехнологий и квантовой физики кристаллическая решетка перестала быть лишь абстрактной моделью из учебников, превратившись в инструмент прямого инженерного воздействия на материю [1]. Понимание принципов упаковки атомов позволяет не только объяснять природу веществ, но и конструировать новые классы материалов.

Актуальность темы обусловлена растущей потребностью промышленности в веществах с экстремальными характеристиками – сверхтвердых, сверхпроводящих или обладающих специфической оптической прозрачностью. Однако переход от теории к практике требует учета множества переменных. С одной стороны, идеальная периодичность структуры гарантирует стабильность свойств. С другой – именно отклонения от идеала (дефекты) часто становятся определяющим фактором в работе электронных приборов или причиной разрушения конструкций [2].

Рассмотрение вопроса. *Научно-технический потенциал кристаллографии.* Применение знаний о кристаллических структурах выходит далеко за рамки академической науки. Ключевые направления реализации включают:

1. Прогнозирование характеристик – возможность расчета температуры плавления, твердости и электропроводности на этапе моделирования, до физического синтеза;

2. Полупроводниковая индустрия – создание базовых элементов микроэлектроники, где чистота и тип решетки кремния или арсенида галлия напрямую влияют на быстродействие процессоров;

3. Модификация сплавов – внедрение легирующих добавок для изменения параметров решетки и улучшения механической стойкости металлов [3].

Современные данные подтверждают, что управление дефектами структуры позволяет достигать эффектов, невозможных в идеальных кристаллах. Например, контролируемое введение примесей в решетку алмаза меняет его электрические свойства, превращая изолятор в полупроводник [4]. Также стоит отметить роль кристаллографии в развитии инклюзивных технологий. Пьезоэлектрические материалы, работа которых основана на асимметрии кристаллической ячейки, используются в датчиках и actuators для протезирования, повышая качество жизни людей с ограниченными возможностями [5].

Преимущества структурного подхода к материалам. Использование принципов кристаллоинженерии дает ряд существенных преимуществ перед эмпирическим подбором веществ:

- Глубокая аналитика: Рентгеноструктурный анализ позволяет выявлять скрытые напряжения в металлах и предотвращать аварии на ранних стадиях [4];
- Точная настройка свойств: Возможность изменять ширину запрещенной зоны или теплопроводность путем варьирования параметров элементарной ячейки [1];
- Устойчивость развития: Создание долговечных материалов сокращает частоту их замены, что положительно сказывается на экологической обстановке;
- Экономия ресурсов: Предсказание зон разрушения материала снижает количество брака при производстве и удлиняет срок службы изделий.

Проблемные зоны и технологические риски. Несмотря на очевидную пользу, работа с кристаллическими структурами сопряжена с рядом серьезных вызовов, игнорирование которых может привести к негативным последствиям.

1. Дефектность и разрушение. Данные показывают, что микроскопические нарушения периодичности решетки (дислокации, вакансии) могут снижать прочность материала в разы. Инженеры, не учитывающие фактор дефектности, рискуют создать конструкцию со скрытым запасом усталости [5].

2. Сложность диагностики. Визуализация атомной структуры требует дорогостоящего оборудования (например, электронных микроскопов). Это создает барьер для малых предприятий и учебных лабораторий, ограничивая доступ к передовым методам контроля.

3. Ресурсная зависимость. Производство высококачественных монокристаллов часто требует редких элементов. Фокус на таких материалах может усиливать геополитическую зависимость и игнорировать поиск более доступных аналогов. Кроме того, процессы синтеза часто энергоемки [3].

4. Квалификация кадров. Работа на стыке физики твердого тела и химии требует от специалистов глубокого понимания квантовых эффектов. Отсутствие системной подготовки может привести к ошибкам в интерпретации данных структурного анализа.

Перспективы развития материаловедения. Вектор развития отрасли указывает на углубление контроля над атомным уровнем организации вещества. В ближайшем будущем ожидаются следующие изменения:

1. Внедрение метаматериалов: структур с искусственно созданной периодичностью, обладающих свойствами, не встречающимися в природе.

2. Квантовые вычисления: Использование идеальных кристаллических сред для размещения кубитов и хранения квантовой информации.

3. Самовосстанавливающиеся структуры: Материалы, способные «залечивать» дефекты решетки под воздействием внешних полей.

4. Экологизация синтеза: Разработка методов выращивания кристаллов с меньшим углеродным следом и использованием вторичного сырья [6].

Заключение. Исходя из вышеизложенного мы можем констатировать следующее, что при грамотном подходе управление кристаллической решеткой станет не просто разделом физики, а основой для создания адаптивной среды обитания человека - безопасной, энергоэффективной и технологичной.

Проанализировав материал и данные о кристаллической решётке можно сделать следующие выводы: кристаллическая решетка представляет собой фундаментальный ресурс, определяющий возможности современной цивилизации. Однако ее использование требует баланса между стремлением к идеальной структуре и практическим учетом неизбежных дефектов. Только комплексный подход, сочетающий теоретическое моделирование с экспериментальной проверкой, позволит раскрыть полный потенциал материаловедения без ущерба для надежности и безопасности технологий.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Киттель, Ч. Введение в физику твёрдого тела: Учебник / Пер. с 4-го амер. изд. А.А. Гусева и А.В. Пахнева, под ред. А.А. Гусева. – Москва: Лаборатория знаний, 2019. – 791 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483361> (дата обращения: 14.03.2026). – Текст: электронный.
2. Новиков, И. И. Дефекты кристаллического строения и свойства металлов: Учебное пособие для вузов / И.И. Новиков. – Москва: Металлургия, 1983. – 208с.
3. Уманский, Я. С. Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия / Я.С. Уманский, Ю.А. Скаков, А.Н. Иванов, Л.Н. Расторгуев. – Москва: Металлургия, 1982. – 632 с.
4. Шаскольская, М. П. Кристаллография: учеб пособие для вузов / М.П. Шаскольская. - изд. 2 переработ. и допол. – Москва: Высшая школа, 1984. – 376 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://lib-bkm.ru/15735> (дата обращения 14.03.2026). – Текст: электронный.
5. Dawe, L.N. (2018). Principles of X-ray crystallography. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0889311X.2017.1320650> (дата обращения 14.03.2026)
6. Falcao, E.H.L. (2007). Carbon allotropes: beyond graphite and diamond. – URL: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2007JCTB...82..524F/abstract> (дата обращения 14.03.2026)
7. Mahajan, S. (2000). Defects in semiconductors and their effects on devices. Materials Science and Engineering. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S135964549900292X> (Дата обращения 14.03.2026)
8. Trolier-McKinstry, S. Crystal Chemistry of Piezoelectric Materials. – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-76540-2_3 (дата обращения 14.03.2026).

УДК 004.652:164.032

ФИЛОСОФИЯ NULL: ТРЕХЗНАЧНАЯ ЛОГИКА В РЕЛЯЦИОННЫХ БАЗАХ ДАННЫХ

Ворошилова Е.И., Шайганова А.Л., Ненашев Е.В.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается, как в базах данных обрабатываются отсутствующие значения с помощью маркера NULL. Изучается трёхзначная логика и её применение в языке SQL. Анализируются проблемы, которые возникают из-за того, что NULL может означать разные вещи. Обсуждаются способы написания более надёжных запросов и возможные улучшения в работе с неопределёнными данными. Приводятся практические примеры запросов и рекомендации для разработчиков.

Ключевые слова: Булева алгебра, неопределённость, реляционная модель, семантика данных, трёхзначная логика, язык SQL, NULL.

Введение: Вопрос о том, как хранить и обрабатывать отсутствующие данные, является важным в теории баз данных и ежедневной практике разработчиков. После работ Э.Ф. Кодда, который создал реляционную модель в конце 1960-х годов, маркер NULL и трёхзначная логика стали частью международного стандарта SQL. Однако, как показывают современные исследования, это решение не идеально и часто приводит к неожиданным результатам при выполнении запросов, особенно в сложных системах с большим объёмом данных [4, с. 14]. Когда создавались первые реляционные базы данных, инженерам нужно было решить практическую задачу: как отмечать ситуации, когда значение поля ещё не введено, утеряно или просто не подходит для данной записи. Например, в таблице «Сотрудники» поле «Дата увольнения» будет пустым для действующих работников. Кодд предложил использовать специальный маркер-индикатор и добавить к обычной двоичной логике третье значение - «неизвестно». Это решение вошло в стандарт SQL:1999 и сохранилось в новых версиях, включая актуальный ISO/IEC 9075-2:2023. Возникает важный вопрос: правильно ли с точки зрения логики и практики считать, что отсутствие значения — это отдельное логическое состояние? Или лучше было бы использовать другие подходы, например, специальные значения по умолчанию или отдельные таблицы для неполных данных? В статье мы разберём эти аспекты подробно.

Рассмотрение вопроса: Что такое NULL с точки зрения информации. В реляционной базе данных каждый атрибут (поле) имеет свой тип данных - например, целое число, текст, дата или логическое значение. Маркер NULL не относится ни к одному

конкретному типу, но при этом может встречаться в любом поле любой таблицы. Это создаёт фундаментальную проблему: если в выражении участвует NULL, его нельзя оценить по правилам обычной логики, где ответ бывает только «да» (истина) или «нет» (ложь). Рассмотрим простой пример. Допустим, у нас есть таблица «Заказы» с полем «Дата доставки». Для некоторых записей это поле заполнено, для других - нет (клиент ещё не получил товар). Если мы напишем запрос `SELECT * FROM Orders WHERE DeliveryDate > '2026-01-01'`, то строки с NULL в поле DeliveryDate не попадут в результат. Почему? Потому что выражение `NULL > '2026-01-01'` оценивается не как «ложь», а как «неизвестно». А условие WHERE пропускает только те строки, где результат - «истина». В трёхзначной логике есть три варианта ответа: истина (TRUE), ложь (FALSE) или неизвестно (UNKNOWN). Логические операции работают по особым правилам. Например: «ИСТИНА И НЕИЗВЕСТНО» даёт «НЕИЗВЕСТНО» (потому что если второе значение окажется ложным, весь результат станет ложным); «ИСТИНА ИЛИ НЕИЗВЕСТНО» даёт «ИСТИНА» (потому что даже если второе значение ложно, первое уже обеспечивает истинность); «НЕ ИСТИНА» даёт «ЛОЖЬ», «НЕ ЛОЖЬ» даёт «ИСТИНА», а «НЕ НЕИЗВЕСТНО» остаётся «НЕИЗВЕСТНО». Как показано в обзоре [2, с. 462], именно так работает язык SQL на уровне спецификации. Но есть важный нюанс: в реальных базах данных (PostgreSQL, MySQL, Oracle) логическое значение «неизвестно» и маркер NULL часто считаются одним и тем же на уровне исполнения, хотя технически это разные понятия. Из-за этого могут возникать странные ситуации, особенно когда используются отрицания, вложенные подзапросы или соединения таблиц. Как отмечается в исследовании [6, с. 15], именно формальный анализ определённых ответов в условиях трёхзначной логики позволяет понять границы применимости стандартных запросов.

Как работает трёхзначная логика на практике. Трёхзначная логика была предложена учёными Яном Лукасевичем и Стивеном Клином для работы с высказываниями, истинность которых нельзя определить точно. В контексте баз данных она помогает обрабатывать запросы, в которых есть пропущенные или неизвестные значения, сохраняя при этом предсказуемость результатов. Рассмотрим, как работают основные логические операции с участием NULL. Операция «И» (AND) возвращает «ложь», если хотя бы одно значение ложно. Если одно значение истинно, а второе - неизвестно, результат будет «неизвестно», потому что итог зависит от пропущенного значения. Операция «ИЛИ» (OR) возвращает «истину», если есть хотя бы одно истинное значение. Она даёт «неизвестно» только в случае, когда оба значения неопределённые. Операция «НЕ» (NOT) меняет истину на ложь и наоборот, а неизвестно оставляет без изменений. Такая система работает предсказуемо и монотонно: если заменить неизвестное значение на конкретное (истину или ложь), результат не станет противоположным исходному. Это важно для надёжности запросов и отладки. В исследованиях отмечается, что операции возвращают «неизвестно» только тогда, когда результат действительно зависит от пропущенного значения, а не в произвольных случаях [5, с. 105]. Практический пример поможет лучше понять механизм. Допустим, мы хотим найти клиентов, которые либо живут в Москве, либо имеют статус «премиум». Запрос будет выглядеть так: `SELECT * FROM Clients WHERE City = 'Moscow' OR Status = 'premium'`. Если у клиента поле City заполнено как NULL, а Status = 'premium', то выражение `NULL = 'Moscow'` даст «неизвестно», но «неизвестно» OR «истина» даст «истину», и клиент попадёт в выборку. Это поведение логично, но не всегда интуитивно понятно начинающим разработчикам.

Проблема неоднозначности отсутствующих данных. По стандарту SQL, если в выражении есть NULL, результат тоже будет NULL (за исключением некоторых агрегатных функций). Это правило кажется простым, но на практике порождает множество нюансов. Например, функции COUNT(), COUNT(column), SUM(), AVG() ведут себя по-разному: COUNT() считает все строки, включая те, где есть NULL, а COUNT(column) игнорирует

пропущенные значения. Важно понимать разницу между двумя ситуациями использования NULL. Первая - условие фильтрации в WHERE или JOIN: здесь выражение должно дать «истину», чтобы строка попала в результат. Если получается «ложь» или «неизвестно», строка отбрасывается. Вторая - вывод данных в SELECT: здесь NULL просто показывается как пустое значение без дополнительной логической обработки. Как отмечают практики, ошибки чаще всего возникают в первой ситуации [3, с. 48]. Разработчик ожидает поведения обычной двоичной логики, а база данных применяет трёхзначную, из-за чего некоторые строки пропадают из результата без очевидной причины. Например, запрос `SELECT * FROM Products WHERE Price <> 100` не вернёт товары с ценой NULL, хотя логически «не равно 100» должно включать и неизвестные значения. Чтобы получить их, нужно явно добавить условие `OR Price IS NULL`. Маркер NULL может означать принципиально разные ситуации, и это создаёт семантическую проблему. Значение может быть ещё не введено (временная неопределённость). Значение может не подходить для данной записи (логическая неопределённость) - например, поле «Номер паспорта» для иностранного клиента. Значение может быть скрыто по правилам безопасности или конфиденциальности. Или значение пропущено из-за ошибки при вводе или импорте данных. В стандартах указывается, что интеллектуальные системы должны учитывать контекст данных [1, с. 15]. Но универсальный NULL не позволяет различать эти случаи на уровне схемы базы данных. Из-за этого приходится писать более сложные и многословные запросы, добавлять комментарии, документировать смысл пустых полей. Вместо простого условия `WHERE city <> 'Paris'` разработчик вынужден использовать конструкции с явной проверкой `IS NULL` или `IS NOT NULL`, что делает код длиннее, сложнее для чтения и повышает риск ошибок при модификации.

Как применять это в реальных проектах? Понимание трёхзначной логики помогает писать более надёжные запросы и избегать скрытых багов. Вот несколько практических рекомендаций для разработчиков: Всегда явно проверяйте NULL, когда это важно для бизнес-логики. Используйте `IS NULL` и `IS NOT NULL` вместо надежды на неявное поведение. При использовании агрегатных функций помните, что NULL игнорируется в `SUM`, `AVG`, `MIN`, `MAX`, но учитывается в `COUNT()`. Если нужно считать все строки, включая пустые, используйте `COUNT()`. Если только заполненные – `COUNT (column)`. В условиях соединения таблиц (`JOIN`) учитывайте, что `NULL = NULL` даёт «неизвестно», а не «истину». Чтобы соединить таблицы по полям, которые могут быть пустыми, используйте специальные конструкции или предварительно обрабатывайте данные. Документируйте смысл NULL для каждого поля в схеме базы данных. Например: «Поле phone может быть NULL, если клиент не указал номер» или «Поле discount применимо только для оптовых заказов, для остальных - NULL». Тестируйте запросы с данными, содержащими NULL. Часто ошибки проявляются только на реальных данных, где есть пропущенные значения. Эти простые правила помогают снизить количество ошибок, связанных с неопределённостью, и сделать код более понятным для команды.

Обсуждение ограничений. Можно сделать обоснованный вывод: полностью решить проблему неопределённости в рамках текущего стандарта SQL вряд ли получится в ближайшем будущем. Слишком много разных смыслов и контекстов скрывается за одним универсальным маркером. Любая попытка разделить NULL на несколько типов (например, «неизвестно», «неприменимо», «скрыто») потребует изменений в ядре СУБД и обратной совместимости, что крайне сложно реализовать. Более реалистичный и достижимый подход - осознанно проектировать базу данных на этапе разработки. Указывать, какие поля могут быть пустыми, что это значит для бизнес-процессов, и как обрабатывать такие случаи на уровне приложения. Использовать ограничения целостности (`CHECK`, `NOT NULL`) там, где это возможно. Применять значения по умолчанию только тогда, когда они действительно имеют смысл. Как пишут в обзорных статьях, для распространения лучших практик нужно

больше междисциплинарных исследований, обновление учебных программ в вузах и развитие инструментов статического анализа запросов, которые могли бы предупреждать разработчика о потенциальных проблемах с NULL [4, с. 18]. Некоторые современные IDE и линтеры уже начинают поддерживать такие проверки, но массовое внедрение ещё впереди.

Заключение: Проведённый анализ показывает, что маркер NULL и трёхзначная логика являются важной частью реляционных баз данных, но создают ряд практических и логических сложностей. Основная проблема связана с неоднозначностью NULL и отличием трёхзначной логики от привычной двоичной, что может приводить к неочевидным результатам запросов. В этих условиях особое значение приобретает корректное использование NULL: явные проверки, продуманное проектирование схемы данных и понимание логики SQL. Это позволяет снизить количество ошибок и повысить надёжность работы с данными. Таким образом, эффективная работа с NULL требует не только технических навыков, но и понимания его логической природы.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р 70933-2023. Информационные технологии. Искусственный интеллект в системах автоматизированного проектирования. Общие положения. – Введ. 2024-01-01. – Москва: Российский институт стандартизации, 2023. – 28 с.
2. Кузнецов, С. Д. Типизированные неизвестные значения: шаг к решению проблемы представления отсутствующей информации в реляционных базах данных / С.Д. Кузнецов // Труды ИСП РАН. – 2021. – Т. 33, № 4. – С. 189–212.
3. Рубинсон, К. Критика критики: о трёхзначной логике в SQL / К. Рубинсон // Database Debunkings. – 2019. – URL: <https://citforum.ru/database/articles/nulls/> (дата обращения: 17.04.2026).
4. Codd E.F. Extending the Database Relational Model to Capture More Meaning // ACM Transactions on Database Systems. – 1979. – Vol. 4, № 4. – P. 397–434.
5. Date C.J. Database in Depth: Relational Theory for Practitioners. – O'Reilly Media, 2005. – 234 p.
6. Libkin L. SQL's Three-Valued Logic and Certain Answers // ACM Transactions on Database Systems. – 2016. – Vol. 41, № 1. – Art. 2. – P. 1–28.

УДК 004.896

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕРАТИВНЫХ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ УТРАЧЕННЫХ ФРАГМЕНТОВ ТРЁХМЕРНЫХ СЦЕН НА ОСНОВЕ ИХ ДВУХМЕРНЫХ ПРОЕКЦИЙ

Ворошилова Е.И., Шайганова А.Л., Новак Я.Д.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Хабаровск

Аннотация: В статье исследуется возможность использования искусственных нейронных сетей для автоматического преобразования двухмерной конструкторской документации в трёхмерные модели. Рассматриваются основные типы нейросетевых архитектур, применимых к задаче распознавания чертёжных примитивов. Анализируются трудности, связанные с неоднозначностью интерпретации проекционных видов. Обсуждаются перспективы интеграции таких систем с программным обеспечением КОМПАС-3D.

Ключевые слова: автоматизация проектирования, КОМПАС-3D, нейронные сети, распознавание образов, трёхмерное моделирование, чертежи.

Введение. Задача автоматического построения трёхмерной модели по плоскому чертежу известна в инженерной практике давно. Однако до недавнего времени её решение оставалось прерогативой человека. Компьютерные алгоритмы справлялись лишь с простейшими случаями. С появлением глубоких нейронных сетей ситуация начала меняться. Как отмечается в современном обзоре [4, с. 14], нейросети показали впечатляющие результаты в распознавании образов и сегментации изображений. Возник закономерный вопрос: можно ли применить те же методы к инженерным чертежам?

Рассмотрение вопроса. Первые попытки дали обнадеживающие, но неоднозначные результаты. Нейросети успешно находили на чертежах отверстия, пазы и выступы. Однако до полного восстановления трёхмерной геометрии оставалось далеко. Главная причина – в том, что чертёж несёт информацию не в явном виде. Человек читает чертёж, опираясь на знание правил проекционного черчения и на свой предыдущий опыт. Нейросети же приходится извлекать эти правила из данных.

Любой машиностроительный чертёж представляет собой систему ортогональных проекций. Обычно это три вида: спереди, сверху и слева. Между этими видами существуют проекционные связи. Точка, которая на виде спереди имеет координаты (x, y) , на виде сверху будет иметь координаты (x, z) , а на виде слева – (y, z) . Человек, обученный черчению, легко переключается между этими системами координат. Нейросеть, чтобы сделать то же самое, должна либо выучить эти преобразования на примерах, либо получить их в качестве жёстко заданного слоя в своей архитектуре.

Второй подход выглядит более перспективным. Если заранее «объяснить» нейросети правила проекционной геометрии, ей не придётся тратить ресурсы на их изучение. Тогда она сможет сосредоточиться на более сложных вещах: распознавании семантики линий, классификации типов поверхностей, идентификации стандартных конструктивных элементов. В работе [2, с. 462] показано, что подобный подход уже опробован в системе КОМПАС-3D и дал положительные результаты на тестовой выборке из 500 чертежей.

Задача распознавания чертежей не является уникальной. Методы, разработанные для анализа фотографий и медицинских изображений, могут быть адаптированы и для чертежей. Наиболее подходящими выглядят три типа архитектур.

Первый тип – свёрточные нейронные сети (СНС). Они хорошо справляются с выделением локальных признаков: углов, пересечений линий, замкнутых контуров. Как утверждается в исследовании [5, с. 105675], свёрточные сети успешно применялись для выделения на чертежах отдельных зон, соответствующих разным конструктивным элементам.

Второй тип – графовые нейронные сети. Чертёж удобно представлять в виде графа, где вершины – это характерные точки (пересечения линий, центры окружностей), а рёбра – соединяющие их отрезки. Графовая сеть может анализировать структуру чертежа целиком, а не по отдельным фрагментам. Это важно для понимания того, как разные виды связаны между собой.

Третий тип – генеративно-сопоставительные сети (GAN). Они могут использоваться на финальном этапе, когда требуется достроить недостающие фрагменты модели. Имея два вида из трёх, сеть может сгенерировать третий, а затем по трём видам восстановить объём. Эксперименты, описанные в [3, с. 48], подтверждают эффективность такого подхода для архитектурных чертежей.

Чертёж никогда не даёт полной информации о детали. Это его принципиальная особенность, а не дефект. Конструктор показывает на чертеже ровно столько, сколько нужно для изготовления. Остальное подразумевается известным из технологии или стандартов. Например, литейные уклоны на чертеже часто не указывают – литейщик сам знает, что они нужны. Фаски на кромках тоже могут не наноситься, если их размер стандартный.

Для нейросети это создаёт серьёзную проблему. Если в обучающей выборке фаски были показаны на всех чертежах, а на новом чертеже их нет, сеть может решить, что фаски не нужны. На самом деле они нужны, просто чертёж выполнен по другим правилам. Поэтому любая нейросетевая система, претендующая на практическую пригодность, должна быть дополнена базой знаний о типовых конструкторских решениях. В стандарте [1, с. 15] подчёркивается, что системы искусственного интеллекта в САПР должны учитывать отраслевые особенности оформления документации.

Отдельный вопрос – как передать построенную нейросетью модель в систему автоматизированного проектирования. КОМПАС-3D, как и другие серьёзные САПР, работает не с наборами точек, а с параметрическими операциями. Модель в КОМПАСе – это не просто полигональная сетка, а дерево построения: последовательность эскизов и операций выдавливания, вращения, кинематических или лофт-операций. Следовательно, нейросеть должна порождать не столько геометрию, сколько программу её создания. Это задача другого класса – скорее генерация кода, чем обработка изображений. Здесь могут помочь рекуррентные нейронные сети или трансформеры, обученные на последовательностях команд КОМПАСа. В работе [2, с. 465] авторы предлагают конкретную архитектуру такого трансформера, адаптированную под синтаксис команд КОМПАС-3D.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что полная автоматизация перехода от чертежа к трёхмерной модели в обозримом будущем маловероятна. Слишком много неопределённости остаётся на каждом этапе. Распознавание чертежа – плохо формализуемая задача. Даже два человека могут прочесть один и тот же чертёж по-разному, и оба варианта будут правильными. Нейросеть же выдаст один вариант, и пользователю придётся либо принимать его, либо переделывать.

Более реалистичным выглядит сценарий, при котором нейросеть выступает в роли интеллектуального помощника. Она быстро строит черновой вариант модели, а человек доводит его до ума. Такой подход уже применяется в некоторых коммерческих САПР для простых типов деталей – валов, зубчатых колёс, шкивов. Как отмечают авторы обзорной статьи [4, с. 18], распространение на более сложные геометрии требует дальнейших исследований.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что нейросетевые методы могут быть эффективны для решения подзадач, возникающих при автоматическом чтении чертежей: сегментации изображений, выделения примитивов, распознавания размеров. Однако построение полноценной трёхмерной модели по одному или нескольким видам остаётся открытой проблемой. Основные препятствия – неполнота и неоднозначность исходных данных, отсутствие размеченных корпусов чертежей для обучения, а также сложность интеграции нейросетевых решений с параметрическими ядрами САПР. Дальнейшие работы могут быть направлены на создание гибридных систем, сочетающих глубокое обучение с явными знаниями о правилах проекционного черчения и стандартах оформления документации [1, с. 22].

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р 70933-2023. Информационные технологии. Искусственный интеллект в системах автоматизированного проектирования. Общие положения. - Введ. 2024-01-01. – Москва: Российский институт стандартизации, 2023. – 28 с.
2. Субботин, А. В. Использование многослойной нейронной сети для построения адаптивного интерфейса системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D/ А.В. Субботин, Т.М. Зубкова // Программные продукты и системы. – 2025. - № 3. – С. 459–467.
3. Хуан, В. Применение генеративно-состязательных сетей для распознавания архитектурных чертежей / В. Хуан, Л. Чжан, С. Чэнь// Информационные технологии в проектировании. - 2024. - № 2. - С. 45–52.
4. Джеймисон, Л. Автоматизированная обработка строительных диаграмм с использованием искусственного интеллекта / Л. Джеймисон, К. Морено-Гарсия, Э. Элиан // Вестник компьютерных наук. – 2024. – Т. 27, № 1. – С. 12–24.
5. Джан, Г. Свёрточные нейронные сети для распознавания чертежей / Г. Джанг, К. Одабаси, Е. Йигит // Инженерные приложения искусственного интеллекта. – 2023. - Т. 118. – С. 105672–105680.

УДК 004.9

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В ЛЕСНОЙ МЕСТНОСТИ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Ворошилова Е.И., Шайганова А.Л., Чуйко О.И.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье исследуются физические и инженерные причины различий в качестве мобильной связи в лесной местности и подземных сооружениях. Анализируется взаимодействие радиоволн с диэлектрическими и экранирующими материалами, влияние частотных диапазонов современных стандартов на проникающую способность сигнала. Рассматриваются современные методы компенсации затухания в сложных радиопрозрачных средах. Приводятся практические рекомендации для пользователей и перспективы развития инфраструктуры связи.

Ключевые слова: базовая станция, затухание сигнала, мобильная связь, подземные сооружения, радиоволны, частотный диапазон, экранирование.

Введение. Повседневная практика регулярно демонстрирует парадоксальную ситуацию: находясь в густом лесном массиве, абонент часто сохраняет устойчивую голосовую связь и базовый доступ к интернету, тогда как спуск в стандартный подземный переход приводит к мгновенной потере сети. Визуально лес кажется более закрытой средой, однако качество радиоприёма определяется не плотностью растительности, а электрофизическими свойствами материалов и геометрией распространения волны. Современные сети подвижной связи оптимизированы под работу в открытых и частично затенённых пространствах, тогда как подземные конструкции создают условия, близкие к полному экранированию. В работе рассматриваются механизмы затухания сигнала в разных средах, приводятся данные современных исследований и описываются инженерные подходы к обеспечению связью территорий со сложной радиопрозрачностью [1, с. 11].

Рассмотрение вопроса. Физические принципы распространения радиоволн. Электромагнитные волны, используемые в сотовых сетях, относятся к диапазону ультравысоких и сверхвысоких частот. Стандарты 4G и 5G оперируют полосами от 700 МГц до 3,5 ГГц и выше. Длина волны обратно пропорциональна частоте: на 800 МГц она составляет около 37 см, а на 2,6 ГГц - чуть более 11 см. Волны большей длины лучше подвержены дифракции, то есть способны огибать препятствия, размер которых сравним с их длиной волны. Коротковолновые сигналы ведут себя ближе к оптическому излучению: они преимущественно распространяются в прямой видимости, сильнее отражаются от плоских поверхностей и быстрее затухают при прохождении через плотные среды. В реальных условиях сигнал редко движется по единственному пути. Он многократно отражается от земли, зданий, крон деревьев и рассеивается на неоднородностях атмосферы, формируя совокупность лучей, которые телефонный модуль объединяет в единый информационный поток [2, с. 48].

Взаимодействие сигнала с лесным массивом. Древесина и листва представляют собой диэлектрические материалы с умеренной влажностью. Радиоволны не «пробивают» стволы насквозь, а частично проходят сквозь пористую структуру, частично огибают их и частично рассеиваются на кронах. Потери в лесном покрове носят сезонный характер: летом влагосодержание листвы повышает коэффициент поглощения, зимой сухие ветви создают минимальное экранирование. При этом лес не формирует сплошного отражающего контура. Антенны базовых станций, расположенные на мачтах высотой 30–50 метров, обычно возвышаются над пологом деревьев, что обеспечивает распространение волны сверху вниз по наклонной траектории. Даже при отсутствии прямой видимости телефон принимает сигнал, отражённый от грунта или пришедший по пути дифракции за счёт неровностей рельефа. Современные алгоритмы обработки принимают такие многолучевые компоненты без критического падения качества связи [3, с. 67].

Экранирование в подземных сооружениях. Подземный переход представляет собой замкнутый объём, стены, перекрытия и пол которого выполнены из железобетона. Металлическая арматурная сетка внутри бетона формирует непрерывный проводящий контур, который отражает электромагнитные волны обратно в среду распространения. Сам бетон, особенно при естественной влажности, выступает как поглощающая среда, преобразующая энергию волны в незначительное тепловое выделение. В результате

совокупное затухание сигнала при проникновении сквозь железобетонную стену толщиной 20–30 см может превышать 30–40 дБ, что ниже порога чувствительности приёмного тракта телефона. Даже при наличии открытых входов волна, попавшая внутрь, многократно переотражается от параллельных стен, теряя энергию на каждом цикле. Узкая геометрия тоннеля не поддерживает направленное распространение волн сотовых диапазонов, поэтому сигнал быстро затухает на расстоянии нескольких метров от входа [4, с. 22].

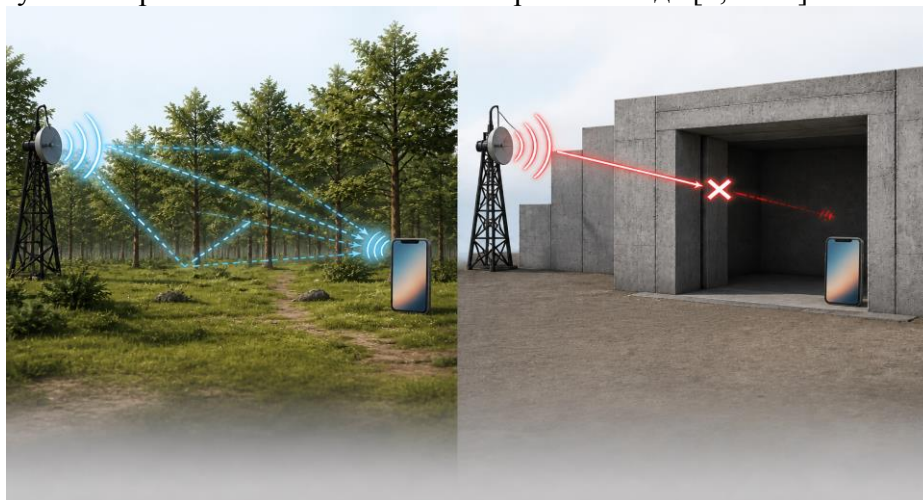


Рисунок 1 – Сравнение затухания радиоволн в лесу и в подземных бетонных сооружениях

Технические решения для покрытия сложных зон. Операторы подвижной связи решают проблему «слепых» зон двумя основными способами. Первый заключается в размещении активных ретрансляторов, которые принимают внешний сигнал, усиливают его и излучают внутрь сооружения на разрешённых частотах. Второй подход предполагает использование распределённых антенных систем, где волоконно-оптическая линия доставляет цифровой поток до компактных излучателей, установленных непосредственно в переходах, тоннелях или подвалах. В лесных и сельских районах приоритет отдаётся макросотам, работающим на низких частотах 700–900 МГц, которые обеспечивают дальность связи до 10–15 км в условиях прямой видимости и до 3–5 км при наличии препятствий. Экономическая целесообразность установки активного оборудования в подземных переходах зависит от пассажиропотока, нормативных требований и стоимости обслуживания. В последние годы внедряются системы с адаптивным формированием луча, которые автоматически перераспределяют мощность в сторону абонентов, находящихся в зонах с ослабленным сигналом [5, с. 14].

Обсуждение ограничений: Физические законы распространения электромагнитных волн не допускают полной универсальности покрытия. Низкие частоты обеспечивают хорошую проникающую способность и дальность, но обладают ограниченной пропускной способностью. Высокие частоты поддерживают скоростную передачу данных, однако требуют плотной сетки базовых станций и прямой видимости. Подземные сооружения остаются технологически сложными объектами из-за необходимости прокладки дополнительных линий связи, обеспечения электропитания и регулярного обслуживания оборудования. Как показывают отраслевые аналитические материалы 2024 года, массовое покрытие малых архитектурных форм активно развивается только в крупных городах, тогда как в регионах установка ретрансляторов часто экономически не оправдана без государственных субсидий или требований градостроительных норм [6, с. 31]. Перспективным направлением считается интеграция пассивных метаповерхностей в архитектурные элементы, способных направлять сигнал в нужные зоны без активного

усиления, однако технология находится на стадии лабораторных испытаний и пилотных развёртываний.

Заключение. Различия в качестве мобильной связи в лесу и подземном переходе обусловлены фундаментальными свойствами радиоволн и конструктивными особенностями сред их распространения. Лесной массив, состоящий из пористых диэлектрических материалов, допускает дифракцию, частичное прохождение и многолучевое отражение сигнала, что сохраняет связь на приемлемом уровне. Железобетонные подземные сооружения формируют непрерывный экранирующий контур, который отражает и поглощает энергию волны, приводя к быстрому затуханию сигнала даже при открытых входах. Понимание этих механизмов позволяет инженерам грамотно планировать размещение оборудования, а пользователям - осознанно выбирать место для установления соединения. Развитие распределённых антенных систем, интеллектуального управления радиоресурсами и новых материалов для пассивного направления волн постепенно сокращает количество зон с отсутствующим покрытием, однако физические ограничения распространения радиоволн остаются неизменным фактором, определяющим архитектуру современных сетей связи.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р 58788-2019. Системы подвижной связи. Методы измерений параметров радиопокрытия. - Введ. 2020-07-01. - Москва: Стандартинформ, 2019. - 32 с. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200170770> (дата обращения: 30.04.2026).
2. Российская Федерация. ГОСТ Р 71532-2024. Информационные технологии. Требования к качеству обслуживания сетей подвижной связи в условиях сложного рельефа и застройки. - Введ. 2025-01-01. - Москва: Росстандарт, 2024. - 28 с. - URL: <https://protect.gost.ru/gost/details/6d0335a7-bc7e-435c-9e40-c8d4566ee4f4> (дата обращения: 30.04.2026).
3. Баранов, К. А. Особенности затухания радиоволн в лесных массивах диапазонов 700–2600 МГц / К.А. Баранов, Д.С. Лебедев // Радиотехника и электроника. – 2023. – Т. 68, № 4. – С. 64–71. 4.
4. Волков И.П., Соколова Е.М. Моделирование проникновения сигнала сотовой связи в подземные сооружения городского типа // Телекоммуникации и транспорт. – 2024. - № 2. – С. 19–26.
5. Зайцев, А. В. Распределённые антенные системы как средство обеспечения связью закрытых пространств / А.В. Зайцев, Т.Л. Мирошниченко // Вестник связи. – 2023. - № 9. – С. 12–18.
6. Al-Hourani A., Kandeepan S., Lardner S. Path Loss Modeling for Urban and Underground Environments in 5G Networks // IEEE Transactions on Vehicular Technology. – 2023. - Vol. 72, № 5. – P. 6102–6115. – URL: https://www.researchgate.net/publication/263582265_ (дата обращения: 30.04.2026).

УДК 621.396 / 621.397

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСТРОЙСТВ ОБРАБОТКИ СИГНАЛА: научная статья

Вьюшков К.С., Щербинин И.А.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Статья посвящена разработке устройства обработки сигналов для глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Описана аппаратная архитектура на программируемых логических интегральных схемах (ПЛИС), которая включает минимальный тракт для получения сигнала от спутника и преобразования его в цифровой формат. Рассмотрены ключевые принципы обработки сигналов ГНСС, которые состоят из нескольких стадий: радиочастотная обработка (*приём сигнала, усиление, фильтрация, перенос на промежуточную частоту*), аналого-цифровое преобразование, цифровая обработка сигнала (*поиск, слежение за сигналом, извлечение навигационных данных*) и решение навигационной задачи (*извлечение данных о местоположении спутников для вычисления геопозиции пользователя*).

Ключевые слова: ключевые методы обработки сигналов, навигационные спутниковые системы (ГНСС), области применения, основные типы устройств обработки сигналов, программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), технические средства обработки сигналов, устройство обработки сигналов (УОС).

Введение. Устройство обработки сигналов (УОС) – это техническое средство, предназначенное для анализа, преобразования, коррекции или передачи сигналов с целью извлечения полезной информации, улучшения качества данных, устранения помех или решения других задач в различных областях техники и науки.

Сигнал – физический процесс или явление, несущее сообщение (*информацию о событии, состоянии объекта*) либо передающее команды управления, указания и т.д.

Обработка сигналов – процесс преобразования одних сигналов в другие с целью извлечения информационных параметров.

Цифровая обработка сигналов (ЦОС) – область науки и техники, изучающая алгоритмы обработки сигналов и изображений на основе математических методов средствами цифровой вычислительной техники.

Аналоговая обработка сигналов (АОС) – обработка с использованием физических устройств, реализующих алгоритм обработки.

Рассмотрение вопроса.

Основные типы устройств обработки сигналов: Устройства обработки сигналов классифицируются по типу обрабатываемого сигнала. Основные типы делятся на аналоговые, цифровые и гибридные приборы, а также оптические и специализированные радиоприемные устройства, каждый из которых выполняет задачи по фильтрации, усилению и преобразованию. К ним мы можем отнести:

- Аналоговая обработка сигналов (АОС) – работает с непрерывными сигналами, использует линейные и нелинейные электронные схемы (фильтры, смесители, интеграторы и др.).

- Устройства приёма и обработки сигналов (УПОС) – включают антенну для улавливания сигналов, радиоприёмник для усиления, селекции и детектирования сигнала, а также оконечное устройство для воспроизведения информации в требуемой форме (звук, текст и т. д.). Могут классифицироваться по функциональному назначению, диапазону волн, виду модуляции и другим параметрам.

- Цифровая обработка сигналов (ЦОС) – оперирует дискретными значениями, полученными в результате квантования аналогового сигнала. Включает оцифровку, математические преобразования и, при необходимости, преобразование обратно в аналоговый формат.

Ключевые методы обработки сигналов: Обработка сигналов – это математическое преобразование информационных данных для их анализа, улучшения качества, фильтрации шумов или сжатия. Основные методы включают фильтрацию, частотный и спектральный анализ, статистическую обработку и сжатие, которые лежат в основе телекоммуникаций, радиолокации и цифровой обработки звука. К ним мы можем отнести:

- Адаптивная фильтрация - используется для улучшения качества сигнала или определения его характеристик в реальном времени.

- Вейвлет-анализ - применяется для анализа нестационарных сигналов.

- Дискретизация и квантование - преобразование аналогового сигнала в цифровой через разбиение на последовательность дискретных точек во времени и округление значений до ближайшего уровня.

- Модуляция - изменение характеристик сигнала (амплитуда, частота или фаза) для кодирования информации. Ключевой элемент беспроводной связи.

- Преобразование Фурье - позволяет преобразовывать сигнал из временной области в частотную и обратно, анализировать его свойства в разных частотных диапазонах.

- Сжатие данных - уменьшение объёма данных без потери информации для ускорения передачи или хранения.

- Фильтрация - удаление нежелательных частот или шумов для улучшения качества сигнала. Используются различные типы фильтров: низкочастотные, высокочастотные, полосовые, режекторные.

- Области применения: Устройства обработки сигналов используются в радиотехнике, телекоммуникациях, медицине (компьютерная томография, электрокардиография), геофизических исследованиях, обработке изображений и видео, системах навигации, радиолокации, системах связи, измерительной технике и других сферах.

Технические средства обработки сигналов. Для обработки сигналов применяются:

- компьютеры общего назначения;
- программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС);
- специализированные интегральные схемы;
- специализированные устройства ввода и соответствующее программное обеспечение;
- цифровые сигнальные процессоры (ЦСП).



Рисунок 1 -

Заключение. Таким образом, устройство обработки сигналов демонстрирует высокую эффективность в решении задач усиления и фильтрации сигналов, что подтверждается результатами экспериментальных исследований. Однако для дальнейшего повышения точности и надёжности работы необходимо оптимизировать параметры аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и программного обеспечения, а также учесть влияние внешних помех на качество обработки сигналов.

Перспективными направлениями развития являются внедрение цифровых сигнальных процессоров (DSP) с более высокой производительностью и поддержкой сложных алгоритмов обработки, а также расширение области применения таких устройств в новых технологических сферах, например, в области искусственного интеллекта и машинного обучения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Коваленко, А. С. Классификация приборов обработки аудиосигнала по физическому принципу / А.С. Коваленко, Н.О. Подпоронова. [Электронный ресурс] // Культура и время перемен. – 2020. - № 2 (29). – С. 12-16. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44113047> (дата обращения: 24.04.2026).
2. Першин, И. М. Система обработки распределенных сигналов / И.М Першин // Труды VIII международной научно-технической конференции по динамике технологических систем. Том 1. – Ростов-на-Дону: РТГУ. 2007. – С. 196-202.
3. Пушкарёв, В. П. Устройства приема и обработки сигналов: Учебное пособие. [Электронный ресурс] / В.П. Пушкарёв. – Томск: ТУСУР, 2012. — 201 с. – URL: <https://edu.tusur.ru/publications/1519> (дата обращения: 24.04.2026).

ПРОБЛЕМЫ АДЪЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гайер П.А., Иванова А.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассмотрены современное состояние и проблемы развития аддитивных технологий (АТ) в России и мире. Описаны основные методы послойного синтеза: селективное лазерное плавление (SLM/SLS), электронно-лучевая плавка (EBM), лазерная наплавка (LENS) и гибридные технологии. Выявлены системные барьеры: высокая стоимость и ограниченная номенклатура материалов, низкая производительность, нехватка квалифицированных кадров, отсутствие стандартизации и зависимость от импорта оборудования. Показаны перспективные области применения АТ – строительная 3D-печать (возведение домов за 24–48 часов) и медицина (индивидуальные имплантаты, хирургические шаблоны, протезы). Сделан вывод о необходимости комплексного подхода, локализации производства и создания национальной системы стандартов для преодоления «замкнутого круга» проблем в российской аддитивной индустрии.

Ключевые слова: аддитивные технологии (АТ), 3D-печать, SLM, EBM, LENS, гибридные технологии, строительная 3D-печать, медицинское протезирование.

Введение. Россия сталкивается как с общими для всей отрасли проблемами, так и с специфическими вызовами, осложняющими развитие аддитивных технологий (АТ) внутри страны.

Недостатки АТ носят комплексный характер и связаны с экономикой, материалами, процессами и кадрами.

Высокая стоимость и ограниченность материалов: Для 56% компаний основным барьером является стоимость или недоступность необходимых материалов. Ассортимент материалов для АТ, особенно металлических порошков (*таких как титановые сплавы, полиамиды*), значительно уже, чем в традиционном производстве. Некоторые отрасли (*авиационно-космическая, медицинская*) требуют дорогостоящей сертификации материалов.

Процесс послойного выращивания деталей занимает значительно больше времени, чем массовое литье или обработка на станках ЧПУ, что делает АТ малопригодными для крупносерийного производства.

Большинство деталей, особенно металлических, требуют дополнительной механической обработки, термообработки или удаления поддерживающих структур для достижения нужных свойств и качества поверхности.

Рассмотрение вопроса. Внедрение АТ требует конструкторов и технологов, которые понимают особенности проектирования для 3D-печати. Нехватка таких кадров – одна из ключевых проблем.

Во многих случаях отсутствуют отработанные и общедоступные методики проектирования, расчета экономической эффективности и аттестации технологий, что повышает риски внедрения. [3]

1. *SLM / SLS (Селективное лазерное/лазерное спекание).* Принцип: Точечное сплавление частиц металлического или полимерного порошка лучом лазера.

Обеспечивается за счет того, что лазерный луч имеет очень маленький диаметр (десятки микрон), что позволяет создавать сложные геометрии с тонкими стенками и высоким разрешением. Поверхность получается относительно гладкой, но часто требует финишной обработки для достижения полированного вида.

Поскольку процесс точечный и послойный. Чем выше точность и плотность детали, тем медленнее проходит сканирование лазером каждого слоя. Это самый медленный метод из представленных.

Вызвана высокой стоимостью оборудования, дорогими материалами (специальные порошки), необходимостью работы в инертной атмосфере и длительное время печати делают

стоимость одного изделия очень высокой. Эффективно для штучного, мелкосерийного производства критически важных деталей.

Размер камеры построения промышленных установок обычно не превышает 400x400x400 мм, что ограничивает габариты единичного изделия.

Сфера применения: Сложные детали для аэрокосмоса, медицины (имплантаты) (См. Рис. 1,2), ювелирного дела, изготовление пресс-форм со сложной внутренней системой охлаждения.



Рисунок 1



Рисунок 2 -

2. *EBM (Электронно-лучевая плавка)*. Принцип: Аналогичен SLM, но вместо лазера используется сфокусированный пучок электронов в вакууме.

Электронный луч сложнее сфокусировать так же тонко, как лазер. Кроме того, процесс проходит при высокой температуре, что приводит к более крупной зернистости и шероховатости поверхности по сравнению с SLM.

Производительность: Низкая (но обычно выше, чем у SLM для массивных деталей). Электронный луч обладает большей энергией и может предварительно нагревать порошковую массу, что снижает внутренние напряжения. Однако сам процесс сканирования также последовательный и послойный.

Оборудование еще сложнее и дороже, требует высокого вакуума. Подходит для определенного класса материалов (*в основном, тугоплавкие металлы*).

Аналогично SLM, ограничены размером вакуумной камеры. Сфера применения: Производство деталей из тугоплавких металлов (титан, никелевые сплавы) для авиационных и газотурбинных двигателей, где важны прочностные характеристики, а не идеальная поверхность.

3. *LENS (Лазерная наплавка)*. Принцип: Порошок (или проволока) подается в фокус мощного лазера, который расплавляет его, формируя наплавляемые дорожки. Это технология направленного наплавления.

Используется более мощный лазер и крупный порошок, что приводит к толстым наплавляемым дорожкам и большой шероховатости. Детали почти всегда требуют значительной механической обработки.

Скорость осаждения материала значительно выше, чем у точечных методов (SLM/EBM), так как строится не из точек, а из целых «валиков» материала.

Оборудование дешевле, чем SLM/EBM. Подходит для ремонта и восстановления дорогостоящих деталей (например, *лопаток турбин*), что экономически выгодно.

Установки часто строятся на базе портальных систем или роботизированных манипуляторов, что позволяет работать с деталями в несколько метров.

Сфера применения: Восстановление и ремонт деталей, быстрое прототипирование крупногабаритных изделий, создание биметаллических структур.

4. *Гибридные технологии (ГАП - Гибридная Аддитивная Производство)*. Принцип: Интеграция головки для аддитивного наплавления (как в LENS) в станок с ЧПУ (фрезерный, токарный).

Аддитивный компонент – это, по сути, та же технология наплавления (LENS), поэтому она наследует ее низкую точность и шероховатость.

Ключевое преимущество – совмещение операций. После наплавления большой массы материала та же установка, используя фрезерную головку, проводит чистовую механическую обработку. Это устраняет необходимость переустановки детали и сокращает общее время производства.

Одна машина заменяет две. Снижаются логистические издержки, риски ошибок при перебазировании, и dramatically сокращается общее время изготовления сложной детали «почти с нуля».

Гибридные установки могут быть созданы на базе крупных обрабатывающих центров, способных работать с деталями размером в несколько метров.

Сфера применения: Производство и ремонт уникальных крупногабаритных деталей сложной формы (например, штампы, пресс-формы, лопасти гребных винтов, элементы шасси), где необходимо сочетание быстрого наращивания материала и последующей высокоточной обработки.

Российский рынок АТ сталкивается с собственным комплексом проблем, который условно можно представить как «замкнутый круг».

Системный кризис «уробороса»: Проблемы образуют самоподдерживающийся цикл: отсутствие качественного серийного отечественного оборудования не позволяет массово внедрять АТ, а отсутствие массового спроса и опыта не стимулирует производителей к созданию и совершенствованию такого оборудования.

Слабость технологической базы и зависимость от импорта:

Оборудование и комплектующие: Доля России на мировом рынке оборудования для АТ много лет не превышает 1.5%. Отечественные разработки часто остаются опытными образцами, не дотягивая до уровня серийного производства. Существует острая зависимость от импорта как оборудования, так и критически важных компонентов.

Материалы: Номенклатура высококачественных материалов, особенно металлических порошков, сильно ограничена, а большая их часть по-прежнему импортируется.

Методологические и кадровые пробелы: В России отсутствует четкая методология проектирования под аддитивные процессы, а также система аттестации технологий, материалов и специалистов, аналогичная, например, сварочному производству. Это порождает недоверие со стороны промышленности.

Осторожность рынка и инвестиций: Российские заказчики, особенно в оборонном и аэрокосмическом секторах, предъявляют высокие требования к качеству и надежности. На фоне отсутствия проверенных отечественных решений и сервисной поддержки это сдерживает инвестиции и широкое внедрение.

Осознавая эти проблемы, государство предпринимает шаги для их решения. В 2021 году была утверждена «Стратегия развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года», которая предусматривает создание около 180 центров АТ по всей стране. Ключевые векторы развития – это локализация производства оборудования и материалов, дигитализация процессов и подготовка кадров.

Примеры: Строительный 3D-принтер – это, как правило, огромная порталная система или роботизированная «рука», которая перемещается по площади будущего здания. Вместо чернил принтер использует специальную строительную смесь (чаще всего на основе бетона), которую он послойно наносит, «выращивая» стены и другие элементы конструкции прямо на месте.

Процесс выглядит так:

1. Проектирование: Архитекторы создают цифровую 3D-модель дома.
2. Подготовка: На строительной площадке монтируют принтер и загружают в него «чернила» – строительную смесь.
3. Печать: Принтер в автоматическом режиме возводит стены по заданной программе, послойно создавая конструкцию.
4. Завершение: После печати основных конструкций к работе подключаются люди: монтируют крышу, вставляют окна и двери, прокладывают коммуникации и выполняют отделку.

Преимущества 3D-печати домов:

1. *Высокая скорость.* Принтер может работать 24/7 и печатает стены одноэтажного дома всего за 24-48 часов, что в разы быстрее традиционных методов.
2. *Снижение стоимости.* Экономия достигается за счет сокращения сроков строительства, меньшего количества рабочих и уменьшения расходов на материалы.
3. *Свобода архитектурных форм.* Технология позволяет легко создавать сложные криволинейные формы, скругленные стены и уникальные дизайнерские элементы, которые дорого и сложно реализовать традиционно.
4. *Экологичность.* Некоторые компании используют для печати смеси с использованием местных материалов (например, грунта) или добавляют в бетон рециклированные отходы, снижая углеродный след.
5. *Повышенная точность и минимизация человеческого фактора.* Принтер точно следует цифровой модели, что снижает риск ошибок.

Яркие примеры со всего мира

1. *Дом «Tesla» в Италии:* Это один из самых известных примеров. Дом был напечатан из местной глиняной смеси. Он имеет органичную, скорлупоподобную форму, отлично вписывается в ландшафт и полностью перерабатывается. Его создание заняло всего 200 часов. [1]

2. *Социальное жилье в Мексике:* В одном из бедных районов Мексики были напечатаны два дома площадью около 50 кв. метров каждый. Цель проекта – продемонстрировать, как технология может решить проблему доступного жилья для малообеспеченных слоев населения. [4]

3. *Офис будущего в Дубае (ОАЭ):* В Дубае было напечатано административное здание. Хотя это не жилой дом, проект показал, что технология пригодна для создания крупных коммерческих объектов. Власти ОАЭ поставили цель, чтобы к 2030 году 25% всех новых зданий в стране печатались на 3D-принтере. [5]

4. *«Дом за 24 часа» в России:* В России также есть свои достижения. В 2017 году в Ступино был напечатан жилой дом площадью 38 м². Процесс печати коробки здания занял менее суток, что и дало проекту его название. (См. Рис. 3).

Какие есть сложности?

Несмотря на перспективность, технология сталкивается с препятствиями:

1. *Нормативная база:* Во многих странах отсутствуют строительные нормы и правила для регистрации таких домов.

2. *Ограничения по материалам:* Пока большинство принтеров работают с бетоном, что ограничивает дизайн и тепловые свойства.

3. *«Коробка», а не готовый дом:* Принтер создает стены, но для получения полноценного жилья нужны кровельщики, сантехники, электрики.



Рисунок 3 –

3D – в медицине: научная статья: обеспечивающие создание индивидуальных протезов, имплантатов, хирургических шаблонов и моделей органов. Они обеспечивают высокую точность, соответствие анатомическим особенностям пациента и ускоряют процесс лечения.

Хирургическое планирование: Случай с повреждением предплечья. У ребенка с ограниченной подвижностью руки из-за травмы была запланирована сложная 4-часовая операция. Хирурги напечатали точную 3D-модель костей его предплечья на основе КТ-снимков. Изучив физическую модель, они обнаружили, что проблема была не в форме костей, а в плотных тканях между ними. Это открытие кардинально изменило ход операции. Вместо сложной реконструкции кости врачи провели менее инвазивную процедуру, которая заняла всего 30 минут. В результате пациент быстрее восстановился и испытал меньше болевых ощущений.

Доступное протезирование: «Супергеройские» протезы для детей. Традиционные бионические протезы часто недоступны для детей из-за высокой цены и быстрого роста. Благодаря 3D-печати появились глобальные сообщества (например, e-NABLE), которые создают и бесплатно предоставляют функциональные механические протезы кисти. Себестоимость такого устройства составляет \$50–200, а на сборку уходят считанные дни. Некоторые модели, такие как протез «Hero», не только позволяют брать предметы, но и имеют дизайн в стиле Человека-паука или Железного человека, что психологически помогает детям (См. Рис. 4).

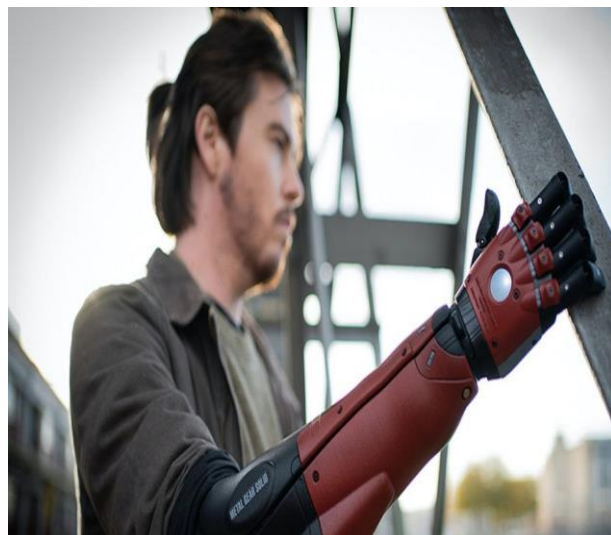


Рисунок 4 -

Индивидуальные имплантаты: Замена пяти позвонков. В Пекине пациенту со злокачественной опухолью, разрушившей пять позвонков, требовалась уникальная операция. Для него изготовили пять индивидуальных титановых позвонков методом 3D-печати. Эти имплантаты имели пористую структуру, похожую на губчатую кость, что способствовало их прочному сращиванию с живой тканью. Уже через два месяца после операции пациент смог самостоятельно ходить, не используя поддерживающий корсет.

Создание искусственной роговицы: Ученые успешно напечатали первую в мире искусственную роговицу глаза. Для этого были использованы специальные биочернила, созданные на основе тканей человеческой роговицы. Эта технология – огромный шаг в офтальмологии, который в будущем может решить проблему нехватки донорского материала для трансплантации. Исследования показали, что из одной донорской роговицы можно произвести материала для трех новых. (См. Рис. 5) [2]

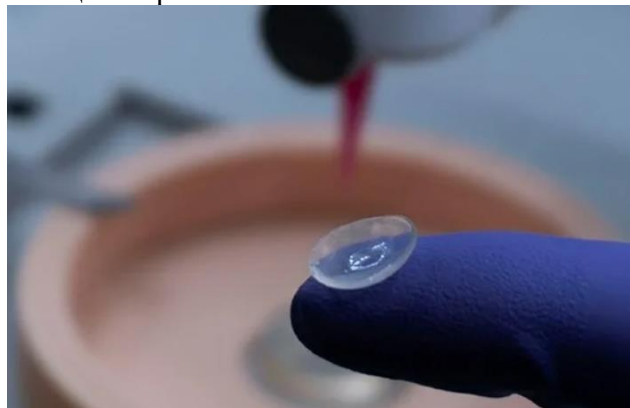


Рисунок 5 –

Заключение. Аддитивные технологии сегодня переживают этап зрелого становления: от лабораторного прототипирования они уверенно переходят к решению прикладных инженерных и медицинских задач. Как показывает представленный обзор, потенциал 3D-печати огромен – от создания сложнейших титановых имплантатов и строительства домов за

сутки до доступного протезирования для детей. Однако на пути широкой промышленной экспансии технологии сохраняются системные барьеры, которые носят не только технологический, но и экономический, кадровый и методологический характер.

Успех аддитивных технологий невозможен без комплексного подхода. Высокая стоимость материалов, ограниченная номенклатура порошков, низкая производительность большинства методов (особенно SLM и EBM) и дефицит квалифицированных специалистов – эти проблемы решаются не по отдельности, а только в связке. Особенно остро они стоят в России, где зависимость от импорта оборудования и расходников в сочетании с отсутствием чётких стандартов и аттестационных методик создаёт «замкнутый круг»: промышленность не доверяет непроверенным решениям, а производители не видят массового спроса.

В то же время обнадёживают и примеры из реальной практики, и государственная стратегия до 2030 года. Строительная 3D-печать уже доказала свою экономическую эффективность и скорость (дом за 24–48 часов), а в медицине аддитивные технологии спасают жизни, сокращают время операций и делают протезирование по-настоящему персонализированным. Эти успехи – не случайные вспышки, а сигналы того, что при правильной методологии и инвестициях аддитивное производство способно конкурировать с традиционными методами даже в серийном выпуске.

Таким образом, будущее аддитивных технологий определяется не только совершенствованием принтеров и порошков, но и готовностью индустрии менять подходы к проектированию, сертификации и подготовке кадров. Для России ключевыми направлениями остаются локализация производства, создание национальной системы стандартов и развёртывание сети отраслевых центров компетенций. Если эти задачи будут решены, аддитивные технологии перестанут быть «технологией будущего» и станут повседневным инструментом российской промышленности, строительства и медицины – надёжным, экономичным и по-настоящему инновационным.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Квартальнов, С. В. 3D печать в строительстве / С.В. Квартальнов, В.В. Макулов // European science. – 2016. – №7 (17). – С. 10-11. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/3d-pechat-v-stroitelstve> (дата обращения: 27.04.2026).
2. Козлова, А. П. Проблемы применения технологий аддитивного производства в медицине / Д.Н. Козлова, А.П. Преображенский, Н.М. Токарева, В.В. Шунулина // Вестник ВИБИ. – 2024. - № 3. – С. 55-57. – URL: <https://vestnikvivt.ru/ru/journal/pdf?id=536> (дата обращения: 27.04.2026).
3. Кукушкин В.А. Аддитивные технологии в машиностроении А/ В.А. Кукушкин // АТ. – 2017. - № 1. – С. 20-23. – URL: <https://additiv-tech.ru/publications/additivnye-tehnologii-v-mashinostroenii.html> (дата обращения: 27.04.2026).
4. Пермяков, М. Б. Аддитивные технологии в строительстве / М.Б. Пермяков, А.Ф. Пермяков, А.М. Давыдов // Вестник ВИБИ. – 2023. - № 3. – С. 14-15. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/additivnye-tehnologii-v-stroitelstve> (дата обращения: 27.04.2026).
5. Пермяков, М. Б. Аддитивные технологии в строительстве / М.Б. Пермяков, А.В. Веселов, А.А. Токарев, А.М. Пермякова // European research. – 2017. – № 24. – С. 14-15. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/additivnye-tehnologii-v-stroitelstve> (дата обращения: 27.04.2026).

УДК 621.375.026

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА РАБОТУ СПУТНИКОВЫХ АНТЕНН

Головин Д.С., Бредихина Е.В, Поликаркина О.Н.

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Аннотация: Спутниковые антенные системы играют ключевую роль в современных телекоммуникациях, навигации и дистанционном зондировании Земли, однако их надёжность и эффективность во многом определяются воздействием внешней среды. В данной статье проводится систематический анализ природных и техногенных факторов, влияющих на электродинамические и механические параметры спутниковых антенн. На основе выявленных механизмов воздействия предложены современные инженерные решения: радиопрозрачные обтекатели, системы подогрева,

автослежение с сервоприводами, а также адаптивные методы управления мощностью и модуляцией (UPC, ACM). В заключение подчёркивается необходимость перехода от пассивной защиты к интеллектуальным адаптивным системам, способным динамически компенсировать внешние воздействия. Работа представляет собой практическое руководство для инженеров, проектирующих и эксплуатирующих спутниковые антенные комплексы в условиях сложных климатических и электромагнитных сред.

Ключевые слова: зеркальные антенны, ионосферная рефракция, отражатели, спутниковые антенные системы, стабилизация, термоциклирование, тропосферная рефракция, эффект Кармана.

Введение. Спутниковые антенные системы являются критически важным звеном в инфраструктуре телекоммуникаций, навигации и дистанционного зондирования Земли. Стабильность их работы определяется не только качеством активного оборудования (трансиверов, облучателей), но и в значительной степени зависимостью от внешней среды. Антенна, как правило, размещается на открытом пространстве (на крышах зданий, мачтах или непосредственно на земле), что делает ее подверженной воздействию широкого спектра природных и техногенных факторов.

Недооценка влияния этих факторов на этапе проектирования или выбора места установки приводит к снижению отношения сигнал/шум (SNR), увеличению коэффициента ошибок (BER), механическим деформациям отражателя и, в критических случаях, к полному выходу оборудования из строя. Целью данной работы является систематизация внешних факторов и анализ механизмов их влияния на электродинамические и механические параметры спутниковых антенн.

Рассмотрение вопроса. Рассмотрим основные природные и техногенные факторы и их влияние на работу спутниковых антенн.

Климатические воздействия являются наиболее разнообразными и часто непредсказуемыми. Они оказывают как прямое физическое воздействие на конструкцию антенны, так и влияют на распространение радиоволн в атмосфере.

1. Ветровые нагрузки. Ветер оказывает двойное влияние: статическое (постоянное давление) и динамическое (резкие порывы). Для крупногабаритных зеркальных антенн, с диаметром более 2,4 м, ветровая нагрузка является определяющим фактором при расчете несущих конструкций и систем позиционирования. Постоянный ветер вызывает смещение оси диаграммы направленности. Даже незначительное отклонение луча для высоконаправленных антенн приводит к потерям усиления до 3–5 дБ. Динамическая составляющая (порывы) вызывает вибрации отражателя. Может возникнуть эффект Кармана. Когда ветер дует на высокую конструкцию и срывается с нее не равномерно, а поочередно то с одной стороны, то с другой. Получается, что за объектом образуются вихри, которые возникают по очереди (то слева, то справа), из-за этого конструкцию начинает раскачивать из стороны в сторону. Если эти раскачивания совпадут с собственной частотой раскачивания конструкции, возникнет резонанс, который способен привести к разрушению металла креплений. Для зеркальных антенн вибрации приводят к «размытию» фазового фронта.

2. Температурные расширения и термоциклирование. Суточные и сезонные перепады температур вызывают неравномерное тепловое расширение конструкционных материалов. Антенная система является гетерогенной структурой: отражатель (алюминий, сталь или композит), облучатель (пластик, металл), опорно-поворотное устройство и крепёжные элементы имеют различные коэффициенты линейного теплового расширения. В результате возникают термомеханические напряжения в узлах соединений, которые при многократном повторении (термоциклировании) приводят к ослаблению резьбовых соединений, появлению микротрещин в сварных швах и, в конечном счёте, к разрушению креплений. Для зеркальных антенн наиболее опасен неравномерный нагрев поверхности рефлектора под воздействием прямого солнечного излучения. Разница температур между освещённой и теневой сторонами создаёт градиент, что приводит к локальной деформации

отражающей поверхности.

Это приводит к:

- расфокусировке диаграммы направленности;
- снижению коэффициента усиления;
- увеличению уровня боковых лепестков.

Особую проблему создают резкие перепады температур (например, после ливня в жаркий день или при выходе из тени в зимний период), которые вызывают ударные термонапряжения в материале рефлектора и фидерных трактах.

3. *Обледенение.* Наличие влаги в атмосфере в сочетании с отрицательными температурами приводит к образованию ледяной корки на поверхности зеркала и элементах облучателя. Лед обладает диэлектрической проницаемостью, отличной от воздуха, что изменяет условия распространения электромагнитной волны вдоль поверхности отражателя.

Обледенение облучателя приводит к:

- искажению диаграммы направленности облучателя, что нарушает амплитудно-фазовое распределение поля на зеркале;
- рассогласованию фидерного тракта – возрастает коэффициент стоячей волны, что снижает эффективность передачи мощности от усилителя к антенне;
- увеличению обратных отражений, которые могут вызвать перегрузку и пробой выходных каскадов усилителя мощности.

Образование льда приводит и к механическим последствиям. Например, асимметричное обледенение нарушает балансировку антенны. При вращении антенны ледяные наросты могут вызвать заклинивание механизма или срабатывание защиты приводов по перегрузке. Кроме того, при последующем таянии возможно попадание воды в герметизированные узлы (облучатель, фидерные соединения), что может привести к коррозии и отказам.

Атмосферные факторы, в отличие от механических воздействий, влияют на сам канал распространения сигнала между спутником и антенной.

1. *Деполаризация и затухание в осадках.* Интенсивные дожди и снегопады являются основным источником потерь в диапазонах выше 10 ГГц. Затухание: капли воды поглощают и рассеивают электромагнитную энергию. Особенно сильно это проявляется в диапазонах 10–14 ГГц и 20–30 ГГц. При ливне (50 мм/ч) затухание может достигать 15–20 дБ/км, из-за чего уровень сигнала падает ниже порога чувствительности приемника. Деполаризация: крупные капли дождя сплюснуты, поэтому они по-разному ослабляют волны с разной поляризацией, это приводит к преобразованию волны с горизонтальной поляризацией в вертикальную и наоборот (кросс-поляризация). В системах, где на одной частоте используются две поляризации для увеличения пропускной способности, это создает взаимные помехи и может сделать разделение каналов невозможным.

2. *Тропосферная и ионосферная рефракция.* В нижних слоях атмосферы меняются давление, температура и влажность. Из-за этого радиоволна распространяется не по прямой, а слегка искривляется, то есть возникает рефракция. Изменение коэффициента преломления атмосферы вызывает искривление траектории радиолуча. Тропосферная рефракция зависит от давления, температуры и парциального давления водяного пара. Антенна «видит» спутник не совсем там, где он находится физически. Если у антенны узкий луч, то это приводит к ослаблению сигнала. Может возникать турбулентность (воздушные завихрения), которые заставляют луч «дрожать» - возникают быстрые скачки уровня сигнала. Она приводит к ошибкам наведения для антенн с узкой диаграммой направленности. Ионосферная рефракция вызывает вращение плоскости поляризации, что особенно критично для антенн с линейной поляризацией.

Индустриальные помехи. Современные антенные системы функционируют в условиях плотной электромагнитной застройки.

Интерференция от наземных источников. Наличие на одной опоре или крыше нескольких антенн, а также близость базовых станций сотовой связи, РЛС и линий электропередач создают помехи. При приеме мощные сигналы от соседних передатчиков, попадая в полосу приема, могут вызывать искажения в маломощных конвертерах, вплоть до насыщения (блокирования) усилителя. При передаче эффект «затенения» или переотражения от соседних металлических конструкций создает многолучевое распространение, что приводит к искажению формы сигнала и увеличению уровня битовых ошибок.

Для минимизации описанных выше воздействий применяется комплекс инженерных и схемотехнических решений.

1. *Конструкционная защита.* Использование радиопрозрачных обтекателей позволяет нивелировать ветровые нагрузки и защитить зеркало и облучатель от обледенения и прямого попадания осадков. Для крупных VSAT-станций обязательно применение систем подогрева зеркала (антиобледенителей), встроенных в структуру отражателя.

2. *Механическая стабилизация.* Применение систем автослежения, использующих сигнал маяка спутника. Сервоприводы компенсируют ветровые и температурные деформации опор, удерживая антенну в пределах половины ширины диаграммы направленности.

3. *Адаптация к атмосферным затуханиям.* Использование технологий Uplink Power Control (UPC) и Adaptive Coding and Modulation (ACM), при увеличении затухания в линии (например, из-за дождя) земная станция автоматически повышает мощность передатчика или меняет схему модуляции и кодирования, сохраняя устойчивость канала связи ценой снижения скорости передачи данных.

Закключение. Проведенный анализ показывает, что внешние факторы оказывают комплексное и часто взаимосвязанное влияние на работу спутниковых антенн. Наиболее деструктивными факторами являются обледенение, приводящее к рассогласованию фидерного тракта, и ветровые нагрузки, вызывающие отклонение оси диаграммы направленности. Для обеспечения надежности современных спутниковых систем связи и вещания необходим переход от пассивной защиты к интеллектуальным адаптивным системам.

Пренебрежение анализом внешних факторов на этапе проектирования неизбежно ведет к недопустимому снижению энергетического потенциала антенны и росту эксплуатационных расходов, связанных с необходимостью очистки или ремонта антенных систем.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Камнев, В. Е. Спутниковые сети связи: Учеб. пособие / В.Е. Камнев, В.В. Черкасов, Г.В. Чечин. – Москва: «Альпина Паблишер», 2004. – 536 с.
2. Гениатулин, К. А. Исследование методов обработки сигналов в системах спутниковой связи / К.А. Гениатулин, В.И. Носов // Информатика и проблемы телекоммуникаций: в 2 т. – Т.1.: Мат-лы Росс. научн.-техн. конф. – Новосибирск: Сиб. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики, 2008. – С. 350.
3. Вишневский, В. М. Широкополосные беспроводные сети передачи информации / В.М. Вишневский, А.И. Ляхов, С.Л. Портной, И. В. Шахнович. – Москва: Техносфера, 2005. – 592 с.

УДК 004.738

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА СЕТЕВОГО ТРАФИКА

Грищенко Е.И., Булаева А.А., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье показаны результаты исследования инструментов для проведения анализа сетевого трафика. Предварительно был проведен анализ российского рынка sniffеров, определены критерии сравнения программных продуктов и проведено непосредственное сопоставление. В

результате исследования были сделаны выводы о перспективах применения инструментов анализа сетевого трафика для решения различных задач.

Ключевые слова: анализ, исследование, коэффициент доставки пакетов, коэффициент потери пакетов, сетевой трафик, скорость передачи данных.

Введение. В настоящее время цифровые технологии проникают во все сферы жизни, компьютерные сети стали основой для обмена информацией и взаимодействия между системами. Но вместе с ростом сложности инфраструктуры появились и новые вызовы, связанные с вопросами о том, как обеспечить стабильную работу сети, защитить данные от утечек и вовремя обнаружить аномалии в трафике. Для решения этих вопросов используют специальные инструменты анализа сетевого трафика [1,3].

Данные программы представляют собой решения, которые умеют перехватывать сетевые пакеты, проверять их содержимое и выявлять закономерности в передаче данных, с их помощью можно оценить реальную производительность канала, найти уязвимости или зафиксировать подозрительную активность. На рынке представлено немало таких программ – каждая со своим набором функций, интерфейсом и областью применения. Целью работы стало изучение наиболее популярных решений для анализа сетевого трафика. К которым относятся следующие программные продукты: Wireshark, tcpdump, NetworkMiner [2].

Рассмотрение вопроса. Wireshark является относительно новым инструментом среди ИТ-решений для диагностики сетевого трафика. Разработчики смогли найти золотую середину между исходными данными и визуальным представлением этих данных, поэтому Wireshark прост, совместим с другим программным обеспечением и портативен. Достоинствами Wireshark являются удобный пользовательский интерфейс и множество опций для фильтрации и сортировки. Помимо этого, данный программный продукт имеет открытый исходный код и распространяется бесплатно. К преимуществам программы относятся следующие: бесплатность, понятный графический интерфейс, кроссплатформенность. Недостатками программного продукта являются следующие: минимальный функционал; программа не может изменять данные в сети, только записывает их.

Анализатор трафика tcpdump в ходе работы использует минимальное количество системных ресурсов, но обладает слабой степенью визуализации, которая ограничивается таблицами с данными. Изначально программное решение tcpdump было разработано для среды UNIX, но на данный момент программный продукт также работает с операционной системой Windows. Преимуществом программы является простота использования. Недостатками программного продукта являются следующие: отсутствие графического интерфейса; недостаток функционала.

NetworkMiner – это еще одно программное решение с функционалом, выходящим за рамки обычного анализа трафика. Так, помимо отправки и получения пакетов, NetworkMiner следит за трафиком пользователей корпоративной компьютерной сети. Вследствие этого, данный инструмент больше подходит для выявления проблемных компьютеров или пользователей, чем для проведения общей диагностики сети как таковой. NetworkMiner ориентирован для работы с ОС Windows. К преимуществам программы относятся следующие: открытый исходный код; полный функционал по анализу сетевого трафика. Недостатком программы является необходимость оплаты отдельных модулей.

Помимо изучения функционала программ для анализа сетевого трафика, также необходимо учитывать собираемые и анализируемые с их помощью показатели сетевого трафика, непосредственно влияющие на качество передачи данных в корпоративной сети предприятия. На основе проведенного литературного обзора различных программ для анализа трафика в сетях были выявлены основные показатели сетевого трафика, оказывающие влияние на качество подключения в корпоративной сети предприятия. Как правило, данные характеристики применяются для оценки и анализа производительности

транспортных протоколов TCP и UDP. К ним относятся следующие:

- задержка передачи данных (P);
- скорость передачи данных (S);
- сквозная задержка передачи данных (D);
- коэффициент доставки пакетов (DK);
- коэффициент потери пакетов (PL).

Результаты сравнительного анализа программ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты сравнительного анализа программного обеспечения для анализа сетевого трафика

№	Программное обеспечение	Исследуемые параметры сети				
		P	S	D	DK	PL
1.	Wireshark	+	-	-	+	+
2.	tcpdump	+	-	+	+	-
3.	NetworkMiner	+	+	-	+	+

В результате проведенного сравнительного анализа указанных программных продуктов можно выделить программы для анализа сетевого трафика tcpdump и NetworkMiner, обладающие максимальным функционалом. Однако tcpdump является слишком громоздким для анализа трафика сетей небольших и средних предприятий. Программа Wireshark ориентирована на работу с небольшими сетями предприятий, но не обладает всем необходимым инструментарием для сбора необходимых характеристик сетевого трафика. Программные продукты tcpdump и Wireshark по своему функционалу уступают в случае повышенных требований к сбору характеристик сетевого подключения, которые предъявляются при проведении исследования сетевого трафика в корпоративных сетях или в научных целях.

Закключение. Таким образом, проведенный сравнительный анализ инструментов для захвата и анализа сетевого трафика демонстрирует, что выбор решения должен определяться конкретными задачами, архитектурой инфраструктуры и требованиями к производительности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Киреев, А. П. Анализ сетевого трафика корпоративной сети посредством программного обеспечения Wireshark / А.П. Киреев // Фрактал. – 2024. – №. 3. – С. 11-15.
2. Легашев, Л. В. Разработка модели обнаружения сетевых аномалий трафика в беспроводных распределенных самоорганизующихся сетях / Л.В. Легашев, Л.С. Гришина, Д.И. Парфенов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2022. - № 4. – С. 699-707. – URL: <https://ntv.ifmo.ru/ru/archive/archive.htm> (дата обращения: 05.04.2026).
3. Радковский, С. А. Система анализа сетевого трафика / С.А. Радковский, Я.Н. Бибик, Е.Р. Зинов // Сборник научных трудов ДонИЖТ. – 2025. - № 1 (76). – С. 51-58. – URL: http://drti.donbass.com/wp-content/uploads/2025/04/oblozhka-i-soderzhanie_76.pdf (дата обращения: 05.04.2026).

УДК 004.773

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕТЕВОГО ТРАФИКА

Гулиева Ю.А., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье приведены результаты исследования и сопоставления, различных наиболее распространенных методов моделирования сетевого трафика, рассмотрены их преимущества и недостатки для применения в корпоративной сети компании. В результате исследования было установлено, что для целей моделирования трафика коммерческих сетей целесообразно применение комбинированного подхода, основанного на использовании различных математических моделей и подходов на конкретных этапах анализа сетевого трафика.

Ключевые слова: анализ, моделирование, самоподобие, сетевой трафик, случайные процессы, теория массового обслуживания.

Введение. Интенсивное развитие телекоммуникационной инфраструктуры, сопряжённое с последовательным удешевлением процессов передачи и обработки информации, инициирует устойчивую положительную динамику объёмов сетевого трафика. Экспансия распределённых вычислительных систем и интенсивная интеграция облачных сервисов обуславливают ужесточение требований к отказоустойчивости сетевой инфраструктуры, что приобретает критическую значимость в корпоративной среде. В сложившихся условиях приоритетный характер приобретает управление сетевым трафиком, ключевым элементом которого является сетевое планирование, интерпретируемое как комплекс процедур, направленных на выбор топологической структуры и вычисление пропускной способности каналов связи с учётом прогнозируемых уровней нагрузки [1-3].

Современные методы моделирования традиционно классифицируются на два направления: аналитические и имитационные. Аналитические модели носят статический характер и предназначены для описания базовых свойств исследуемых объектов, тогда как имитационные модели обеспечивают алгоритмическое воспроизведение временной динамики функционирования систем [4]. Длительные наблюдения в сфере имитационного и аналитического моделирования сетевого трафика позволяют выделить четыре базовых методологических направления. Первое из них – фрактальное моделирование, в основе которого лежит феномен масштабной инвариантности (самоподобия) трафика. Второе направление опирается на классический аппарат теории массового обслуживания. Третье базируется на математическом инструментарии модулированных случайных процессов. Наконец, четвёртое представлено генеративными алгоритмами, ориентированными на восстановление временных рядов по эмпирическим данным, полученным в ходе натурных трассировок [5,6].

Рассмотрение вопроса. Активное развитие и распространение телекоммуникационных технологий в совокупности со снижением стоимости услуг по передаче и обработке данных являются основными причинами стремительного роста объёмов сетевого трафика. Повышение эксплуатационных возможностей телекоммуникационных инфраструктур нового поколения формирует платформу для широкомасштабного внедрения разнородных сервисов в контур социально-экономических систем. Особенно отчётливо данная тенденция проявляется в последние годы, когда наблюдается последовательная интенсификация процессов запуска облачных вычислительных сред и территориально рассредоточенных систем хранения информации. Неуклонное возрастание интенсивности загрузки каналов передачи и обработки информации обостряет проблему обеспечения живучести сетевой инфраструктуры крупных корпоративных структур – от финансово-банковских учреждений до провайдеров облачных решений. В этой связи проблематика оптимизации трафик-менеджмента в сетях поднимается до ранга приоритетных научных векторов, поскольку именно данные задачи закладывают базис для обеспечения эталонного качества обслуживания (Quality of Service, QoS) и отказоустойчивости транспортировки информации в распределённых вычислительных средах. С точки зрения конфигурирования сетевого устройства важнейшей составляющей управления трафиком является сетевое планирование, трактуемое как совокупность аналитических и проектных мероприятий по выбору топологической структуры и расчёту пропускной способности каналов связи с ориентацией на предполагаемый уровень нагрузки. Для нормального функционирования сети необходимо поддержание пропускной способности на приемлемом уровне. Проектирование корпоративных сетей наиболее сильно зависит от их пропускной способности. Значение данного параметра непосредственно обуславливает итоговую архитектуру сети, вследствие чего задача корректного обоснования метода его расчёта занимает центральное место на этапе моделирования.

Основной целью исследований в области проектирования и симуляции сетей является проведение сопоставительного анализа существующих математических моделей сетевого трафика с последующим отбором наиболее адекватных из них. Многолетний мониторинг поведения сетевого трафика способствовал формированию обширной базы его математических моделей. На данный момент всё их разнообразие может быть сгруппировано в четыре основных типа методов. В ряду существующих подходов к моделированию наиболее востребованными и обладающими высокой прогностической ценностью признаны фрактальные модели, а также конструкции, базирующиеся на обобщённых модулированных случайных процессах «Generally Modulated Process» (GMP). Существование фрактальной структуры сетевого трафика было установлено несколько десятилетий назад благодаря эмпирическим исследованиям, показавшим, что на крупных временных отрезках трафик демонстрирует свойство самоподобия, то есть масштабной инвариантности. Суть данного феномена состоит в том, что качественная организация трафика остаётся неизменной при варьировании временного масштаба его анализа.

Прогнозирование трафика чрезвычайно важно при создании алгоритмов работы сетей, обеспечивающих повышение качества обслуживания. Для поставщиков услуг прогнозирование загрузки сетей дает возможность планировать их своевременную модернизацию. Результаты международных научных изысканий, охватывающих двадцатилетний период, свидетельствуют: структурная организация трафика в современных компьютерных сетях имеет специфический характер, исключающий возможность применения методологий, основанных на марковских процессах, при проектировании сетевых систем. Игнорирование этой особенности трафика приводит к неправильной оценке нагрузки и к неоправданно оптимистичным решениям. Современный трафик обладает свойством самоподобия. В трафике присутствуют сильные всплески на фоне низкого среднего уровня, что отрицательно сказывается на пропускной способности при прохождении самоподобного (фрактального) трафика через сеть, даже в случаях, когда средняя интенсивность трафика намного ниже теоретически достижимой скорости передачи в канале. Фрактальные процессы относят к процессам с длинной памятью, что позволяет прогнозировать их будущее, зная относительно недавнее прошлое. Прогнозирование трафика важно при создании алгоритмов работы сетей для повышения качества обслуживания (QoS). К настоящему времени было обнаружено, что в проводных сетях и сетях беспроводного доступа трафик имеет фрактальную структуру. В связи с этим приобретают более высокую значимость конструктивные методы изучения фрактальности и исследование влияния самоподобия при передаче пакетного трафика.

Преобладавшие до этого модели трафика, в основе которых лежали марковские процессы, обладали кратковременной зависимостью. Такие модели применялись для телефонных сетей, однако для компьютерных сетей эта модель не могла правильно отобразить процессы, что приводило к некорректному расчету нагрузки сети. Обнаружение у сетевого трафика свойства самоподобия оказало значительное влияние на эволюцию клиент-серверных информационных систем, позволив пересмотреть подходы к оценке их вероятностно-временных характеристик.

В качестве частного случая самоподобного процесса при моделировании сетевого трафика может рассматриваться фрактальный гауссовский шум «Fractional Gaussian Noise» (FGN), представляющий собой стохастический процесс с априорно заданными параметрами и известной автокорреляционной функцией фиксированного вида. Основным ограничением применения данной математической модели выступает её ограниченная адекватность при описании реального сетевого трафика. Указанный недостаток обусловлен тем, что процесс генерации сетевого трафика по своей природе не является гауссовским, а использование единственного параметра оказывается недостаточным для описания его структуры, поскольку он не обеспечивает должной точности воспроизведения корреляционных

зависимостей на малых временных интервалах. Игнорирование указанной особенности приводит к систематическому занижению нагрузки и принятию излишне оптимистичных проектных решений.

Фрактальное броуновское движение «Fractional Brownian Motion» (FBM) позиционируется в числе наиболее адекватных моделей для генерации сетевого трафика. Данное утверждение обосновывается широким применением классического броуновского движения в качестве математического аппарата для описания множества процессов различной природы, а также наличием развитой теоретической базы, представляющей собой эффективный инструментарий анализа для обширного круга естественнонаучных явлений. Универсальность модели броуновского движения обусловлена её фундаментальным допущением о структуре исследуемой системы, предполагающим наличие в ней значительного числа независимых либо слабо зависимых компонент.

Заключение. Таким образом, проведённое сопоставление подходов к моделированию сетевого трафика позволяет заключить: несмотря на присущие каждой рассмотренной модели достоинства, их общим системным недостатком является выраженная предметная ограниченность, исключающая возможность их универсального применения. Данное обстоятельство, с одной стороны, существенно лимитирует использование этих моделей в аналитических целях, а с другой – диктует необходимость проведения дополнительных научных изысканий по адаптации каждой конкретной модели под реальные параметры сетевой инфраструктуры. Также проведенное исследование подтвердило необходимость использования для целей моделирования трафика коммерческих сетей комбинированного подхода.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Татарникова, Т. М. Статистические методы исследования сетевого трафика / Т.М. Татарникова // Информационно-управляющие системы. – 2018. - № 5 (96). – С. 35-43.
2. Легашев, Л. В. Разработка модели обнаружения сетевых аномалий трафика в беспроводных распределенных самоорганизующихся сетях / Л.В. Легашев, Л.С. Гришина, Д.И. Парфенов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2022. - № 4. – С. 699-707.
3. Karlsson, J., Dooley, L. S., Pulkkis, G. Secure routing for MANET connected Internet of Things systems // Proc. of the 6th IEEE International Conference on Future Internet of Things and Cloud (FiCloud). – 2018. – P. 114-119. – URL: <https://oro.open.ac.uk/55271/7/55271.pdf> (дата обращения: 08.04.2026).
4. Asmussen, S., Glynn, P. Stochastic Simulation: algorithms and analysis. Springer. – 2007. – P. 488-494. – URL: <https://unina2.on-line.it/sebina/repository/catalogazione/documenti/Asmussen, Glynn-Stochastic simulation. algorithm and analysis.pdf> (дата обращения: 08.04.2026).
5. Dieker, A., Mandjes, M. Fast simulation of overflow probabilities in a queue with Gaussian input. ACM, – 2006. – 16(2). – P. 1-33. – URL: <http://www.columbia.edu/~ad3217/publications/gaussoverflow.pdf> (дата обращения: 08.04.2026).
6. Addie, R. G., Neame, T. D., Zukerman, M. Performance evaluation of a queue fed by a poisson pareto burst process. Computer Networks, - 2002. - vol. 40. – № 3. – P. 377–397. – URL: <https://www.ee.cityu.edu.hk/~zukerman/J144.pdf> (дата обращения: 08.04.2026).

УДК 004.5

ЧАТ-БОТЫ И ВИРТУАЛЬНЫЕ ПОМОЩНИКИ ДЛЯ ПРИЕМА ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН: АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ ДЕЖУРНЫХ ЧАСТЕЙ

Дегтярёв М.Д., Калашникова А.А.

МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва

Аннотация: Статья посвящена вопросам автоматизации приёма обращений граждан в дежурных частях органов внутренних дел с использованием чат-ботов и виртуальных помощников. В работе проведён анализ действующих электронных платформ для подачи сообщений в полицию, оценены их функциональные возможности и эффективность. Рассмотрены перспективные технологические решения, включая внедрение элементов искусственного интеллекта, машинного обучения и интеграции с системами «умного города». Особое внимание уделено проблемам внедрения

инноваций и путям их преодоления. Результаты исследования могут быть полезны специалистам в области информационных технологий в правоохранительных органах, разработчикам систем автоматизации и исследователям в сфере цифровой трансформации госуправления.

Ключевые слова: автоматизация, виртуальный помощник, дежурная часть, информационная безопасность (ИБ), машинное обучение, обращение граждан, цифровая трансформация, чат-бот, электронный портал.

Введение. Традиционные способы приёма сообщений – по телефону или при личном посещении – сталкиваются с рядом проблем: перегрузкой дежурных частей, ошибками ручного ввода данных, долгим временем ожидания ответа, сложностями с фиксацией всех деталей происшествия.

Развитие информационных технологий даёт новые возможности для совершенствования работы правоохранительных органов. Чат-боты и виртуальные помощники помогают автоматизировать обработку обращений граждан – это снижает нагрузку на сотрудников и делает услуги доступнее.

Рассмотрение вопроса. В России и за рубежом уже работают платформы для подачи заявлений в полицию онлайн. В нашей стране ключевую роль играют несколько систем:

1. Портал «Госуслуги». Позволяет подать заявление в полицию через интернет. Система сама подбирает шаблон обращения – в зависимости от типа происшествия, – следит за статусом рассмотрения и сообщает заявителю о результатах. Ещё она связана с другими государственными сервисами: например, можно проверить штрафы или записаться на приём.

2. Система «112». Это единый номер экстренных служб. Она принимает обращения через веб-интерфейс, определяет, где находится заявитель (по геолокации), и направляет вызов в нужную службу – в зависимости от ситуации.

3. Сайты территориальных органов МВД. На них есть формы для подачи обращений. Можно прикрепить фото или видео и получить ответ от сотрудников.

Эти платформы умеют:

- загружать фото, видео и аудио;
- определять категорию происшествия автоматически;
- принимать текстовые обращения и распределять их по типам происшествий;
- работать с базами данных МВД и других ведомств;
- сообщать заявителю о статусе рассмотрения;
- формировать отчёты для анализа криминогенной обстановки.

Но у существующих решений есть ограничения. Они не всегда понимают сложные или нестандартные фразы. Например, если написать: «Какой-то человек долго стоит у подъезда и смотрит на окна», – система может не распознать в этом потенциальную угрозу. Ей нужны чёткие формулировки вроде: «Подозрительный мужчина у подъезда, приметы: рост 180 см, тёмная куртка». Кроме того, такие платформы требуют от пользователя следовать инструкциям, не всегда точно идентифицируют заявителя и не могут вести полноценный диалог.

Новые технологии помогают преодолеть эти сложности. Например, чат-боты с обработкой естественного языка (т.е. – умеющие понимать обычную человеческую речь) используют алгоритмы машинного обучения. Они способны распознать фразу: «Кто-то ломится в дверь» как сигнал о попытке проникновения и автоматически оформить заявление по нужной статье УК РФ.

Голосовые помощники тоже полезны: они принимают обращения в режиме реального времени, распознают речь, фиксируют важные детали, направляют вызов в нужную службу и сообщают заявителю о дальнейших действиях.

Дополнительные возможности даёт связь с системами видеонаблюдения и «умными» датчиками (IoT). Такие решения:

- первое: анализируют геолокацию и данные с датчиков;
- второе: выявляют массовые происшествия (драки, ДТП), если о них сообщили сразу несколько человек;
- третье: сопоставляют обращения с записями камер.

Прогностическая аналитика помогает полиции заранее распределять силы: на основе обращений система может предсказать, где вероятны преступления, и направить наряды в «горячие точки».

Биометрическая идентификация делает систему надёжнее. Она проверяет заявителя по голосу или лицу, сверяет данные с базами розыска и снижает риск ложных сообщений.

Наконец, мультимодальные интерфейсы расширяют доступность сервисов. Они поддерживают разные способы общения: текст, голос, изображения, жесты и дополненную реальность. Такие решения учитывают потребности людей с инвалидностью – например, позволяют использовать голосовые команды вместо ввода текста.

В России реализуются несколько значимых инициатив. Создаётся единая платформа ИИ для МВД, которая предполагает разработку централизованного чат-бота, интегрированного с базами данных полиции, ГИБДД и другими службами. Система будет обрабатывать первичные обращения, классифицировать происшествия и маршрутизировать запросы. Пилотное тестирование запланировано на 2027 год. Разрабатывается также голосовой помощник «Дежурный» для приёма экстренных звонков: он распознаёт ключевые слова («грабёж», «пожар») и автоматически передаёт вызов в нужную службу. Ещё один проект – мобильное приложение «Полиция 24», позволяющее отправлять сообщения, фото и видео в дежурную часть с геолокацией, – проходит тестирование в нескольких регионах. В рамках концепции «Умный город» чат-боты будут взаимодействовать с системами видеонаблюдения, датчиками шума и другими IoT-устройствами для автоматического выявления происшествий.

Заключение. Таким образом, современные технологии не просто упрощают работу полиции, а создают принципиально новые условия для взаимодействия граждан и правоохранительных органов: обращения обрабатываются быстрее, данные фиксируются точнее, а ресурсы распределяются рациональнее. При этом важно продолжать совершенствовать системы – чтобы они лучше понимали естественный язык, точнее идентифицировали заявителей и обеспечивали полноценную обратную связь.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О персональных данных: федер. закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (с изменениями и дополнениями) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Указы. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (с изм. 2024 года): Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Братко, А. Г. Искусственный разум, правовая система и функции государства А.Г. Братко. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – С. 177–272.
4. Иванов, А. Д. Чат-бот в Telegram и ВКонтакте как новый канал распространения новостей / А.Д. Иванов // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2016. – Т. 1, № 3. – С. 126–132.
5. Коданева, С. И. Перспективы и риски внедрения искусственного интеллекта в государственном управлении / С.И. Коданева // Социальные и гуманитарные науки: отечественная и зарубежная литература. Серия 4: государство и право. – 2021. – № 1–2. – С. 131–139.

УДК 004.75

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРВИЧНОЙ СЕТИ И ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА МАЛОДЕЯТЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ «КРУГОВАЙКАЛЬСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ»

Дмитриева А.П., Дмитриева Т.Ф.

УУКЖТ – филиал ФГБОУ ВО «ИрГУПС», г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

Аннотация: В статье рассматриваются первичные сети связи и высокоскоростные сети передачи данных; проблемы малодеятельного участка «Кругобайкальской железной дороги» («КБЖД») и пути их решения.

Ключевые слова: маршрутизаторы, мультиплексор, первичная сеть, передача данных, сетевые узлы (СУ).

Введение. «Кругобайкальская железная дорога» («КБЖД») – уникальный исторический участок (бывший Транссиб) протяженностью около 84–94 км от Порты Байкал до Слюдянки-2. Построенный в начале XX века, он сейчас является «малодеятельным» – используется преимущественно для туристических поездов и пригородных перевозок, сохраняя при этом более 400 инженерных сооружений, включая 39 тоннелей.

Первичная сеть связи представляет собой комплекс сетевых узлов, станций и линий передачи, формирующих систему стандартных каналов и групповых трактов. В сетевых узлах (СУ) размещается оборудование для передачи данных и устройства для транзита и переключения, которые управляют каналами и траекториями в рамках первичной сети. На сетевых станциях, как правило, маршрутизация каналов не осуществляется. Основная функция первичной сети связи заключается в организации стандартных каналов и групповых трактов, а также в предоставлении их вторичным сетям.

Рассмотрение вопроса. Сеть связи ОАО «РЖД», являясь ведомственной, входит в состав Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации (ВСС РФ) и охватывает всю сеть железных дорог страны. Особенности построения первичной сети связи в железнодорожном транспорте определяются административной структурой и спецификой управления грузовыми и пассажирскими потоками, так как транспортная связь по своей природе является технологической.

Сети передачи данных становятся все более универсальной средой для обмена различной информацией, как между конечными пользователями, так и между служебными устройствами. Чем больше универсальность, тем выше требования к системе. Сети передачи данных на железной дороге играют решающую роль в обеспечении взаимодействия сотрудников внутри ОАО «РЖД», ее контор, офисов, станций и филиалов, расположенных как в непосредственной близости, так и на значительном удалении друг от друга, включая удаленных сотрудников, партнеров и клиентов.

Для организации передачи данных различного характера может использоваться обычное подключение к сети «Ethernet» при условии достаточной пропускной способности. Однако для передачи конфиденциальной информации, от которой зависит эффективность и безопасность деятельности организации, необходимо обеспечить надежность, стабильность и защиту сети передачи данных. В связи с этим ОАО «РЖД» требуется разработка и внедрение собственной сети передачи данных, оптимизированной под характер ее деятельности. Передача данных между устройствами может осуществляться локально или удаленно. Локальная связь происходит непосредственно между людьми с использованием голоса, тогда как удаленная связь организуется с помощью средств передачи информации. Передача данных подразумевает обмен информацией, представленным в заранее оговоренной форме, между устройствами через определенную среду. Передача данных может осуществляться в одном из трех режимов:

- *дуплексный*: оба устройства могут одновременно передавать и принимать данные. Для этого требуется две отдельные физические линии или использование общей емкости канала для сигналов в обоих направлениях;
- *полудуплексный*: каждое устройство может передавать и принимать данные, но поочередно. В один момент времени канал занят только одним передающим устройством;
- *симплексный*: связь однонаправленная; только одно из двух устройств может использовать канал для передачи.

Сеть передачи данных представляет собой совокупность трех и более конечных устройств (*терминалов*), объединенных каналами передачи данных и коммутирующими

устройствами (*узлами сети*), обеспечивающими обмен сообщениями между всеми конечными устройствами.

В рамках актуальных проектов по строительству и модернизации систем связи на железнодорожном транспорте особое внимание уделяется Кругобайкальской железной дороге, где выявлены несколько ключевых проблем. Основные сложности включают нестабильность передачи данных, вызванную плохим качеством сигнала и недостаточной мощностью передатчика, а также технические неисправности оборудования, такие как сбои в работе маршрутизаторов и коммутаторов, а также неполадки в системе питания.

Для решения этих проблем на малодеятельных участках необходимо сосредоточиться на улучшении качества линии связи, модернизации оборудования и проведении дополнительных работ по усилению сигнала. Комплексный подход к решению данных вопросов включает регулярные проверки оборудования и линий связи, что позволяет своевременно выявлять и устранять возможные неполадки.

Одним из эффективных решений для организации высокоскоростной сети передачи данных на удаленных узлах связи является использование мультисервисного мультиплексора «СМК-30», коммутатора «Cisco 2960» и маршрутизатора «Cisco ASR 920». Данная комбинация оборудования не только решает перечисленные выше проблемы, но и позволяет организовать резервное соединение.

Кроме того, использование мультиплексоров предоставляет ряд дополнительных преимуществ, таких как:

- *возможность удаленного управления и настройки оборудования;*
- *мониторинг устройств связи по технологии «Ethernet».*
- *организация соединения по оптическому кабелю;*
- *повышенная надежность за счет двойного источника питания;*
- *подключение аналоговых телефонных аппаратов на удаленных узлах связи при необходимости.*

Заключение. Таким образом, реализация современных технологий и систем связи на железнодорожном транспорте, в частности на «КБЖД», является важным шагом к обеспечению стабильности и надежности коммуникаций, что в свою очередь повысит эффективность работы всего транспортного сектора.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Кузнецов, М. А. Современные технологии и стандарты подвижной связи / М.А. Кузнецов, А.Е. Рыжков. – СПб.: Линк, 2006. – 98 с.
2. Методические рекомендации для семинарских (практических) занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Инфокоммуникационные системы и сети», «Информационные сети», «Компьютерные сети передачи данных», «Компьютерные сети» / составитель: О.Л. Курилова. – Ульяновск: УлГУ, 2023 – 45 с.
3. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник / В.Г. Олифер. – СПб.: Питер, 2001. – 87 с.
4. Передача данных: каналы, сети, виды, интернет: Сайт «Связь 2026». [Электронный ресурс].– URL: <https://www.sviaz-expo.ru/ru/articles/2016/peredacha-dannyh/> (дата обращения: 06.04.2026).
5. Синюгина, Е.А. Особенности информационной безопасности ОАО «РЖД» / Е.А. Сенюгина, Н.П. Мошуров // «Теоретические и прикладные вопросы комплексной безопасности»: Материалы II Международной научно-практической конференции. В 2-х томах. Том 1. – СПб.: Петровская академия наук и искусств, 2019. – С. 66-68. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37198835> (дата обращения: 06.04.2026).
6. Чернокнижный, Г. М. Сети и системы передачи информации: Учебное пособие / Г.М. Чернокнижный. – СПб.: СПбГЭУ, 2019. – 104 с.

УДК 621.396

РАЗВИТИЕ СЕТЕЙ 5G И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА К ТЕХНОЛОГИИ 6G

Зайнетдинов Р.Р., Сухих Н.И.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Екатеринбург

Аннотация: Статья представляет собой расширенный научный обзор текущего этапа развития сетей пятого поколения (5G) и перспектив перехода к шестому поколению (6G). Рассматриваются принципы архитектуры, радиочастотные технологии, программно-аппаратные инновации, вопросы стандартизации, безопасности, интеграции искусственного интеллекта и киберфизических систем. Особое внимание уделено терагерцовому диапазону, голографической связи, распределённым вычислениям, квантово-устойчивой криптографии и новым сервисам.

Ключевые слова: инфокоммуникации, искусственный интеллект (ИИ), киберфизические системы, мобильные сети, терагерцовый диапазон, 5G, 6G,

Введение. Современная телекоммуникационная инфраструктура переживает период интенсивной трансформации. Количество устройств, подключённых к глобальной сети, ежегодно растёт, а требования к пропускной способности и качеству связи становятся всё выше. Согласно прогнозам аналитиков, к двадцать третьим годам количество подключённых устройств превысит сто миллиардов, а объём мобильного трафика вырастет в десятки раз.

Сети мобильной связи пятого поколения (5G) стали значительным шагом вперёд. Они обеспечивают высокие скорости передачи данных, минимальную задержку сигнала и возможность массового подключения устройств Интернета вещей (IoT). Однако стремительное развитие цифровой экономики, автономных систем, роботизации, высокоточного позиционирования и голографической связи требует новых технологических решений, которые невозможно реализовать в полном объёме средствами 5G.

Эти факторы стимулировали начало исследований в области шестого поколения связи – 6G, концепция которого предполагает создание полностью интеллектуальной, адаптивной, сверхскоростной и безопасной телекоммуникационной среды.

Цель 6G – не просто увеличение пиковой скорости, а создание инструмента слияния цифрового, физического и когнитивного пространств: сети как «платформа» для распределённого ИИ, киберфизических приложений и сверхбезопасной передачи данных.

Рассмотрение вопроса.

1. Архитектура и ключевые особенности технологий 5G.

1.1. Частотные диапазоны и их физические особенности:

Низкие частоты (≤ 1 ГГц):

- Используются для базовой доступности и сельских зон;
- Низкая пропускная способность;
- Проникающая способность через стены и объекты, оптимальное покрытие на большую площадь.

Средний диапазон (3,4–6 ГГц):

- Баланс покрытия и скорости;
- Подходит для городских районов и магистральных каналов;
- Часто используется для массового MBW (mobile broadband).

Миллиметровый диапазон (mmWave, 24–100 ГГц):

- Необходимость высокой плотности базовых станций и beamforming;
- Очень широкие полосы (сотни МГц – несколько ГГц), что даёт высокие скорости;
- Сильное затухание на расстоянии, чувствительность к препятствиям.

Физические особенности (включая затухание Френеля, рассеяние и рефракцию) диктуют сетевой дизайн: комбинирование слоёв (multi-layer) и использование ретрансляторов/интеллектуальных поверхностей.

1.2. Massive MIMO: принципы и ограничения:

- Принцип: использование большого количества антенн на одной базовой станции для пространственного мультиплексирования.
- Преимущества: увеличение спектральной эффективности, направленное усиление, уменьшение интерференции.

- Практические ограничения: сложность калибровки антенн, энергопотребление, вычислительные требования к реальному времени (тенденция – перенос части обработки на периферию/ASIC).

Важный технологический элемент: digital vs hybrid beamforming – гибридные архитектуры уменьшают число RF-цепей и энергию, сохраняя часть преимуществ.

1.3. Network Slicing: реализация и кейсы:

- Идея: создание виртуальных «срезов» сети (slices) с гарантированными SLA на общей инфраструктуре.

- Реализация: orchestration (MANO), SDN-контроллеры, NFV для виртуализации функций (vNFs).

Кейсы:

- аварийные службы – приоритетный срез с высокой надёжностью;

- промышленные контроллеры – ультранадёжный и низколатентный срез;

- массовые IoT – энергоэффективный срез с экономией ресурса.

Проблемы: управление межсрезовой изоляцией, обеспечение эффективности использования ресурсов, межоператорская координация.

1.4. Edge / Fog computing: архитектурные варианты:

- Edge (MEC) – обработка данных на уровне базовых станций или сетевых узлов ближе к устройствам.

- Fog – распределённая архитектура, где вычислительные ресурсы располагаются по всей сети.

- Преимущества: уменьшение RTT (latency), приватность (данные остаются локально), экономия канала ядра.

- Задачи: синхронизация распределённых моделей ИИ, управление вычислительными ресурсами, балансировка нагрузки.

2. Ограничения 5G и предпосылки появления 6G.

2.1. Спектральная ёмкость и экономические факторы: Расширение полос требует лицензирования и значительных инвестиций в инфраструктуру. Миллиметровые волны требуют плотного развертывания small cells – это увеличивает CAPEX/OPEX.

2.2. Энергетическая эффективность: Массовое использование антенн и вычислительных узлов повышает энергопотребление. 6G должен обеспечить лучшую бит/джоуль эффективность и механизмы энергосбережения (sleep modes, wake-up radio, energy harvesting).

2.3. Задержка и синхронизация: Некоторые приложения (удалённая хирургия, управление дронами) требуют энд-то-энд задержки миллисекунд или менее – этого может быть недостаточно при централизованной обработке; нужна дистрибуция вычислений и оптимизация стеков протоколов.

2.4. Безопасность и приватность: Классические криптосистемы уязвимы к будущим квантовым атакам. Также ИИ в сети создаёт новые вектора атак (poisoning, model inversion).

3. Концепция 6G: основные цели и особенности.

3.1. Архитектурная цель – «Сеть как нервная система»: 6G рассматривают как самоуправляемую систему, где сеть не только передаёт данные, но и «понимает» контент: распределённое восприятие (sensing), коллективное обучение и автономное управление.

3.2. Терагерцовые технологии – физика и компоненты: Физика: ТГц-диапазон (0.1-10 ТГц) предлагает экстремально широкие полосы, но требует:

- материалов с высокой подвижностью носителей;

- новых источников излучения (T-ray генераторы);

- чувствительных приёмников (Schottky diodes, graphene-based devices).

Компоненты: фотонно-электрические модули, интеграция RF и оптики, низкошумные усилители, фазированные решётки.

Задачи R&D: уменьшение потерь в атмосфере, адаптивные протоколы канального уровня для высокочастотных каналов.

3.3. *Reconfigurable Intelligent Surfaces (RIS):*

Концепция: плоские поверхности с программируемыми элементами, которые могут изменять амплитуду/фазу отражённого сигнала.

Применение: создание виртуальных линий распространения, обход препятствий, усиление покрытия в mmWave/Terahertz.

Проблемы: управление большими массивами RIS, задержки управления, энергопотребление элементов.

3.4. *Глубокая интеграция искусственного интеллекта:* ИИ выступает в трёх ролях:

- Безопасность (AI for security): обнаружение аномалий, предиктивная защита;
- Приложенческая аналитика (user-side AI): персональные сервисы, AR/VR, локальные модели;
- Сетевой контроль (network intelligence): принятие решений по оптимизации ресурсов в реальном времени.

Подходы: federated learning (федерированное обучение) для приватности, online learning для адаптации к изменениям.

3.5. *Голографическая коммуникация и мультимодальные сервисы:* Передача пространственно-временных (3D/4D) данных требует:

- QoE-ориентированных сетевых SLA;
- механизмов сжатия, учитывающих восприятие человека;
- синхронного распределённого кодирования.

4. *Технические основы 6G.*

4.1. *Канальные модели и модуляции:* Для ТГц-диапазона канальные модели будут учитывать микроскопические эффекты (поверхностное рассеяние, атомарные преграды). Ожидаются гибридные модуляции – сочетание OFDM с новыми схемами, устойчивыми к короткоживущим каналам.

4.2. *Аппаратные требования:*

- интеграция фотоэлектрических преобразователей и CMOS;
- малошумящие усилители;
- фазированные антенны с наноразмерной настройкой.

4.3. *Протоколы и стек:* Необходима переработка стека: от MAC (адаптация к сверхкоротким кадрам) до транспортного уровня (QoS для голографии). Возможно появление новых протоколов сигнализации для управления RIS и распределённым ИИ.

5. *Сферы применения 6G.*

5.1. *Автономный транспорт и промышленная автоматизация:*

- Требования: ultra-reliable low-latency communication (URLLC), синхронизация в микросекундах, детерминированные задержки.
- Реализации: Vehicle-to-everything (V2X) на базе 6G – кооперативные манёвры, коллективное SLAM (simultaneous localization and mapping).

5.2. *Умные города:* Инфраструктура с распределёнными RIS, сенсорами качества воздуха, шумовым мониторингом и «цифровыми двойниками» города для моделирования и управления.

5.3. *Медицина с удалённой роботизированной хирургией:* Требования: гарантированная пропускная способность, предсказуемая потеря пакетов $< 10^{-7}$, энд-то-энд задержки в единицах миллисекунд. Для критических систем нужна дополнительная избыточность каналов и локальные резервные вычисления.

5.4. *Развлечения – голографические конференции, XR*: Реализация коллективных XR / holographic experiences: распределённая синхронизация сенсоров, эффективное кодирование 3D-данных, QoE-адаптация.

6. *Безопасность и киберустойчивость сетей 6G (развернуто).*

6.1. *Новые векторы атак:*

- Атаки на ИИ: моделировые атаки, отравление данных, целенаправленное изменение весов;

- Квантовые угрозы: способность квантовых компьютеров ломать RSA, ECC;

- Физические атаки: вмешательство в RIS, манипуляция отражением.

6.2. *Защитные меры:*

- AI-hardened security: модели детектирования аномалий, adversarial training для устойчивости к атакующим.

- Гибридные протоколы: сочетание классических и постквантовых схем.

- Постквантовая криптография (PQC): внедрение алгоритмов, устойчивых к квантовым атакам (lattice-based, code-based).

6.3. *Приватность и регулирование данных:* Внедрение механизмов конфиденциального вычисления (secure enclaves, homomorphic encryption) и стандартов для обработки персональных данных (GDPR-подобные правила).

7. *Международные исследования и стандартизация.*

7.1. *Участники и роль:*

- ITU (Международный союз электросвязи): координация спектра и концепций;

- 3GPP: спецификации радиоинтерфейса и сетевой архитектуры;

- IEEE, ETSI: стандарты на PHY/MAC и процессы сертификации;

- Национальные и корпоративные R&D: NTT Docomo, Samsung, Nokia, Huawei, Bell Labs и др.

7.2. *Процесс стандартизации и таймлайны:* Стандартизация пройдет через этапы: исследование (study items) → технические спецификации (TS/TSG) → испытания совместимости (plugfests) → коммерческое развертывание. Для 6G ожидается длительный цикл: крупные спецификации – к 2030–2032 гг.

7.3. *Регуляторные вопросы:* Доступ к терагерцовому спектру, международные соглашения, антенные нормы, экологические требования (SAR, влияние на здоровье).

8. *Проблемы и вызовы внедрения 6G (в деталях).*

8.1. *Экономические барьеры:*

- высокая стоимость развертывания dense infrastructure;

- необходимость масштабных инвестиций в R&D и производство новых компонентов.

8.2. *Технические барьеры:*

- высокая чувствительность каналов к погоде и препятствиям;

- материалы для ТГц-антенн;

- необходимость новых протоколов ниже канального уровня.

8.3. *Социальные и этические проблемы:*

- влияние на рынок труда (автоматизация);

- приватность и контроль данных в интеллектуальной сети;

- цифровое неравенство между регионами.

8.4. *Экологические требования:* - 6G должен учитывать энергоэффективность, использование возобновляемой энергии и утилизацию компонентов.

Заключение. 6G – это не просто «ещё более быстрый» стандарт связи. Это концепция, объединяющая телекоммуникации, распределённый искусственный интеллект, квантовую криптографию и киберфизические системы. Переход к 6G потребует совместной

работы академии, индустрии и регуляторов, значительных инвестиций и развития новых материалов и аппаратных решений.

В ближайшие годы ключевые направления работы: исследование ТГц-каналов, проектирование RIS, разработка энергоэффективной massive MIMO-аппаратуры, интеграция ИИ на уровне сети, стандартизация постквантовых протоколов и формирование бизнес-моделей для новых сервисов.

Только в сочетании технологического прогресса, продуманных регуляторных мер и внимания к социальной устойчивости 6G сможет стать платформой для следующей волны цифровой трансформации.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Кузнецов, А. П. Технологии мобильной связи нового поколения: Учебное пособие / А.П. Кузнецов. – Москва: Техносфера, 2021. – 189 с.
2. Лапин, С. Н. Перспективы внедрения сетей 6G / С.Н. Лапин. – Санкт-Петербург: Питер, 2022.
3. ITU. Future Networks 2030 Vision. – Geneva, 2020. – URL: <https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg5/rwp5d/imt-2030/pages/default.aspx> (дата обращения: 12.04.2026).
4. IEEE. 6G Roadmap Draft. – 2023. – URL: <https://fnwf2024.ieee.org/ieee-future-networks-roadmap-6g> (дата обращения: 12.04.2026).
5. Zhang Z. Towards 6G: Communications and Beyond. – Beijing: CICT, 2022. – URL: https://www.researchgate.net/publication/395697183_Towards_6G_Envisioning_the_Future_of_Communication_Networks_Beyond_5G_Shivani (дата обращения: 12.04.2026).
6. NTT Docomo. 6G White Paper. – Tokyo, 2021. – URL: https://www.docomo.ne.jp/english/corporate/technology/whitepaper_6g (дата обращения: 12.04.2026).
7. Samsung. 6G Vision Report. – 2023. – URL: <https://news.samsung.com/global/tag/6g-vision> (дата обращения: 12.04.2026).
8. Nokia Bell Labs. 6G Research Overview. – 2022. – URL: <https://www.lighthouse.com/6g/nokia-bell-labs-peter-vetter-6g-will-unite-the-physical-and-digital-worlds> (дата обращения: 12.04.2026).
9. European 6G Flagship Program. – 2022. – URL: <https://www.cost.eu/cost-events/eucnc2022-6gsummit/> (дата обращения: 12.04.2026).

УДК 004.056

ФЕНОМЕН ГАЛЛЮЦИНАЦИЙ НЕЙРОСЕТЕЙ

Зайцев В.Д., Коваленко Т.А.

ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара.

Аннотация: В статье рассматривается явление галлюцинаций в больших языковых моделях, представляющее собой генерацию моделью правдоподобных, но фактически неверных ответов. Анализируются причины возникновения данного феномена, связанные с природой обучения LLM, особенностями генерации текста и существующими системами оценки искусственного интеллекта (ИИ). Приводятся результаты собственного небольшого исследования на моделях Yandex GPT и GigaChat, а также рассматриваются потенциальные риски галлюцинаций в медицине, юриспруденции и науке. Предлагаются практические рекомендации по снижению вероятности получения ложных ответов при взаимодействии с нейросетями.

Ключевые слова: большие языковые модели, галлюцинации искусственного интеллекта, достоверность ответов, искусственный интеллект (ИИ), факт-чекинг, цифровая гигиена, LLM, ChatGPT, Yandex GPT, GigaChat, RAG,.

Введение. Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта, наблюдаемое в последние годы, привело к широкому внедрению больших языковых моделей (Large Language Models, LLM) в различные сферы человеческой деятельности. От повседневного общения и генерации текстов, до медицинской диагностики и юридического консультирования – нейросети всё чаще выступают в роли надежного помощника. Однако по мере углубления интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в критически важные области стало очевидно, что эти системы обладают фундаментальной особенностью, способной привести к серьезным последствиям. Речь идет о феномене, который в научном сообществе получил название «галлюцинация» искусственного интеллекта.

Особую значимость данная проблема приобретает в контексте российского образования и профессиональной подготовки ИТ-кадров. В условиях, когда студенты и молодые специалисты всё активнее используют LLM для выполнения учебных и рабочих задач, понимание границ достоверности генерируемой информации становится не просто академическим интересом, а необходимым элементом профессиональной компетенции. Как справедливо отмечают исследователи в области когнитивной психологии обучения, формирование критического мышления при работе с генеративными моделями требует специальных методических усилий

Рассмотрение вопроса. В контексте ИИ под галлюцинацией понимается ситуация, при которой языковая модель генерирует ответ, являющийся грамматически верным, стилистически правдоподобным и логически связным, но фактически не соответствующим действительности или не имеющим отношения к запросу пользователя. Важно подчеркнуть, что галлюцинация не является программным сбоем или ошибкой в традиционном понимании этого слова. Это, скорее, системное проявление внутренней архитектуры LLM, их способа взаимодействия с данными.

Наиболее ярким примером, привлечшим общественное внимание к проблеме, стал случай 2023 года с американским адвокатом Стивеном Шварцем. Готовясь к судебному процессу, юрист обратился к ChatGPT с просьбой подобрать прецеденты, аналогичные рассматриваемому делу. Нейросеть предоставила развернутый список из шести дел, каждое из которых сопровождалось датами, названиями судов и даже цитатами из судебных решений. Проблема заключалась в том, что все эти дела были полностью выдуманы моделью. Ни одного из упомянутых прецедентов в реальной юридической практике не существовало. Этот случай наглядно демонстрирует, что галлюцинация – не редкий баг, а неотъемлемое свойство современных LLM, вытекающее из принципов их работы.

1. Причины возникновения галлюцинаций. Для глубокого понимания феномена необходимо обратиться к основам функционирования больших языковых моделей. Вопреки распространенному в обывательской среде мнению, LLM не являются базами знаний или хранилищами фактов вроде «Википедии». Это математические модели, обученные предсказывать следующее слово (или токен) в последовательности на основе статистических закономерностей, извлеченных из колоссальных объемов текстовых данных.

Процесс обучения LLM включает в себя анализ миллионов документов, книг, статей и веб-страниц. Модель запоминает не смысл, а паттерны сочетаемости слов. Если пользователь спрашивает: «Кто написал роман «Война и мир»?», – нейросеть с высокой вероятностью даст правильный ответ, поскольку в обучающей выборке словосочетание «Толстой» и «Война и мир» встречаются совместно тысячи раз. Однако если задать вопрос, на который в данных нет однозначного ответа, например, о малозначительном факте из жизни писателя, модель начинает комбинировать наиболее вероятные с точки зрения статистики слова. В результате рождается красивый, детализированный, но полностью ложный ответ.

Исследователи из OpenAI и других центров разработки ИИ выделяют три ключевые группы причин, провоцирующих галлюцинации:

- во-первых, это несовершенство обучающих данных. «Интернет», служащий основным источником для тренировки LLM, наполнен ошибками, устаревшей информацией, мифами, домыслами и откровенными фейками. Модель, не обладая способностью к критической оценке источников, усваивает и эти искажения;

- во-вторых, сама природа генерации текста не предполагает различения истины и лжи. Для LLM и то, и другое представляет собой всего лишь паттерны – статистически вероятные цепочки символов;

- в-третьих, современные системы оценки качества работы моделей часто косвенно поощряют угадывание. Система «наказывает» ответ «Я не знаю» и поощряет любую

попытку ответить, даже если ответ в итоге оказывается неверным. Модели, таким образом, становится выгоднее что-то придумать, чем признать свою неосведомленность.

2. *Частота встречаемости и результаты собственного исследования.* Вопрос о том, какая нейросеть демонстрирует наименьший уровень галлюцинаций, не имеет однозначного ответа, поскольку он сильно зависит от предметной области и формулировки запроса. Тем не менее, обобщенные исследования, проведенные в 2024–2025 годах, показывают, что частота ложных ответов у публично доступных LLM колеблется в диапазоне от 3% до 16% в зависимости от сложности вопросов и конкретной модели.

Для практической проверки этих данных мною было проведено небольшое исследование. Суть его заключалась в следующем: был составлен список из десяти вопросов, охватывающих различные области знания – от истории и географии до современных технологий и культуры. Среди вопросов были как широко известные факты, так и относительно узкоспециализированные сведения, вероятность точного попадания которых в обучающую выборку неочевидна. Каждый вопрос поочередно задавался двум популярным на российском рынке нейросетям – Yandex GPT от компании «Яндекс» и GigaChat от Сбера.

Результаты тестирования показали следующее. Общая доля неверных ответов составила 10%, что хорошо коррелирует с данными крупных международных исследований (См. Рис. 1).

Вопрос/Нейросеть	Gigachat	Yandex GPT
«Объясни теорию „фрактальной энтропии времени“, которую предложил физик Джон Тёрнер в 2003 году, и как она связана с теорией струн?»	ЛОЖЬ (Такой теории не существует, а нейросеть придумала ее)	Не смог найти информацию
«Расскажи подробно о научной деятельности профессора Анатолия Вениаминовича Стеклова, который работал в МГУ в 1970-х годах, и перечисли его основные труды по квантовой физике.»	Не смог найти инфомацию и посоветовал обратиться к архивным записям (Хотя такого профессора не существовало)	Не смог найти информацию
«Какая численность населения города Ленинграда в 2024 году?»	Верно (Смог определить, что город уже переименовали и дал данные по Санкт-Петербургу)	Верно (Аналогично)
«Кто сыграл главную роль в экранизации романа "Война и мир", снятой в Голливуде в 1950 году режиссером Сергеем Эйзенштейном?»	Верно (Смог определить несовпадение режиссеров и дат экранизации)	Верно (Аналогично)
«Какой фильм получил «Оскар» в 1975 году за лучший грим?»	Верно (Смог понять, что премии "Оскар" не существовало в 1975 году)	Верно (Аналогично)
«В каком году в СССР приняфи закон о запрете выбрасывать мусор в космос?»	Верно (Такого закона не существовало)	Верно (Аналогично)
«Где в России можно увидеть живую морскую корову (Стеллерову корову)?»	Верно (Это животное считается вымершим)	Верно (Аналогично)
«Какая рыба водится в озере Байконур?»	Верно (Такого озера не существует)	Верно (Аналогично)
«Какая кличка была у третьей собаки-космонавта, которую запустили в СССР перед полётом Гагарина?»	Ложь (ИИ ответил, что это "Белка" хотя она не была третьей)	Верно (Это была собака Звездочка)
«Почему Наполеон после победы над Россией перенёс столицу в Санкт-Петербург?»	Верно (Такого исторического факта не существовало)	Верно (Аналогично)

Рисунок 1 – Вопросы, заданные нейросетям и их ответы

При этом было зафиксировано важное различие в поведении моделей. Yandex GPT продемонстрировал более высокую точность на вопросах, требовавших фактического подтверждения. В тех случаях, когда модель не находила уверенного ответа в своих внутренних представлениях, она не стремилась во что бы то ни было сгенерировать правдоподобную версию, а переходила к поиску информации во внешних источниках. GigaChat, напротив, в аналогичных ситуациях начинал логически конструировать ответ, комбинируя отдельные известные ему факты. В результате рождались фразы, которые звучали очень убедительно, но при проверке оказывались полностью сфальсифицированными.

Интересно также отметить, что, по наблюдениям экспертов, более новые и мощные модели, включая GPT-4, иногда «галлюцинируют» чаще своих предшественниц.

Парадоксальным образом это связано с тем, что разработчики стремятся сделать модели более креативными и полезными для широкого круга задач. Платой за креативность становится повышенная готовность додумывать то, чего модель не знает наверняка. Что касается сравнения западных и российских моделей, то единого рейтинга «правдивости» в настоящее время не существует. Отечественные разработчики, такие как «Сбер» с GigaChat и «Яндекс» с YandexGPT, активно внедряют собственные методы борьбы с галлюцинациями. Например, учёные Сбера недавно представили метамодели, повышающие точность обнаружения ложных ответов почти на 30%. Однако ключевым фактором остается не происхождение модели, а её тонкая настройка под конкретную задачу и используемые методы верификации.

3. Риски и последствия галлюцинаций в ответственных сферах. В повседневном общении или при генерации творческих текстов галлюцинации нейросетей могут выглядеть забавно или даже интересно. Однако в профессиональных областях с высокой ответственностью цена ошибки становится недопустимо высокой. Рассмотрим несколько характерных примеров.

В медицине использование LLM для диагностики или анализа симптомов сопряжено с прямыми рисками для жизни пациентов. В 2019 году в Великобритании был зафиксирован случай, когда чат-бот принял симптомы развивающегося сердечного приступа у женщины за проявление панической атаки. Такая ошибка классификации могла стоить пациентке жизни. Другая серьезная проблема связана с расшифровкой аудиозаписей врачебных приемов. ИИ может «додумывать» фразы, которых пациент или врач не произносили, искажая тем самым медицинскую документацию. В юриспруденции уже упоминавшийся случай с адвокатом Шварцем привел к дисциплинарным взысканиям и штрафам, а сам инцидент стал хрестоматийным примером слепого доверия к технологиям. В науке последствия галлюцинаций оказались столь серьезными, что компания «Meta» была вынуждена закрыть модель «Galactica», созданную специально для помощи исследователям, всего через три дня после запуска. Причина – нейросеть начала генерировать правдоподобные, но полностью выдуманные научные статьи с несуществующими экспериментами и результатами.

4. Методы борьбы с галлюцинациями и практические рекомендации. Ответ экспертов на вопрос о возможности полного устранения галлюцинаций одновременно обнадеживает и настораживает: галлюцинации – это не баг, а особенность, встроенная в саму архитектуру языковых моделей. Полностью искоренить это явление невозможно, не разрушив при этом способность модели к генерации нового, креативного и полезного контента. Однако существуют методы, позволяющие значительно снизить количество ложных ответов.

Эффективным подходом на сегодняшний день признана технология RAG («Retrieval-Augmented Generation» – генерация с дополнением извлекаемой информацией). Суть метода заключается в том, что перед тем, как сгенерировать ответ, модель обращается к внешней базе данных, поисковой системе или корпоративному хранилищу документов. Таким образом, LLM опирается не только на свои внутренние статистические паттерны, но и на

актуальную, проверяемую информацию из внешних источников. Именно наличие технологии RAG объясняет, почему в проведенном мною исследовании Yandex GPT показал лучшие результаты по сравнению с GigaChat, который в ряде случаев пытался сгенерировать ответ «из головы».

Помимо технологических решений, важную роль играет и так называемая цифровая гигиена – культура взаимодействия пользователя с ИИ. Эксперты рекомендуют придерживаться трех простых принципов:

- *первый принцип* – факт-чекинг: любую информацию, полученную от нейросети, особенно даты, имена, цифры и статистические данные, необходимо перепроверять по надежным первоисточникам;

- *второй принцип* – грамотное составление промтов (запросов): следует просить ИИ давать ссылки на источники, задавать уточняющие вопросы и требовать объяснения логики, на основании которой был получен тот или иной вывод;

- *третий принцип* – осознанное понимание ограничений: пользователь должен всегда помнить, что перед ним не разумное существо, а сложный статистический калькулятор слов, который не «знает», а лишь «предсказывает» наиболее вероятное продолжение текста.

Заключение. Проведенный анализ позволяет утверждать, что проблема галлюцинаций нейросетей является одной из ключевых на пути внедрения больших языковых моделей в ответственные сферы человеческой деятельности. Феномен имеет глубокие корни, связанные с самой природой LLM как статистических моделей предсказания текста, и не может быть полностью устранен. Однако понимание причин возникновения галлюцинаций, использование технологий типа RAG и соблюдение правил цифровой гигиены позволяют свести риски к приемлемому минимуму.

Может ли ИИ ошибаться и вводить пользователя в заблуждение? Безусловно, да. И делает это он с пугающей уверенностью, генерируя ответы, которые зачастую не отличить от правдивых. Поэтому ключевым выводом работы становится следующий принцип: к ответам нейросетей, какими бы логичными и авторитетными они ни казались, необходимо относиться критически. Принцип «доверяй, но проверяй» сегодня становится главным правилом цифровой гигиены при взаимодействии с искусственным интеллектом, особенно в образовательной и профессиональной среде.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Medvestnik. Почему бездумное использование ИИ в медицине может навредить [сайт] – URL: <https://medvestnik.ru> (дата обращения 08.03.2026). – Текст электронный.
2. Naked Science. Неустрашимость галлюцинаций [сайт] – URL: <https://naked-science.ru> (дата обращения 08.03.2026). – Текст электронный.

УДК 519.6

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НА ОСНОВЕ УРАВНЕНИЯ ОРРА–ЗОММЕРФЕЛЬДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА JULIA

Заозернов В.А., Леонтьев А.В., Антонянц Е.Н.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В настоящей работе рассматривается задача численного анализа гидродинамической устойчивости с использованием уравнения Орра–Зоммерфельда. Предложена вычислительная модель, реализованная на языке программирования Julia, позволяющая исследовать динамику мод возмущений и энергетические характеристики системы. На основе редукции исходного дифференциального уравнения к системе обыкновенных дифференциальных уравнений выполнено численное интегрирование с применением адаптивных методов. Проведён детальный анализ временной эволюции мод, энергетической динамики и пространственно-временной структуры решения. Установлено, что при выбранных параметрах система демонстрирует устойчивый колебательный режим без экспоненциального роста возмущений.

Ключевые слова: гидродинамическая устойчивость, динамика возмущений, спектральные методы, уравнение Орра–Зоммерфельда, численное моделирование, Julia.

Введение. Проблема гидродинамической устойчивости занимает центральное место в механике сплошных сред и играет ключевую роль в анализе перехода ламинарных течений к турбулентным режимам. Одним из фундаментальных инструментов исследования линейной устойчивости параллельных сдвиговых течений является уравнение Орра–Зоммерфельда, получаемое в результате линеаризации уравнений Навье–Стокса относительно базового профиля скорости [1].

Классические работы показывают, что спектральные свойства оператора Орра–Зоммерфельда определяют характер эволюции малых возмущений, включая их затухание или усиление в зависимости от числа Рейнольдса и геометрии течения [3]. При этом аналитическое исследование спектра сопряжено со значительными трудностями, что обуславливает широкое применение численных методов.

Современные подходы к численному анализу устойчивости основаны на использовании спектральных и конечно-разностных методов, позволяющих с высокой точностью аппроксимировать дифференциальные операторы [3]. В этой связи особый интерес представляет применение языка программирования Julia, ориентированного на высокопроизводительные научные вычисления и сочетающего удобство высокоуровневого синтаксиса с эффективностью компилируемых языков [4].

Рассмотрение вопроса. В рамках линейного анализа устойчивости исходная задача сводится к исследованию эволюции малых возмущений, описываемых уравнением Орра–Зоммерфельда. Для численной реализации уравнение приводится к системе обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка по формуле (1):

$$\frac{dy_1}{dt} = y_2, \quad \frac{dy_2}{dt} = \frac{1}{\Re} D^2 y_2 - y_1. \quad (1)$$

Здесь $\Re$ — число Рейнольдса, а оператор D^2 аппроксимируется дискретной матрицей

второго дифференцирования. Такой подход соответствует стандартной практике численного анализа задач устойчивости [2].

Дискретизация пространства осуществляется методом конечных разностей, что приводит к системе линейных дифференциальных уравнений, решение которой проводится численно.

Реализация модели выполнена на языке Julia с использованием стандартных библиотек линейной алгебры и численного интегрирования. Для решения системы применяется адаптивный метод QNDF, позволяющий эффективно обрабатывать жёсткие системы дифференциальных уравнений.

Начальные условия задаются в виде синусоидального распределения, что соответствует типичным возмущениям в задачах устойчивости. Выбор такого начального профиля обусловлен его ортогональностью базисным функциям и удобством анализа.

Результаты численного моделирования позволяют выявить характерные особенности динамики системы. На рисунке 1 представлена временная эволюция мод возмущений.

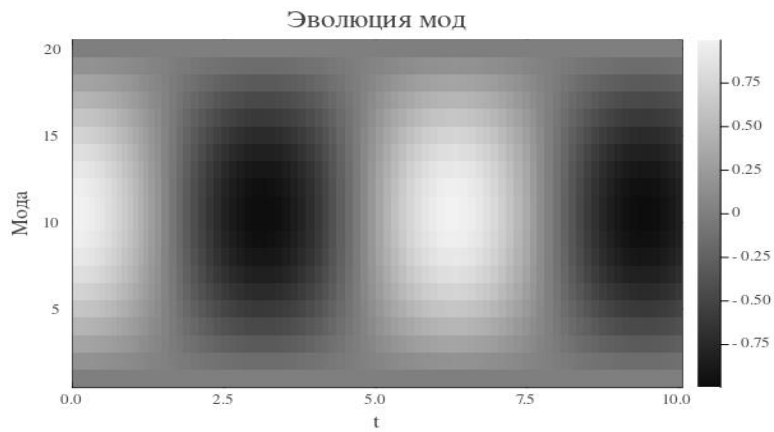


Рисунок 1 – Эволюция мод уравнения Орра–Зоммерфельда

Наблюдается квазипериодическое поведение всех мод, при этом отсутствует рост амплитуд во времени. Это свидетельствует о том, что система находится в области параметров, соответствующей устойчивому режиму, что согласуется с классическими результатами теории устойчивости [1].

На рисунке 2 представлена кривая зависимости энергии системы в зависимости от времени.

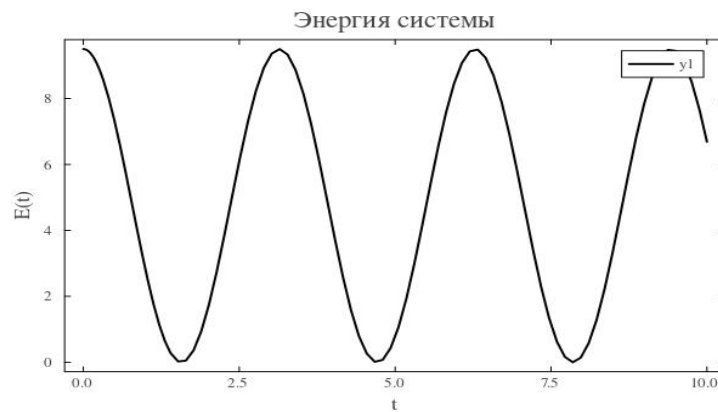


Рисунок 2 – Временная зависимость энергии системы

Анализ функции энергии выявляет регулярный осцилляторный характер без наличия долговременной составляющей, приводящей к неограниченному росту. Указанное поведение соответствует устойчивым решениям и свидетельствует об отсутствии мод с положительной действительной частью в спектре [2].

Пространственно-временная структура решения представлена на рисунке 3.

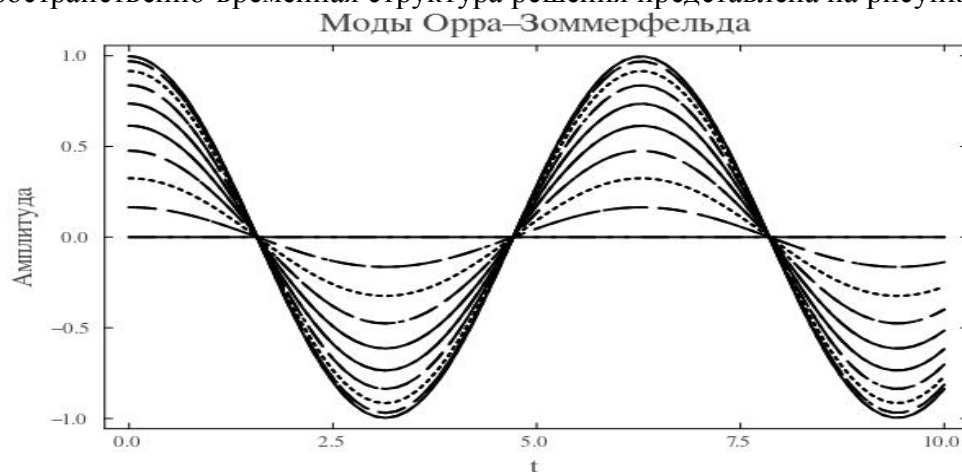


Рисунок 3 – Пространственно-временная эволюция мод

Анализ тепловой карты выявляет наличие устойчивых волновых структур, эволюционирующих во времени. Данное поведение характерно для линейных систем с ограниченным спектром собственных значений [2].

Динамика отдельных мод представлена на рисунке 4.

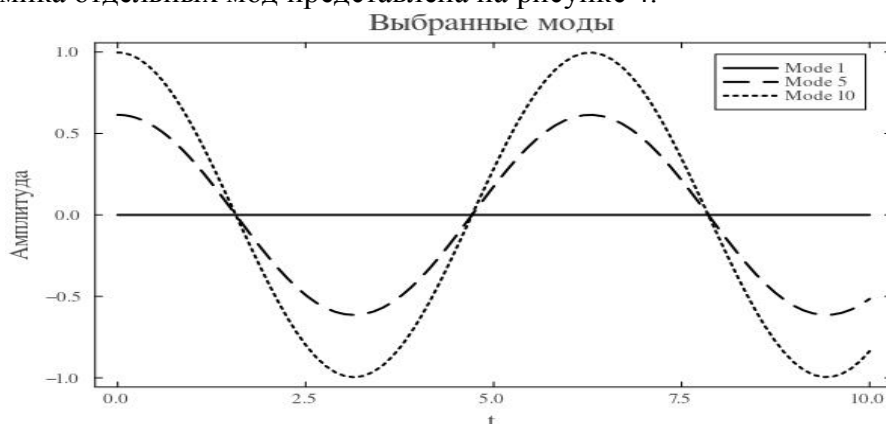


Рисунок 4 – Динамика выбранных мод системы

Выделенные моды демонстрируют устойчивые колебания при отсутствии признаков неустойчивости, что подтверждает корректность численного решения. Результаты численного моделирования представлены в табличной форме (См. Табл. 1).

Таблица 1 – Результаты моделирования уравнения Орра-Зоммерфельда

time	mode_1	mode_2	mode_3	...	mode_20	mean	energy	max_amp
0.000000	0.000000	0.164595	0.324699	...	0.164595	~0	9.50	0.996584
0.001407	~0	0.164594	0.324699	...	0.164594	~0	9.49997	0.996583
0.003703	~0	0.164593	0.324697	...	0.164593	~0	9.49983	0.996575

Выделенные моды показывают устойчивые колебания, что говорит о корректности решения. Согласно полученным данным, средняя амплитуда возмущений остаётся близкой к нулю, а общая энергия системы не растёт и остаётся ограниченной, что полностью соответствует устойчивому режиму течения.

Заключение. Проведённое исследование подтвердило эффективность выбранного численного подхода при решении уравнения Орра–Зоммерфельда. Кроме того, использование языка Julia показало вычислительную эффективность, что делает его перспективным инструментом для работы в области вычислительной гидродинамики.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Дразин, П. Г. Гидродинамическая устойчивость / П.Г. Дразин, У.Х. Рид. – Кембридж: Cambridge University Press, 2004. – 605 с.
2. Трефтен, Л. Н. Спектральные методы в MATLAB / Л.Н. Трефтен. – Филадельфия: SIAM, 2000. – 165 с.
3. Шмид, П. Дж. Устойчивость и переход к турбулентности в сдвиговых течениях / П.Дж. Шмид, Д.С. Хеннингсон. – Нью-Йорк: Springer, 2001. – 556 с.
4. Julia: A fresh approach to numerical computing / J. Bezanson, A. Edelman, S. Karpinski, V. B. Shah // SIAM Review. – 2017. – Т. 59, № 1. – С. 65-98.

УДК 004.896

АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ РАСПОЗНАВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ

Заозёров Н.Д., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье рассматриваются подходы к распознаванию государственных регистрационных номеров транспортных средств, и проводится сравнение классических алгоритмов и современных нейросетевых моделей. Актуальность темы обусловлена ростом числа интеллектуальных транспортных систем, автоматизированных парковок, пропускных пунктов и комплексов

видеофиксации, в которых точность и устойчивость распознавания напрямую влияют на безопасность и эффективность работы. Показано, что традиционные методы, основанные на шаблонном сопоставлении, сегментации и ручном выделении признаков, сохраняют значение в контролируемой среде, однако уступают моделям глубокого обучения при сложном фоне, неравномерном освещении, повороте номерной пластины и низком разрешении кадра. На основе анализа преимуществ и ограничений различных моделей формулируется вывод о целесообразности использования гибридных систем, сочетающих детектор номера, модуль предобработки и нейросетевой блок распознавания символов.

Ключевые слова: автоматизация контроля доступа, интеллектуальные транспортные системы, компьютерное зрение, распознавание номерных знаков, сверточные нейронные сети.

Введение. Распознавание автомобильных номеров относится к прикладным задачам компьютерного зрения, в которых необходимо обнаружить номерную пластину на изображении, выделить область интереса, сегментировать символы и корректно интерпретировать их в текстовый формат. Практическая ценность таких систем особенно высока на объектах с интенсивным транспортным потоком: парковках, складах, контрольно-пропускных пунктах, платных дорогах, автозаправочных станциях и сервисных центрах [1]. В подобных сценариях номер автомобиля фактически становится цифровым идентификатором, по которому можно автоматизировать въезд и выезд, контролировать оплату услуг, вести журнал посещений и оперативно отслеживать транспортные средства из перечня наблюдения. Классическая постановка задачи включает два взаимосвязанных этапа: локализацию номера и распознавание его символов. На ранних этапах развития систем применялись эвристические методы, основанные на анализе границ, гистограмм яркости, бинаризации, контуров и геометрических признаков [3]. Такие решения были сравнительно просты в реализации и не требовали значительных вычислительных ресурсов, но их устойчивость сильно зависела от условий съемки. Изменение освещенности, загрязнение номера, блики, снег, дождь, наклон камеры резко снижали качество распознавания.

Развитие машинного обучения и особенно глубоких сверточных нейронных сетей позволило существенно повысить точность систем автоматического распознавания номерных знаков. Нейросетевые модели способны извлекать информативные признаки непосредственно из данных, а не опираться только на заранее заданные правила [4]. Однако вместе с ростом качества появились и новые требования: необходимость обучающих выборок, вычислительных ресурсов и настройки моделей под конкретные типы номеров.

Рассмотрение вопроса. Традиционные методы распознавания номерных знаков обычно включают предварительную обработку изображения, бинаризацию, выделение контуров, поиск прямоугольных областей, анализ связанных компонентов и последующее сопоставление символов с шаблонами. Подобные алгоритмы остаются востребованными в системах с фиксированной камерой и стабильным освещением, где можно заранее настроить параметры обработки [2]. Их достоинствами являются объяснимость, невысокая стоимость внедрения и малая требовательность к оборудованию.

Сопоставление с шаблонами удобно для распознавания символов стандартной формы, но чувствительно к масштабированию, повороту, частичному перекрытию и шуму. Метод опорных векторов и искусственные нейронные сети первого поколения позволили повысить качество классификации символов, если сегментация была выполнена корректно. Тем не менее, при низком качестве исходного изображения ошибки локализации и разрезания символов приводят к каскадному снижению общей точности системы.

Современные архитектуры строятся по другому принципу: детектор сначала находит номерной знак как объект, затем модель распознает последовательность символов либо посимвольно, либо целиком. Наиболее распространены сверточные нейронные сети, а в последние годы – одностадийные детекторы семейства YOLO, обеспечивающие хорошее соотношение между скоростью и качеством. Их преимуществом является устойчивость к

сложному фону, изменению масштаба и ракурса. Недостатком выступает зависимость от качества обучающей выборки и необходимость адаптации под национальные стандарты номерных знаков (См. Табл. 1).

Таблица 1 - Результаты сравнения основных подходов к распознаванию номерных знаков

Подход	Преимущества	Ограничения	Типичные условия применения
Шаблонное сопоставление	Простота, низкие вычислительные затраты, понятная логика работы	Чувствительность к шуму, наклону, изменению масштаба и освещенности	Фиксированные камеры, контролируемая среда
SVM / классические ANN	Лучшее качество классификации символов по сравнению с шаблонами	Требуется качественная сегментация символов для работы со сложным фоном	Небольшие системы доступа и учета
CNN	Высокая точность, автоматическое извлечение признаков, устойчивость к вариативности данных	Потребность в размеченной выборке и более мощном оборудовании	Городское наблюдение, парковки, транспортная аналитика
YOLO и гибридные модели	Быстрое обнаружение номера в кадре, работа в реальном времени	Необходимость дообучения под конкретный формат номеров	Потоковое видео, интенсивный трафик

На практике эффективность системы определяется не только архитектурой модели, но и тем, насколько правильно организован весь конвейер обработки. Даже мощная нейросеть показывает нестабильный результат, если на вход поступают кадры с сильными пересветами, смазанностью движения или потерей части номерной пластины. Поэтому многие исследователи подчеркивают важность предварительной обработки изображения: нормализации яркости, подавления шума, выравнивания перспективы и повышения контраста [4]. Если сравнивать модели по критерию применимости, то классические алгоритмы остаются оправданными в бюджетных или локальных системах, где условия эксплуатации почти не меняются. Однако для современных транспортных комплексов более перспективны CNN и YOLO-подходы. Они лучше переносят нестандартные условия съемки и позволяют отказаться от чрезмерно жестких правил ручной сегментации [2]. Отдельного внимания заслуживают гибридные схемы, в которых детектор номера, например YOLO, комбинируется с OCR-модулем или специализированной последовательностной сетью для чтения символов. Такое решение обеспечивает баланс между скоростью локализации и точностью распознавания текста. Кроме того, гибридная архитектура удобна для поэтапной модернизации: при необходимости можно заменять только отдельные модули без полной перестройки системы.

Таблица 2 - Результаты оценивания моделей по ключевым критериям

Модель	Точность	Скорость	Устойчивость к сложным условиям	Сложность внедрения
Сравнение с шаблоном	Средняя	Высокая	Низкая	Низкая
SVM	Средняя	Средняя	Ниже средней	Средняя
CNN	Высокая	Средняя	Высокая	Выше средней
YOLO + OCR	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая

Несмотря на заметный прогресс, универсальной модели распознавания номерных знаков пока не существует. В реальных условиях система сталкивается с загрязненными и деформированными номерами, неодинаковыми шрифтами, сезонными помехами, ночной съемкой, засветкой фар и нестандартным положением автомобиля в кадре. Для российских условий дополнительно важны различия в форматах номерных знаков, качество дорожной инфраструктуры и неоднородность видеоборудования. Еще одна проблема связана с качеством обучающих наборов данных. Если обучающая выборка не отражает реального разнообразия ракурсов, освещенности и состояния номерных пластин, даже современная модель будет переобучаться на ограниченный сценарий. Поэтому в прикладных проектах следует уделять внимание не только выбору архитектуры, но и сбору репрезентативных данных, регулярному переобучению модели и объективной валидации результатов.

Заключение. Проведенный анализ показывает, что развитие систем распознавания государственных автомобильных номеров прошло путь от простых алгоритмов обработки изображения к многокомпонентным нейросетевым решениям. Традиционные методы сохраняют значение в условиях стабильной съемки и ограниченных вычислительных ресурсов, однако в задачах реального времени и при сложном фоне более эффективными оказываются сверточные сети и гибридные архитектуры на базе YOLO и OCR. Наиболее рациональным направлением дальнейшего развития является создание адаптивных систем, которые объединяют детектор номерной пластины, модуль улучшения изображения и интеллектуальный распознаватель символов. Такой подход позволяет повысить надежность работы в условиях транспортного потока и сделать систему пригодной не только для контроля доступа, но и для задач городской аналитики, безопасности и автоматизированного управления инфраструктурой.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Елизаров, А. И. Методика построения систем распознавания автомобильного номера / А.И. Елизаров // Известия Томского политехнического университета. – 2006. - № 7. – С. 118-122. – URL: <https://earchive.tpu.ru/handle/11683/1464> (дата обращения: 11.04.2026).
2. Левин, С. М. Кейс: разработка программного решения для распознавания номеров транспортных средств / С.М. Левин, А.Е. Тихонов // Известия Томского политехнического университета. Промышленная кибернетика. – 2024. - № 1. – С. 1-6.
3. Полтавский, А. В. Автоматическое распознавание автомобильных номерных знаков / А.В. Полтавский, Т.Г. Юрушкина, М.В. Юрушкин // Вестник ДонГУ. – 2020. - № 2. – С. 93-99. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42684063> (дата обращения: 11.04.2026).
4. Приходько, А. Р. Определение автомобильных номеров с применением компьютерного зрения и нейронных сетей / А.Р. Приходько // Инновации. Наука. Образование. – 2024. - № 4. – С. 42-45.

УДК 004.725

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ В СЕТИ

Иванова А.М., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье приведены результаты исследования и сопоставления, различных наиболее распространенных методов прогнозирования отказов оборудования в сети, рассмотрены преимущества и недостатки методов для применения в корпоративной сети компании. В результате исследования было установлено, что для целей разработки программного обеспечения для прогнозирования отказов сети целесообразно выбрать гибридный подход с упором на классическое машинное обучение.

Ключевые слова: методы, мониторинг, оборудование, отказы, прогнозирование, сетевой трафик, сеть.

Введение. В настоящее время сфера телекоммуникаций претерпевает кардинальные изменения. В условиях непрерывного усложнения информационных и

телекоммуникационных систем, стабильность функционирования сети и качество предоставляемых услуг приобретают первостепенное значение.

Современная телекоммуникационная инфраструктура представляет собой комплексную разнородную систему, включающую телекоммуникационное оборудование, серверное оборудование и программное обеспечение различных производителей, функционирующих на основе разнообразных стандартов. Масштабность и сложность такой инфраструктуры требуют применения высокоэффективных автоматизированных средств мониторинга и управления для обеспечения ее бесперебойной работы [2, 3, 6].

Сетевой мониторинг – это процесс непрерывного отслеживания состояния компьютерной сети с целью выявления проблем или неисправностей, и оперативного уведомления сетевого администратора о возникающих сбоях посредством электронной почты, телефонной связи или других каналов оповещения [5].

Современные методы прогнозирования сбоев, основанные на машинном обучении, глубоком обучении, байесовских моделях и ансамблевых подходах, демонстрируют значительные преимущества по сравнению с традиционными методами. Благодаря использованию больших объемов данных и сложных алгоритмов, достигается более точное и своевременное прогнозирование отказов, что является ключевым фактором для реализации проактивных стратегий обслуживания и поддержания надежности. Дальнейшее развитие данной области будет сосредоточено на решении задач, связанных с качеством данных, интерпретируемостью моделей и интеграцией с существующими системами. Таким образом, разработка программного обеспечения, связанного с данным направлением, является перспективной и актуальной задачей [1, 4].

Цель исследования заключалась в проведении сравнительного анализа методов прогнозирования отказов в работе сетевого оборудования для дальнейшего использования при разработке программного обеспечения.

Рассмотрения вопроса. Разработка программного обеспечения для прогнозирования должна строиться на гипотезе, что большинству «внезапных» отказов предшествуют скрытые аномалии в телеметрии оборудования, которые человек-оператор может пропустить, но алгоритм способен выявить.

Для перехода от реактивного обслуживания («ремонт после поломки») к предиктивному («ремонт по состоянию») необходимо выбрать наиболее целесообразный подход к прогнозированию отказов сетевого оборудования. В промышленных сетевых стандартах существуют два ключевых подхода к прогнозированию временных характеристик сети: прогнозирование среднего времени между отказами и прогнозирование среднего времени между прерываниями в обслуживании.

Методика расчета среднего времени между отказами базируется на анализе плотности потока отказов. Суть метода заключается в оценке вероятности безотказной работы на заданном интервале. Классическая теория надежности предполагает, что интенсивность отказов электронного оборудования подчиняется «U-образной кривой». В контексте изучаемого сетевого оборудования наиболее часто встречаются восстанавливаемые объекты, следовательно, прогнозирование среднего времени между отказами будет сводиться к выявлению момента, когда оборудование переходит из фазы «нормальной эксплуатации», где интенсивность отказов мала, в фазу «износа», где интенсивность отказов резко растет. Программная реализация этого метода требует накопления исторических данных для построения трендов. Если система фиксирует учащение рестартов интерфейсов или рост температуры CPU устройства, расчетное значение среднего времени между отказами для этого узла должно динамически снижаться, сигнализируя о необходимости замены. Второй метод смещает фокус с оценивания состояния конкретного коммутатора или маршрутизатора на анализ доступности канала передачи данных. Величина среднего времени между прерываниями в обслуживании является составной метрикой и определяется

как сумма времени работоспособности и времени простоя. Прогнозирование этой величины позволяет планировать экспериментальные сеансы. Существующие методы прогнозирования отказов можно разделить на три основные группы: статистические и пороговые методы; методы классического машинного обучения; методы глубокого обучения и нейронные сети.

Статистические методы и анализ временных рядов – это традиционный подход, основанный на математической статистике. Преимуществами статистических методов являются высокая интерпретируемость и низкая вычислительная сложность, связанная с тем, что реализация происходит на стандартном сервере мониторинга. Недостатками статистических методов являются низкая точность в условиях динамического трафика и невозможность обнаружения сложных, нелинейных зависимостей, например, зависимость отказа от комбинации «температура + версия прошивки + тип трафика».

Методы классического машинного обучения – это класс методов, которые работают с накопленными данными о состоянии сети, обучая модель находить паттерны, предшествующие отказу. Основными алгоритмами являются следующие: логистическая регрессия, которая оценивает вероятность наступления события (отказа) в ближайшее время; метод опорных векторов, который эффективен для классификации состояний оборудования («Норма»/«Предотказ»); случайный лес и градиентный бустинг, относящиеся к ансамблевым методам на основе решающих деревьев. Эти методы отлично подходят для гетерогенных сетей, так как могут обрабатывать разнородные признаки (категориальные данные о производителе и численные данные о нагрузке). Преимуществами данных методов являются способность учитывать множество факторов одновременно и хорошая обобщающая способность на табличных данных. Недостатком методов классического машинного обучения является требование к наличию размеченного датасета (истории отказов), где указано, какие именно события привели к сбою.

Методы глубокого обучения включают применение нейронных сетей, что является наиболее продвинутым подходом. В рамках данного направления для временных рядов (потоков сетевой телеметрии) наиболее актуальны следующие группы методов: рекуррентные нейронные сети и сети долгой краткосрочной памяти, способные «помнить» длительную историю поведения оборудования; автоэнкодеры, которые используются для обучения без учителя, при этом модель запоминает «нормальное» состояние сети и сигнализирует о любом отклонении, даже если такой тип отказа ранее не встречался. Преимуществами данной группы методов являются высокая точность при достаточном объеме данных и автоматическое выделение признаков. Недостатками данной группы методов являются низкая интерпретируемость прогнозов и высокие требования к вычислительным ресурсам.

Для наглядности все характеристики рассмотренных методов были сведены в таблицу 1 для выбора самого надежного решения. Для удобства сопоставления значения всех критериев были переведены в относительные величины от 1 до 3, где 1 – минимальное значение критерия, а 3 – максимальное.

Таблица 1 — Характеристика методов прогнозирования отказов в сети

Критерий	Статистические методы	Методы машинного обучения	Методы глубокого обучения
Точность прогноза	2	3	3
Требования к данным	1	2	3
Интерпретируемость	3	2	1
Сложность внедрения	1	2	3
Ресурсоемкость	1	2	3
Сумма баллов	8	11	13

Закключение. Таким образом, исходя из проведенного анализа, для разработки программного обеспечения прогнозирования отказов сети целесообразно выбрать гибридный

подход с упором на классическое машинное обучение. Это объясняется следующими причинами:

- во-первых, ансамблевые методы обеспечивают значительно лучшую точность, чем простые пороговые методы, но не требуют мощных GPU-кластеров, как нейросети, что позволяет развернуть программное обеспечение на существующей серверной инфраструктуре;

- во-вторых, сеть состоит из оборудования разных производителей и имеет сложную топологию. Деревья решений отлично справляются со смесью численных (задержки, температура) и категориальных (модель устройства, версия IOS) данных;

- в-третьих, в отличие от нейросетей, методы на основе деревьев решений позволяют выявить причину отказа в сети, например, не просто выдать прогноз «Отказ через 24 часа», но и указать причину: «из-за роста CRC-ошибок и повышения температуры CPU». Для инженеров это критически важно при принятии решения о ремонте.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Болодурина, И. П. Моделирование обеспечения надежности функционирования объектов сетевой инфраструктуры кибер-физической системы / И.П. Болодурина, Д.И. Парфёнов // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2018. – № 4. – С. 41-51.
2. Жанатова, А. А. Методы мониторинга и обеспечения безопасности для поддержания работоспособности сети / А.А. Жанатова // Достижения науки и образования. – 2021. - № 7 (79). – С. 7-11.
3. Кожевников, А. В. Применение методов машинного обучения в рамках прогнозирования состояния электромеханических систем прокатного производства / А.В. Кожевников, И.С. Илатовский, О.И. Соловьева // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2017. – №1 (76). – С. 33-39.
4. Лаврищева, Е. М. Методы оценки надежности программных и технических систем / Е.М. Лаврищева, С.В. Зеленов, Н.В. Пакулин // Труды ИСП РАН. – 2019. – № 5. – С. 95-108.
5. Рукомин, М. А. Современные подходы прогнозирования отказов / М.А. Рукомин // Вестник науки. – 2025. – № 8 (89). – С. 402-409.
6. Соломенцев, Ю. М. Автоматизация оценки надежности программного обеспечения для систем управления технологическими процессами / Ю.М. Соломенцев, С.А. Шептунов, Н.В. Суханова // Транспортное машиностроение. – 2015. – № 3 (47). – С. 157-160.

УДК 375 (01.5)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРИНЦИПОВ ФОРМИРОВАНИЯ СКОРОСТНОГО МОБИЛЬНОГО РАДИОКАНАЛА

Игнатова А.А., Васильев Н.П.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Рассматривается структура OFDM сигналов. Приведено сравнение OFDM с другими типами модуляции. Рассматриваются фазовые соотношения для получения минимального пик-фактора (PAR) излучаемого сигнала.

Ключевые слова: модуляция, пик-фактора, частотное разделение каналов, OFDM.

Введение. Возможность задействовать широкую частотную полосу для радиосистем связи позволяет увеличить их пропускную способность. Однако при этом такая широкополосная радиосистема, особенно в случае подвижной службы (полностью мобильная система), сталкивается с рядом проблем: снижение помехоустойчивости, потребность в увеличении уровня передаваемой мощности (для поддержания на требуемом уровне отношения сигнал/шум), возможность возникновения быстрых и частотно-селективных замираний, что может полностью нивелировать ожидаемое увеличение пропускной способности.

Рассмотрение вопроса. Рассмотрим возможные варианты оптимизации высокоскоростного канал LTE/WIMAX с точки зрения скорости передачи, помехоустойчивости канала, пик-фактора сигнала, мощности передатчиков, ветвей разнесения.

Совершенствование средств защиты информации от ошибок на основе использования помехоустойчивого кодирования имеет особую важность и актуальность. Сейчас используют сверточные коды, турбокоды и LDPC-коды.

Сверточный кодер может быть реализован аппаратно на базе сдвигового регистра, или программно путем элементарных математических преобразований в основном процессоре/контроллере передатчика/приемника. Турбо-код реализовать сложнее, т.к. это цепочка взаимосвязанных сверточных кодеров. С LDPC кодами еще ситуация более сложная. Хотя этот вид кодов и имеет самые высокие характеристики, но из-за их сложной реализации не происходит повсеместного внедрения LDPC-кодов. Этот код используется в стандартах LTE, DVB-S, PLC самых последних разработок. Сверточные коды до изобретения турбо-кодов были наиболее действенными, они используются в стандарте 802.11a на физическом MAC-уровне. Турбо-коды утверждены в стандарте спутниковой связи DVB-RC. Они применяются в мобильных системах связи третьего поколения (стандарты CDMA2000 и UMTS). В таблице 1 приведены параметры кодов.

Таблица 1 – Сравнение помехоустойчивых кодов

	Сверточный код	Турбо код	LDPC код
Задержка, вносимая декодером, нс	15 – 30	100 – 200	50 – 200
Отстояние от границы Шеннона, дБ	2,5	1 – 1,6	0,6 – 0,8
Пропускная способность схемы, Мбит/с	до 50	до 1000	до 9000
Требуемая частота работы декодера, МГц	5 – 50	30 – 100	100 – 600
BER после декодера при одном и том же отношении SNR	$\sim 10^{-4}$	$\sim 5 \cdot 10^{-5}$	$\sim 10^{-5}$
BER после всех этапов помехоустойчивых преобразований при одном и том же отношении SNR	$\sim 10^{-7}$	$\sim 10^{-8}$	$\sim 10^{-9}$

Другой составляющей влияющей на качество принимаемого сигнала, является выбор модуляции. В стандартах LTE/WIMAX применяют OFDM модуляцию. Как правило, в беспроводных системах связи, BER ухудшается вследствие временных и частотных флуктуаций в многолучевых каналах. В OFDM системе качество связи, характеризуемое величиной BER, кроме того, снижается в результате наложения соседних поднесущих друг на друга, то есть из-за потери ортогональности между ними.

В таблице 2 изображены все характеристики стандарта LTE, которые будут использованы для оценки помехоустойчивости каналов связи.

Таблица 2 – Необходимые характеристики стандарта 4G LTE

Параметр	Значение параметра	
	в канале Downlink	в канале Uplink
Радиоэфирная технология	OFDMA	SC-FDMA
Вид модуляции	QPSK/16QAM	QPSK/16QAM
Несущая частота	2,6ГГц	2,6ГГц
Ширина канала	5МГц	5МГц
Число поднесущих	300	1
Число точек БПФ	512	1
Длительность модуляционного символа T_s	66,7мкс	66,7/300мкс
Длительность защитного интервала T_g	1/12* T_s (5,2мкс); Опционально - 1/4* T_s (16,7 мкс)	1/12* T_s (5,2мкс); Опционально - 1/4* T_s (16,7 мкс)

Зависимость $BER=f(SNR)$ при различных видах цифровой манипуляции

Имея формулы вероятности битовой ошибки от отношения, сигнал/шум принимаемого сигнала с учетом сдвига доплеровской частоты, длительности информационного и защитного интервалов и для модуляции QPSK и формулы для 16QAM, а

также для модуляции 64QAM, и зная результирующую зависимость, графически оценивается помехоустойчивость (См. Рис.1):

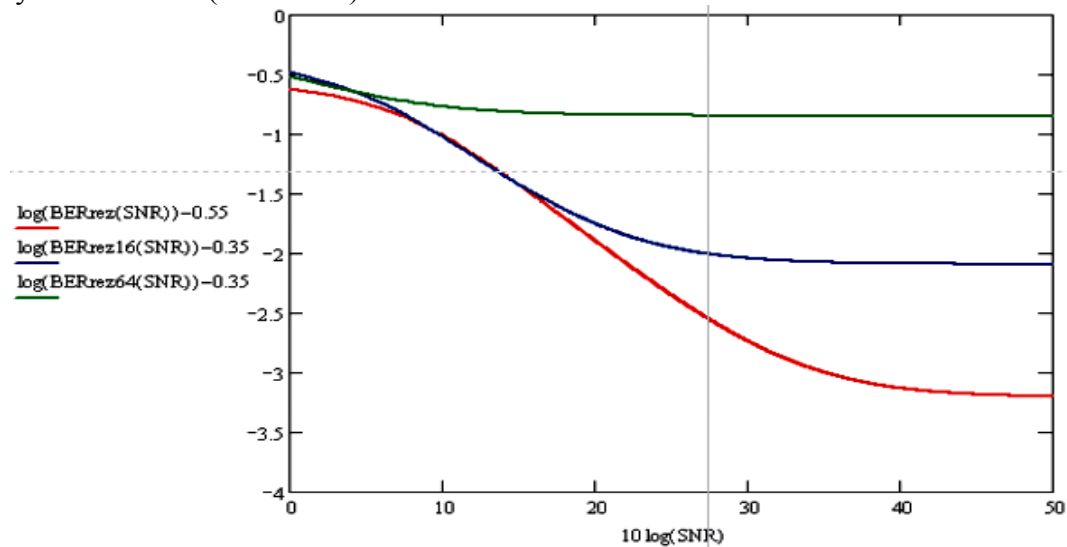


Рисунок 1 - Сравнение зависимости $\text{BER}=\text{f}(\text{SNR})$ для разных типов цифровой манипуляции

Из рисунка 1 можно сделать вывод: в заданных, достаточно агрессивных условиях приема, сигнал с манипуляцией 64QAM ведет себя крайне плохо и практически 30% бит будут приняты с ошибкой; самая помехоустойчивая манипуляция - QPSK; 16-QAM же является «золотой» серединой с точки зрения помехоустойчивости и пропускной способности.

Зависимость $\text{BER}=\text{f}(\text{SNR})$ для манипуляции QPSK при разной длительности защитного интервала OFDM

Далее не меняя условий работы передатчика и условий распространения радиоволн ($\text{Дд} = 489\text{Гц}$; $\sigma_2 = 10^{-6}$ с; $K=1$) необходимо получить зависимости $\text{BER}=\text{f}(\text{SNR})$ для разных значений длительности защитного интервала (стандартный для LTE - $1/12 \cdot T_s$ или $1/4 \cdot T_s$). Зависимость показана на (См. Рис.2)

Исходя из полученных графиков, можно с уверенностью сказать, что в результате повышения защитного интервала наблюдается значительное подавление частотоселективных замираний, и небольшое подавление времяселективных замираний. При этом, если пробовать ухудшить условия приема, например, повышать частоту доплеровского сдвига, или понижать K-фактор канала Райса, то выигрыш в качестве приема сигнала с большим защитным интервалом будет еще более заметен.

Число ЭСС (числа эффективных степеней свободы, которое показывает эквивалентное число каналов с независимыми замираниями, обеспечивающее ту же пропускную способность, что и заданное число каналов в условиях коррелированных замираний) является обобщающим показателем, связывающим влияние корреляции, глубины замираний и энергии ЛПВ на вероятность ошибки в MIMO канале. Кроме того, число ЭСС может быть использовано в качестве ресурсного показателя целесообразности и эффективности декорреляции замираний в заданных условиях.

Для более качественного приема, чтоб уменьшить замирание, и как следствие число ошибочно принятых бит используют антенны с разнесенными входами и выходами. Так называемые SISO, MISO и MIMO антенны.

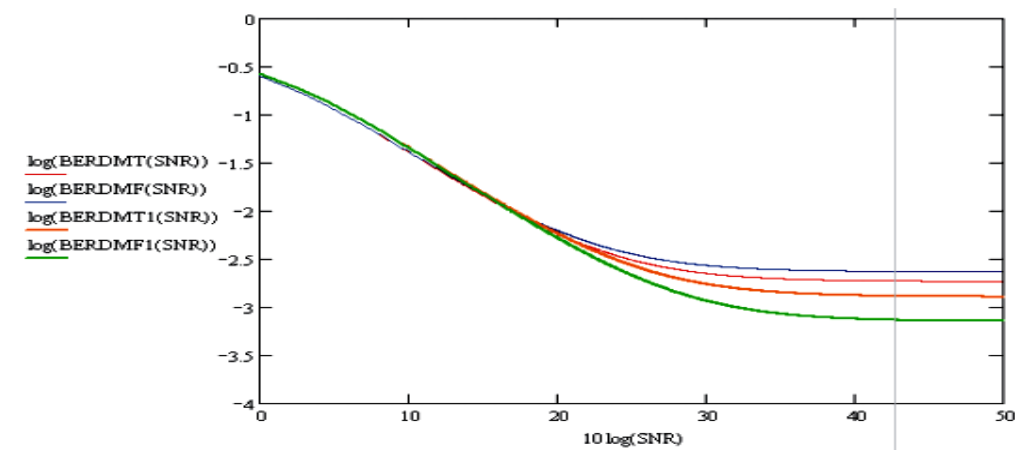


Рисунок 2 - Сравнение зависимости $BER=f(SNR)$ для двух возможных величин защитного интервала

При большой глубине замираний и отсутствии ЛПВ корреляция влияет на число ЭСС и, как следствие, на надежность передачи данных в широких пределах; это влияние тем больше, чем больше последетекторное ОСШ. К примеру, при ОСШ 6дБ вероятность ошибки приема ДФМ сигнала в рэлеевском SIMO канале с 5 приемными антеннами может в зависимости от корреляции замираний изменяться на порядок.

Наихудшим случаем корреляции, соответствующим максимальной вероятности ошибки, являются дружные замирания в МАС, в этом случае MIMO канал с любым количеством антенн эквивалентен по надежности SISO каналу с тем же типом замираний и той же энергией ЛПВ на одну приемную антенну, то есть при дружных замираниях выигрыш пространственного разнесения отсутствует, число ЭСС минимально.

Наилучшим случаем корреляции, соответствующим минимальной вероятности ошибки, являются независимые замирания в МАС, при этом число ЭСС увеличивается по сравнению со случаем дружных замираний в MN раз и при увеличении числа антенн рассматриваемый MIMO канал в предельном случае эквивалентен по надежности SISO каналу без замираний.

Заключение. Таким образом, сочетая оптимальные параметры на каждом этапе приема информации можно добиться увеличения помехоустойчивости, подобрать нормальное отношение мощности сигнала для высокой скорости передачи данных в заданной полосе пропускания.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Бакулин, М. Г. Технологии в системах радиосвязи на пути к 5G. / М.Г. Бакулин, В.Б. Крейнделин, Д.Ю. Панкратов. – Москва: Горячая линия – Телеком, 2018. – 208с.
2. Биккенин, Р. Р. Теория электрической связи: учебное пособие для студ. высших учебных заведений / Р.Р. Биккенин, М.Н. Чесноков. – Москва: ИЦ «Академия», 2010. – 336 с.
3. Григорьев, В. А. Сети и системы радиодоступа / В.А. Григорьев, О.И. Лагутенко, Ю.А. Распаев. – Москва: Эко-Трендз, 2005. – 384с.
4. Кааринен, Х. Сети UMTS. Архитектура, мобильность, сервисы / Х. Кааринен, А. Ахтиянен; перевод с английского Н.Л. Бирюкова. – Москва: Техносфера, 2007. – 464 с.
5. Рашич, А. В. Сети беспроводного доступа WiMAX: учебное пособие для вузов по направлению подготовки «Техническая физика» / А.В. Рашич. – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2011. – 180с.

УДК 621.396.96

КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ НИЗКООРБИТАЛЬНОГО СПУТНИКА ФОРМАТА CUBESAT

Карташов В.А., Ликонцев А.Н.

СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург

Аннотация: В настоящей работе предлагается комплексный подход к предстартовому анализу малого космического аппарата стандарта CubeSat, функционирующего на низкой околоземной орбите. С использованием программного пакета Blender построена трёхмерная геометрическая модель спутника. Выполнены тепловые расчёты корпуса применительно к условиям LEO. Проведена количественная оценка влияния эффекта Доплера на показатели отношения сигнал/шум и частоту битовых ошибок, разработаны методы компенсации частотного сдвига. Произведён подбор отечественных компонентов взамен импортных для всех подсистем спутника QbX с расчётом энергетического баланса и степени соответствия. Представленные результаты могут найти применение при создании реальных спутниковых систем.

Ключевые слова: низкая орбита, доплеровский сдвиг, отношение сигнал/шум, тепловая устойчивость, трёхмерное моделирование, импортозамещение, виды модуляции, QPSK, : CubeSat, Blender,

Введение. В последние годы наблюдается активное развитие малых космических аппаратов формата CubeSat. Указанный класс спутников представляет собой доступное и широко распространённое решение для выполнения научных, образовательных и коммерческих задач на высотах 400–600 км. Тем не менее, процесс проектирования CubeSat сталкивается с несколькими ключевыми трудностями. Во-первых, необходимо обеспечить тепловую стабильность конструкции в условиях значительных перепадов температур. Во-вторых, требуется компенсировать эффект Доплера, который приводит к ухудшению качества радиосигнала. В-третьих, существует задача замещения иностранной элементной базы отечественными аналогами.

Существующие методики оценки CubeSat, как правило, не являются системными. Трёхмерное моделирование выполняется изолированно от тепловых расчётов, анализ доплеровских искажений не связан с вопросом выбора типа модуляции, а подбор бортового оборудования не подкрепляется энергетическими вычислениями. Таким образом, отсутствует единая методология предстартового анализа спутника, объединяющая перечисленные аспекты.

Целью данной работы выступает создание комплексной методики оценки характеристик CubeSat на этапе компьютерного моделирования, включающей в себя построение 3D-модели, тепловые расчёты, анализ доплеровских эффектов, обоснование выбора модуляции и подбор отечественной элементной базы.

1. Построение трёхмерной модели и оценка тепловой устойчивости конструкции. На начальном этапе исследований была разработана геометрическая модель спутника в среде Blender. Аппарат выполнен в типоразмере 3U CubeSat с внешними размерами 340×100×100 мм. Корпус предполагается изготавливать из алюминиевого сплава марки 6061 (отечественный аналог — АМгб), расчётная масса конструкции составляет 1.2 кг.

Для условий низкой околоземной орбиты с продолжительностью витка 90 минут (из которых 60 минут аппарат находится на освещённой стороне, а 30 минут – в тени) был произведён расчёт теплового режима. Величина поглощаемого теплового потока на солнечной стороне достигла 22.4 Вт, в теневой области – 2.1 Вт.

С учётом тепловой инерции корпуса максимальная расчётная температура составила – 20°C, минимальная – 35°C. Алюминиевый сплав 6061 сохраняет свои прочностные характеристики в интервале от –80°C до +150°C, следовательно, тепловая устойчивость корпуса является достаточной без применения дополнительной изоляции.

2. Исследование эффекта Доплера и разработка алгоритма компенсации. Для количественной оценки влияния доплеровского явления на качество канала связи был произведён расчёт величины частотного сдвига. В качестве исходных данных принимались: несущая частота 2.5 ГГц, орбитальная скорость спутника 7.56 км/с. Согласно классической формуле, максимальное значение доплеровского сдвига при нулевом угле прихода сигнала составило 63 кГц.

С целью более детального анализа была создана имитационная модель в среде Python. Моделировалось прохождение сигнала с модуляцией QAM16 через канал, характеризующийся доплеровским смещением 63 кГц и наличием аддитивного белого гауссовского шума при изменении SNR в диапазоне 0–30 дБ.

Проведённые вычислительные эксперименты показали следующее:

- наличие доплеровского сдвига вызывает падение SNR на 3–5 дБ;
- при отсутствии компенсационных мер вероятность битовой ошибки возрастает с 10^{-6} до 10^{-4} .

В рамках работы был реализован алгоритм компенсации, основанный на предсказании частоты по текущим данным о местоположении и векторе скорости спутника. При точности прогноза скорости 0.1 м/с остаточная погрешность по частоте после компенсации не превысила 0.83 Гц. Вероятность битовой ошибки улучшилась в 1.78 раза. Полученные результаты убедительно демонстрируют необходимость внедрения компенсационных алгоритмов в системах связи с низкоорбитальными космическими аппаратами.

3. Обоснование выбора типа модуляции для малого спутника. В ходе выполнения работы был проведён сопоставительный анализ нескольких видов модуляции: BPSK, QPSK, QAM16, FSK. Сравнение выполнялось по таким критериям, как достигаемая скорость передачи данных, устойчивость к помехам, сложность технической реализации и чувствительность к доплеровским искажениям.

Результаты компьютерного моделирования показали, что высокоскоростные виды модуляции (в частности, QAM16) в большей степени подвержены негативному влиянию доплеровского сдвига. В условиях низкой орбиты, где доплеровские эффекты неизбежны, схемы BPSK и QPSK демонстрируют существенно более высокую помехоустойчивость.

На основе проведённого анализа сделан вывод о том, что для спутника формата CubeSat наиболее рациональным является использование модуляции QPSK, которая представляет собой разумный компромисс между требуемой скоростью передачи информации и надёжностью канала связи.

4. Определение скорости передачи данных для LEO-спутника. С целью расчёта скорости передачи данных была разработана программа на языке Python. Данный программный инструмент позволяет вычислять отношение сигнал/шум и пропускную способность для различных спутниковых систем. В коде реализованы классы Satellite и GroundStation, которые включают параметры орбиты, частотные характеристики, мощность передатчика, коэффициенты усиления антенн и шумовую температуру.

Вычислительный алгоритм включает следующие шаги: расчёт расстояния до спутника с учётом угла места, определение потерь в свободном пространстве и атмосферных потерь, вычисление принимаемой мощности и SNR. Финальное значение скорости передачи данных находится с использованием формулы Шеннона.

Разработанная программа была апробирована на пяти спутниковых системах: Starlink, OneWeb, Iridium NEXT, Globalstar и условный CubeSat. При угле места 45° наилучшие показатели SNR (21.3 дБ) и максимальная скорость передачи (2.5 Гбит/с) зафиксированы для системы Starlink. Представленный программный комплекс позволяет оперативно оценивать характеристики произвольной низкоорбитальной спутниковой системы при заданных параметрах наземной станции.

5. Подбор отечественных аналогов бортового оборудования. На основе детального анализа зарубежного спутника QbX были подобраны российские аналоги для всех основных подсистем. Результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Соответствие заменённых компонентов

Компонент	Зарубежный	Российский	Соответствие
ADACS	ИМ-100	БКУ-100 (НПО Лавочкина)	90%

Солнечные батареи	Spectrolab	«Сатурн» (НПП «Квант»)	85%
EPS	Clyde Space Super 3U	БУП-3 (НПО «Орион»)	95%
Бортовой компьютер	SI Labs 8051	«БИУС» (1892BM14T)	80%
Аккумуляторы	Clyde Space	«Лиотех»	75%
Датчики	Магнитометр + датчик Солнца	ММГ-Т + ДС-1	100%

Выполнены энергетические расчёты. Премияльный вариант комплектации (БКУ-100, «Сатурн», БУП-3, «Лиотех») обеспечивает 95–98% эффективности по сравнению с импортным аналогом. Бюджетная конфигурация позволяет снизить общую стоимость оснащения с 2.55 млн. до 870 тыс. рублей при падении эффективности до 65–75%.

Заключение. В результате выполнения данной работы разработан комплексный подход к предстартовой оценке малого низкоорбитального спутника формата CubeSat, включающий следующие составляющие:

1. Построена точная трёхмерная модель в Blender с размерами 340×100×100 мм. Расчёты подтвердили работоспособность алюминиевого корпуса в диапазоне температур от –35°C до –20°C на низкой орбите.

2. Обосновано, что для LEO с присущими доплеровскими искажениями оптимальной является модуляция QPSK как компромисс между скоростью и надёжностью.

3. Разработана программа для расчёта SNR и скорости передачи по формуле Шеннона для любых LEO-систем.

4. Подобраны российские аналоги импортных компонентов с уровнем соответствия 75–100%, продемонстрирована возможность снижения стоимости комплектации до 870 тыс. рублей.

Рассчитан доплеровский сдвиг (63 кГц), оценены потери SNR (3–5 дБ). Создана имитационная модель на Python, реализована компенсация с остаточной ошибкой 0.83 Гц и улучшением BER в 1.78 раза.

Полученные результаты могут быть использованы при реальном проектировании низкоорбитальных спутниковых миссий и рекомендуются к применению в учебных и коммерческих проектах CubeSat.

Перечень используемой литературы источников:

1. Линь, Ю. Методы компенсации доплеровского сдвига для высокочастотных низкоорбитальных спутников / Ю. Линь, Р. Ян, К. Ян // Журнал обработки сигналов. – 2025. – № 8. – С. 10-18.
2. Улла А. и др. Расширение пределов прямой связи LoRa со спутниками: предварительная компенсация доплеровского сдвига // IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems. – 2025. – Т. 61. – № 3. – С. 1120-1130.
3. Сравнительный анализ современных схем модуляции и кодирования для низкоорбитальных спутниковых сетей // Труды конференции IEEE SPACE. – 2025. – С. 45-52.
4. Модульная многофункциональная композитная конструкция для применения в CubeSat: тепловой анализ прототипа встроенной батареи // Aerospace. – 2025. – Т. 12. – № 4. – С. 346.

УДК 004.738

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ СО СТАТИЧЕСКОЙ ТОПОЛОГИЕЙ УЗЛОВ

Козуров Т.Д., Жеребцов В.В., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье приведены результаты разработки алгоритма, который позволяет составить модель беспроводной сенсорной сети с постоянным расположением узлов. В рамках исследования были изучены цели, структура и особенности моделирования сетей Интернета вещей. На основе собранных данных из литературных источников был спроектирован алгоритм для моделирования беспроводных сенсорных сетей со статической топологией узлов.

Ключевые слова: алгоритм, беспроводные сенсорные сети, моделирование, топология, узлы сети.

Введение. Моделирование беспроводных сенсорных сетей представляет собой процесс создания упрощённых, но функциональных моделей, которые имитируют работу сетей данного типа без необходимости их физической реализации [2].

Исходя из этого определения, основными целями моделирования являются следующие: снижение затрат времени и стоимости на разработку и отладку беспроводных сенсорных сетей; анализ работы беспроводных сенсорных сетей на реальных данных при различных условиях; апробация новейших методов и подходов, например, способов экономии энергии, обеспечения связности сети [1]. Таким образом, моделирование беспроводных сенсорных сетей является актуальной задачей.

Цель исследования заключалась в проектировании алгоритма для моделирования беспроводной сенсорной сети, в которой применяется статическая топология узлов.

Рассмотрение вопроса. При моделировании беспроводных сенсорных сетей может быть использована организационная структура (См. Рис. 1), включающая следующие элементы:

1. Графическая оболочка, которая отвечает за визуализацию позиций узлов в сети на плоскости или в пространстве, состояние этих узлов, получаемые или отправляемые ими пакеты данных и отображение событий.

2. Информационный носитель, который хранит информацию о событиях сети.

3. Менеджер событий для узлов сети, который отправляет на датчики информацию о событиях и входных параметрах.

4. Модель канала связи, которая демонстрирует, как осуществляется передача пакетов между узлами сети с учётом потерь и возможностей внесения правок в параметры пакетов данных.

5. Модель узла сети симулирует работу реальных узлов сети и имеет множество параметров: координаты, заряд батареи, характеристики энергозатрат в различных режимах работы передатчика и приёмника, временные характеристики, состояние узла, длина пакета данных [3,4].



Рисунок 1 – Структура типовой беспроводной сенсорной сети

На основе информации о процессе и составляющих моделирования беспроводных сенсорных сетей можно выделить их следующие ключевые особенности: соответствие используемой модели реальным элементам узлов сети, для проведения наиболее точных расчётов и моделирования процессов, наиболее приближённых к реальности; должен присутствовать расчёт энергоэффективности, чтобы обеспечить всей беспроводной сенсорной сети наиболее долгую работу, учитывая используемые модули (датчики, передатчики, приёмники и т.д.); должны учитываться стратегии маршрутизации, ведь они напрямую влияют на энергоэффективность физической беспроводной сенсорной сети.

Наиболее распространенным примером являются беспроводные сенсорные сети, имеющие статическую топологию узлов, где структура связи между узлами сети не

изменяется во времени. Исходя из этой особенности, моделирование осуществляется следующим образом (См. Рис. 2).



Рисунок 2 - Блок-схема алгоритма для моделирования беспроводных сенсорных сетей со статической топологией узлов

Представленный метод моделирования для статической топологии узлов включает формализацию исходных требований, формирование базиса компонентов на основе доступных устройств и формальных требований, построение базовой структуры сети с обеспечением связности, а затем повышение надёжности за счёт добавления резервных маршрутов и проверки отказоустойчивости.

На этапе ввода начальных требований к беспроводной сенсорной сети указываются параметры, которые необходимы для работы в данных условиях в виде вектора. Далее базовая структура сети определяет минимальный набор ее элементов для достижения поставленной задачи. Главные требования к итоговой модели состоят из крепкой связности сети с выделением узлов-координат и расположения транзитных узлов для обеспечения связи. Надёжность в данном случае является отказоустойчивостью и подбирается под условия, в которых беспроводная сенсорная сеть будет функционировать. Очевидно, что сбои в топологии связаны с выходом из строя транзитных узлов. Следовательно, чем больше маршрутов можно построить через имеющиеся транзитные узлы, тем выше обеспечивается уровень надёжности для данной сети.

Заключение. В результате анализа источников литературы, посвященных беспроводным сенсорным сетям, было установлено, что моделирование позволяет без физической реализации оценить поведение сети в разных условиях, сократить временные и финансовые затраты, а также проверить новые алгоритмы маршрутизации и энергосбережения. Кроме того, моделирование решает задачу создания сети под конкретные условия и цели. Ключевыми элементами модели беспроводных сенсорных сетей выступают: графическая оболочка, менеджер событий, модель канала связи, модель узла (с учётом координат, заряда батареи, энергопотребления) и система сбора данных. При реализации процесса моделирования особое внимание уделяется соответствию модели реальной сети, расчёту энергоэффективности и стратегиям маршрутизации, напрямую влияющим на долговечность беспроводных сенсорных сетей. Такой подход гарантирует, что итоговая

беспроводная сенсорная сеть будет целенаправленно спроектирована для решения конкретных задач с учётом энергетических ограничений и требований к живучести. Благодаря этому, процесс моделирования позволяет создавать работоспособные, экономичные и надёжные беспроводные сенсорные сети, адаптированные к условиям реальной эксплуатации.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Бузюков, Л. Б. Проблемы построения беспроводных сенсорных сетей / Л.Б. Бузюков, Д.В. Окунев, А.И. Парамонов // Труды учебных заведений связи. – 2017. - № 1. – С. 5-12. – URL: <https://tuzs.sut.ru/jour/issue/archive> (дата обращения: 11.04.2026).
2. Горячев, В. А. Беспроводные сенсорные сети XXI в. / В.А. Горячев, А.Н. Аверкин // Системный анализ в науке и образовании. – 2021. - № 4. – С. 72-76.
3. Дядюнов, А. Н. Моделирование беспроводных сенсорных сетей / А.Н. Дядюнов, К.Н. Кузнецов // Научный вестник МГТУ ГА. – 2009. - № 139. – С. 63-69.
4. Кисляков, М. А. Проектирование беспроводных сенсорных сетей / М.А. Кисляков, С.Г. Мосин, В.В. Савенкова // Приборостроение. – 2012. - № 8. – С. 15-19. – URL: <https://library.bmstu.ru/DigitalResources/Download/38954> (дата обращения: 11.04.2026).

УДК 321.02

ЦИФРОВАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ В ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЕ

Колесникова П.Г., Фурер О.В.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В данной статье авторы анализируют цифровую идентичность, как один из ключевых элементов взаимодействия личности в современном информационно-коммуникационном пространстве. Проводится анализ основных структурных компонентов цифровой идентичности, рассматриваются возможные угрозы и риски, возникающие в процессе её формирования и использования. Отдельное внимание уделяется правовым механизмам защиты персональных данных и регулированию цифровой идентичности на территории Российской Федерации.

Ключевые слова: аутентификация, защита информации, идентификация, инфокоммуникационная среда, персональные данные, информационная безопасность (ИБ), цифровая идентичность, цифровой профиль.

Введение. Современное развитие инфокоммуникационных технологий привело к трансформации традиционных форм социального взаимодействия. Ключевым элементом присутствия человека в цифровом пространстве становится цифровая идентичность, которая представляет собой совокупность данных, позволяющих однозначно идентифицировать субъекта в информационно-телекоммуникационной среде. Актуальность исследования обусловлена возрастанием роли цифровой идентичности в процессах оказания государственных и муниципальных услуг, финансовых операциях, дистанционном образовании и профессиональной деятельности. Как справедливо отмечается в стратегических документах, обеспечение защиты информации и прав граждан в цифровой среде является одним из приоритетов национальной безопасности [1, с. 12]. В условиях ускоренной цифровизации экономики и социальной сферы вопросы управления цифровой идентичностью приобретают не только теоретическое, но и прикладное значение, требуя выработки единых подходов к стандартизации и правовому регулированию.

Рассмотрение вопроса. В научной литературе отсутствует единое определение цифровой идентичности, однако большинство исследователей сходятся во мнении, что это сложный конструкт, включающий как формальные атрибуты (паспортные данные, ИНН – идентификационный номер налогоплательщика, СНИЛС – страховой номер индивидуального лицевого счёта, биометрические параметры), так и неформальные (цифровой след, поведенческие паттерны, репутация в социальных сетях). При этом важно подчеркнуть, что цифровая идентичность не является статичной – она постоянно

дополняется и изменяется по мере накопления пользователем новых данных в информационной среде.

Структурно цифровую идентичность можно представить тремя уровнями:

- базовый – статические атрибуты, присвоенные государственными органами (паспорт, ИНН, СНИЛС, свидетельство о рождении, водительское удостоверение);
- операционный – данные, генерируемые в процессе использования сервисов (логины, пароли, токены, ключи доступа, номера банковских карт);
- поведенческий – цифровой след, формируемый на основе активности в сети (история браузера, геолокационные метки, лайки и комментарии, частота и время выхода в сеть).

Данные уровни находятся в тесном взаимодействии, что порождает новые вызовы для информационной безопасности. Например, компрометация операционных данных (кража пароля) может привести к несанкционированному доступу к базовым атрибутам, а анализ поведенческого уровня позволяет злоумышленникам создавать точные цифровые профили даже без прямого доступа к конфиденциальной информации.

В Российской Федерации правовой режим обработки персональных данных, являющихся основой цифровой идентичности, установлен Федеральным законом от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» [2]. Данный закон закрепляет принципы согласия субъекта на обработку данных, целевого использования информации и обязанности операторов по обеспечению конфиденциальности. Кроме того, важную роль играет Приказ Роскомнадзора от 27.02.2023 г. № 25, определяющий критерии оценки информации, распространение которой запрещено, что косвенно влияет на регулирование репутационной составляющей цифровой идентичности [3]. Указ Президента РФ от 02.07.2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности» закрепляет необходимость создания системы защиты прав граждан в цифровой среде [1, с. 8]. Отдельного внимания заслуживает также развитие нормативной базы в области биометрической идентификации, включая требования к хранению и использованию биометрических персональных данных в государственных информационных системах.

Инфокоммуникационная среда характеризуется высокой степенью уязвимости персональных данных. Среди основных рисков можно выделить:

- дискриминацию на основе алгоритмического анализа данных (отказ в предоставлении услуг, навязывание невыгодных условий, ценовая дискриминация);
- кражу идентичности для совершения мошеннических действий (получение кредитов, оформление доверенностей, доступ к банковским счетам);
- несанкционированный сбор и использование данных (фарминг, фишинг, вредоносное программное обеспечение);
- формирование искажённого цифрового профиля без ведома субъекта (например, путём подмены данных или создания фальшивых учётных записей).

Особую опасность представляет утечка крупных массивов персональных данных, которая происходит в результате взлома серверов компаний и государственных учреждений. Такие инциденты могут привести к массовой компрометации цифровых идентичностей миллионов граждан, что требует оперативного реагирования со стороны регуляторов и внедрения систем мониторинга утечек. В связи с этим особую значимость приобретают методы криптографической защиты (шифрование, электронная подпись) и технологии децентрализованной идентификации (DID – «Decentralized Identifiers»), позволяющие пользователю самостоятельно контролировать доступ к своим данным, предоставляя их выборочно и без участия единого центрального оператора.

Перспективы развития управления цифровой идентичностью. В долгосрочной перспективе ожидается переход от централизованных моделей хранения идентификационных данных (на серверах государственных органов или крупных

корпораций) к децентрализованным архитектурам, основанным на блокчейне и технологии распределённых реестров. Это позволит гражданам самостоятельно управлять своими атрибутами, давая согласие на их использование в каждом конкретном случае. В России уже предпринимаются шаги в этом направлении – в частности, развивается Единая биометрическая система (ЕБС), а также экспериментируют с использованием мобильного приложения «Госуслуги» как инструмента удалённой идентификации. Однако для полноценного внедрения децентрализованного подхода требуется не только технологическая, но и правовая модернизация, включая признание юридической силы распределённых реестров и урегулирование вопросов ответственности операторов.

Заключение. Цифровая идентичность становится неотъемлемой частью социального бытия человека в эпоху цифровизации. Её формирование происходит под влиянием как технических факторов (архитектура сервисов, протоколы передачи данных, методы шифрования), так и социальных (нормы поведения в сети, правовая культура, уровень доверия к цифровым институтам). Дальнейшее развитие инфокоммуникационных систем требует внедрения подходов, обеспечивающих баланс между удобством идентификации и защитой прав субъектов персональных данных. Перспективным направлением является разработка отечественных стандартов децентрализованного управления цифровой идентичностью, что позволит снизить риски компрометации данных и повысить доверие к цифровой среде. Реализация этих задач возможна только при тесном взаимодействии государства, бизнеса и научного сообщества, а также при условии повышения цифровой грамотности населения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Указы. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 02.07.2021 г. № 400 // СПС «GARANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. О персональных данных: федер. закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ (ред. от 06.02.2023) // СПС «GARANT.ru».
3. Российская Федерация. Об утверждении Критериев оценки материалов и (или) информации, необходимых для принятия Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций решений, являющихся основаниями для включения доменных имен и (или) указателей страниц сайтов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также сетевых адресов, позволяющих идентифицировать сайты в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в единую автоматизированную информационную систему «Единый реестр доменных имен, указателей страниц сайтов»: Приказ Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций от 27.02.2023 г. № 25 // СПС «GARANT.ru».
4. Бачило, И. Л. Информационное право: учебник для вузов / И. Л. Бачило. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 419 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00608-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/598381> (дата обращения: 28.03.2026).

УДК 621.396.67

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИАГРАММЫ НАПРАВЛЕННОСТИ АНТЕННЫ ТИПА «ВОЛНОВОЙ КАНАЛ»

Колодезный И.М.¹, Колодезная Г.В.²

¹МТФИ-НИУ, г. Москва, ²ДВГУПС, г. Хабаровск

Аннотация: Антенны – основной элемент любой беспроводной системы связи. От параметров и характеристик антенны во многом зависит качество передаваемых сигналов. Одним из базовых параметров антенны является диаграмма направленности (ДН). Как правило, диаграмма направленности строится в сферических или полярных координатах, в выбранной плоскости, характеризует степень ее направленности. В данной работе рассматривается численный метод расчета диаграммы направленности антенны типа «Волновой канал» с помощью метода моментов.

Ключевые слова: антенна, антенны типа «Волновой канал», диаграмма направленности (ДН), численное моделирование.

Введение. Диаграмма направленности (ДН) антенны – это графическое представление зависимости плотности потока мощности излучения от направления антенны. Как правило диаграмма направленности строится в сферических или полярных координатах, в выбранной плоскости. Является важнейшей характеристикой любой антенны, так как определяет, в каком диапазоне углов антенна может успешно принимать сигнал, то есть характеризует ее степень направленности.

Антенн существует великое множество, они основаны на разных принципах и используются для различных задач для всего диапазона электромагнитных волн. В данной работе рассматривается численный метод расчета диаграммы направленности антенны типа «волновой канал».

Рассмотрение вопроса.

1. Алгоритм реализации. Рассмотрим алгоритм реализации включает при моделировании диаграммы направленности.

В первую очередь производится задание геометрии, для этого необходимо определить координаты, радиусы и длины всех проводов.

Следующий этап – сегментация. В процессе сегментации производится разделение каждого провода на небольшие сегменты. Длина сегмента Δl должна быть много меньше длины волны ($\Delta l \ll \lambda$).

Третий этап включает в себя выбор базисных функций. Для каждого сегмента или узла определить базисную функцию $f_n(l)$ (например, импульсную или синусоидальную).

Четвертый этап - расчёт матрицы импедансов. Для каждой пары базисных функций вычисляется Z_{mn} по формуле [1,2]

$$Z_{mn} = -\frac{1}{i4\pi\omega} \iint_C f_m(l) \left[k^2 t(l) \cdot t(l') + \frac{\delta^2}{\delta l \delta l'} \right] \frac{e^{ikR}}{R} f_n(l') dl' dl.$$

Это самый ресурсоёмкий этап, так как требует вычисления двойных интегралов.

Далее необходимо выполнить формирование вектора возбуждения. Для этого вычисляем V_m по формуле [1,2]:

$$V_m = \int_C f_m(l) E_{tan}^{inc}(l) dl.$$

Для дельта-генератора в точке l_0 :

$$E_{tan}^{inc}(l) = V_0 \delta(l - l_0) \text{ и } V_m = V_0 f_m(l_0).$$

Шестым этапом идет решение системы линейных уравнений. Решаем систему $[Z][I] = [V]$ относительно $[I]$.

Седьмой этап включает в себя расчёт поля и ДН. По найденным токам вычисляется поле в дальней зоне по формулам: $A(r) \approx \frac{1}{4\pi} \frac{e^{ikr}}{r} \sum_{n=1}^N I_n \int_{C_n} e^{-ikr' \cdot a_r} t_n(l') dl$

$$\text{и } E_{far}(r) = -i\omega [A(r) - (A(r) \cdot a(r))a(r)] = -i\omega A_{tan}(r),$$

И затем строится диаграмма направленности.

2. Результаты моделирования (антенна «Волновой канал»). Была написана программа на Python для расчета ДН антенн, использующая метод моментов. Для простоты реализации предполагалось, что все элементы антенны представляют собой прямолинейные отрезки проводника заданной длины.

Основным объектом для моделирования стала антенна «Волновой канал» (также антенна Yagi-Uda [3]) (См. Рис.1). Она как правило представляет собой полуволновой диполь (вибратор) с несколькими пассивными элементами, сделанными с целью сделать ДН более направленной [3].

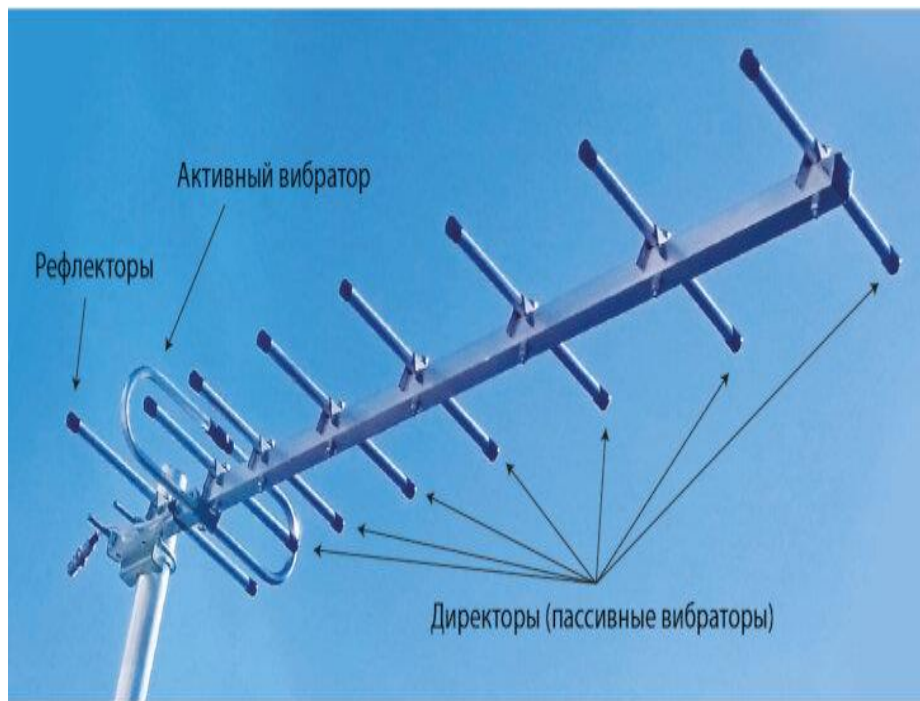


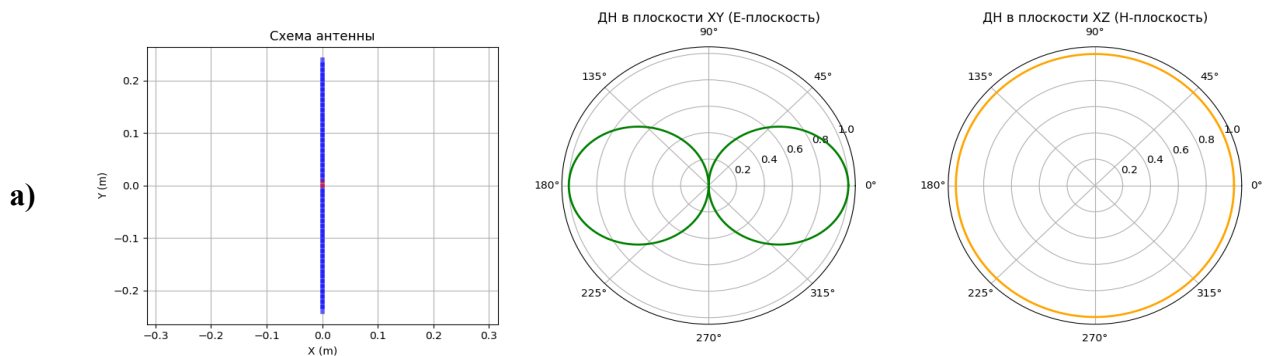
Рисунок 1 – Антенна «Волновой канал»

Пассивные элементы делятся на два типа: рефлекторы и директоры. Рефлекторы расположены сзади и предназначены для того, чтобы переизлучать волны так, чтобы они складывались в противофазе с волнами, бегущими от вибратора назад, тем самым подавляя излучение в ту сторону.

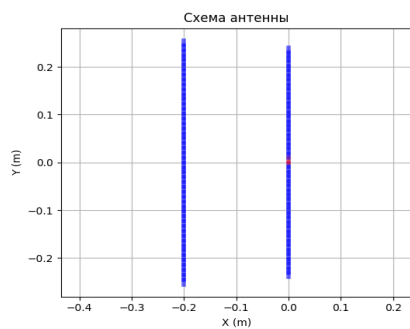
Директоры расположены спереди, их задача – интерферировать с волнами, движущимися вперед. На рисунках 2 и 3 представлены результаты работы программы для антенн «Волновой канал» в различных конфигурациях.

3. Анализ результатов моделирования. Прежде чем проводить анализ стоит отметить, что нет однозначных параметров идеальной антенны; известны лишь примерные значения расстояний и размеров элементов. В связи с этим параметры подбирались произвольно, так что конфигурация не является идеальной.

В первую очередь хочется обратить внимание на характерный вид ДН: есть ярко выраженный максимум, называемый основным лепестком, и еще один локальный максимум в противоположном направлении (*подавленная вторая половина «восьмерки» диполя*). При некоторых конфигурациях (особенно в XZ-плоскости) заметны и другие побочные боковые лепестки.



б)



в)

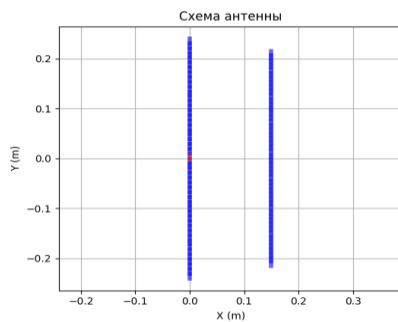
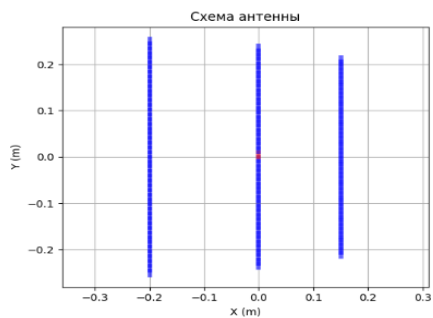
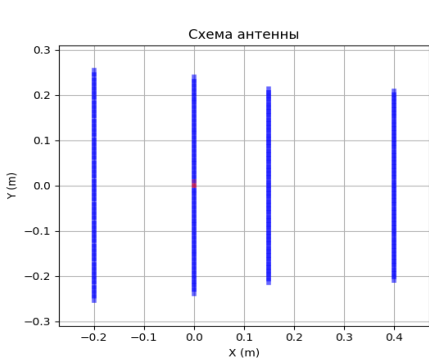


Рисунок 2 – Диаграмма направленности антенны:
а - полуволновой диполь, б - только директор, в - только рефлектор

а)



б)



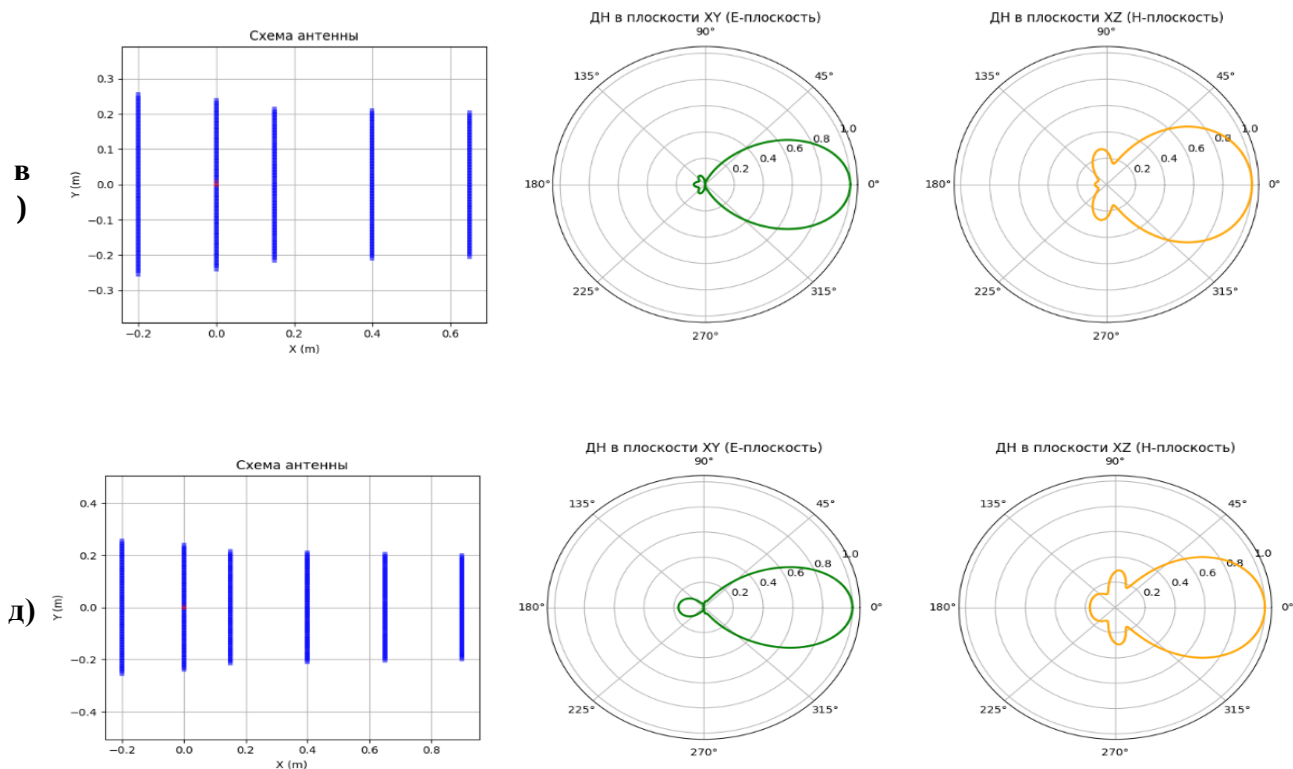


Рисунок 3 – Диаграмма направленности антенны:
а – три элемента, б – четыре элемента, в – пять элементов, д - шесть элементов

Заключение. По результатам видно, что добавление рефлектора и директора значительно сужает диаграмму направленности. Однако эффект от добавления большего количества директоров уже не столь заметен: зачастую задний лепесток становится наоборот больше после добавления элемента. Однако, если обратить внимание на ДН в плоскости ХZ, то становится понятно, что они оказывают значительное влияние на сужение главного лепестка.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах. Том 3: Электричество / Д.В. Сивухин, - 6-е изд., стер. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 704 с.
2. Balanis, C. A. Antenna Theory: Analysis and Design / C.A. Balanis, 4th ed. Wiley, 2016. – URL: <https://www.studywithus.net/sample/1809.pdf> (дата обращения: 18.03.2026).
3. Gibson, W. C. The Method of Moments in Electromagnetics / W.C. Gibson, 2nd ed. CRC Press, 2014. – URL: <https://www.lmn.pub.ro/~daniel/ElectromagneticModelingDoctoral/Books/BEM%20MoM/Gibson%20MoM%20in%20Electromagnetics.pdf> (дата обращения: 18.03.2026).

УДК 796

ЭВОЛЮЦИЯ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТ ПЕРВЫХ РАДИОТРАНСЛЯЦИЙ ДО ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ СПОРТИВНОГО ТЕЛЕМОНИТОРИНГА

Кречетова А.А., Мишарина Ж.В.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Екатеринбург

Аннотация: В данной статье рассматривается эволюция беспроводных технологий от первых радиотрансляций радиосвязи до современных цифровых систем спортивного телемониторинга. Особую роль в исследовании занимает анализ фундаментальных принципов передачи информации посредством электромагнитных волн, сформулированных в трудах Джеймс Клерк Максвелл и экспериментально подтвержденных Генрих Герц, после чего внедренные в первые радиоприемные

устройства Александра Степановича Попова. Проводится параллель между ранними радиотехническими системами и современными технологиями, такими как RFID, IoT-датчики и радиолокационные методы измерения скорости, применяемыми в спорте.

Ключевые слова: автоспорт, беспроводные технологии, носимые датчики, спортивный телемониторинг, телеметрия, RFID, Hawk-Eye.

Введение. Развитие беспроводных технологий является одним из ключевых факторов технического прогресса, оказавших существенное влияние на различные сферы человеческой деятельности, включая спорт. От первого математического описания взаимосвязи электрического и магнитного поля, сформулированных Джеймсом Клерком Максвеллом, до практических экспериментов Генрих Герца с помощью передатчика и приемника, и последующего создания первых радиоприемников Александра Степановича Попова прошло более века, в течение которого технологии передачи информации претерпели значительную трансформацию [1].

Рассмотрение вопроса. Изначально радиосвязь решала задачу передачи простейших сигналов на расстояние, однако со временем стала основой для построения сложных информационных сетей, включая мобильную связь, беспроводные локальные сети и системы интернета вещей. На современном этапе данные технологии активно внедряются в сферу физической культуры и спорта, где используются для мониторинга состояния спортсменов, анализа их перемещений и оценки игровых ситуаций.

Особый интерес представляет тот факт, что несмотря на цифровизацию, фундаментальные физические принципы остаются неизменными. Как и в первых радиоустройствах, в современных системах спортивного мониторинга используется передача и прием электромагнитных волн, обеспечивающих обмен информацией между датчиками, приемными устройствами и аналитическими платформами.

Это позволяет заключить, что целью данной статьи является выявление и обоснование преимущественности фундаментального принципа беспроводной передачи информации, реализованного в первых радиотехнических устройствах Попова до параллели в современных системах спортивного телемониторинга, включая RFID-технологии, носимую электронику и радиолокационные методы анализа движения спортсменов. Были поставлены следующие задачи:

1. Анализ теоретических основ электромагнитного поля и ранних исследований в области радиосвязи.
2. Изучение принципов работы первых радиоприемных устройств, разработанных Александром Степановичем Поповым.
3. Исследование эволюции беспроводных технологий в рамках развития мобильной связи и локальных сетей, RFID-технологии, носимые датчики и радиолокационные методы измерения.
4. Установление преимущественности между классическими радиотехническими принципами и современными системами спортивного телемониторинга.

Для достижения поставленной цели необходимо провести последовательный анализ развития беспроводных технологий, начиная с формирования теоретических основ электромагнитного поля и первых экспериментов по передаче сигналов на расстояние, и заканчивая современными цифровыми системами спортивного телемониторинга [2].

Переход от классических радиотехнических систем к современным цифровым решениям наиболее наглядно прослеживается в области спортивной аналитики, где беспроводные технологии используются для получения и обработки данных в реальном времени, к примеру показывая это как аналитику зрителям в прямом эфире. Несмотря на значительное усложнение технической реализации, фундаментальный принцип передачи информации посредством электромагнитных волн остается неизменным и соответствует

классической схеме «излучатель - среда - приемник», реализованной в ранних разработках Александра Степановича Попова.

Одним из наиболее показательных примеров развития данного принципа являются системы позиционирования игроков на основе радиочастотной идентификации (RFID).

RFID (Radio Frequency Identification) - это технология радиочастотной идентификации, то есть обнаружения и распознавания, объектов. Причем, объектом здесь может быть все что угодно: кресло или компьютер в офисе, товар на складе, машина, приехавшая за этим товаром, но в нашем случае игрок на поле. Важно, что для идентификации используются радиоустройства. С одной стороны, со стороны объекта («на объекте»), это радиочастотные метки - их называют RFID-метками, а также тэгами или транспондерами, а с противоположной стороны - разнообразные RFID-считыватели, по-простому ридеры, радиоантенны и даже сложные RFID-порталы из антенн. Алгоритм работы данной технологии представлен ниже (См. Рис. 1.)



Рисунок 1 – работа RFID-технологии с помощью метки

В принципе, RFID-транспондеры можно представить практически в любой форме, материале, размере и цвете. Конструкция окончания определяется тем, как будут использоваться. Общая характеристика различных транспондеров RFID заключается в том, что все они представляют собой два компонента. Внутренние компоненты RFID-транспондеров представляют собой по крайней мере один микрочип и одну напечатанную, уложенную или вытравленную антенну. Чип и антенна очень восприимчивы; их устойчивость к механическим, термическим и химическим воздействиям ограничена. Итак, необходим специальный «пакет» этих электронных компонентов. Наименее сложная пакетная конструкция - RFID-этикетка.

RFID-транспондеры классифицируются по нескольким признакам: по используемому источнику питания, памяти и диапазону частот [3].

На основе применяемого источника питания RFID-транспондеры делятся на:

- *Активные*, оснащены автономным источником питания - аккумулятором и поэтому имеют возможность формировать и передавать радиосигнал на значительные расстояния до 100 метров и более. Возможность автономного формирования и передачи радиосигнала позволяет поддерживать устойчивую связь независимо от условий внешнего электромагнитного поля.

- *Пассивные*, не оснащаются автономным источником питания и функционируют за счет энергии электромагнитного поля, сгенерированного устройством считывания. Излучение данных происходит при модуляции отраженного сигнала.

- *Полупассивные* - это промежуточный вариант, поскольку для внутренних схем имеется свой источник питания, но передача сигнала происходит по принципу модуляции внешнего электромагнитного поля без усиления сигнала.

В зависимости от задействованной архитектуры памяти RFID-транспондеры различают:

- RO (Read Only) - транспондеры постоянной памяти, к которой информация записывается однократно на этапе производства, не допускается изменение информации, используется для решения задач уникальной идентификации.

- WORM (Write Once Read Many) - транспондеры однократно программируемой памяти, к которой информация может считываться многократно.

- RW (Read/Write) - транспондеры, к которым информация может записываться и считываться многократно.

Согласно диапазону электромагнитных волн RFID-системы разделяют на низкочастотные и высокочастотные.

Низкочастотные системы LF, частота которых составляет 125 кГц, имеют малую дальность действия и скорость передачи данных. Работа ведется в области ближнего поля с использованием индуктивных связей. Показатели, для которых можно отметить преимущества - это повышенная устойчивость к влиянию металлов и жидкостей, что позволяет использовать такие системы для идентификации биологических объектов. Из недостатков можно отметить повышенную вероятность коллизий, используя одновременно несколько транспондеров.

Системы высокочастотные HF, частота которых составляет 13,56 МГц, обеспечивают повышенную скорость передачи данных, а также универсальность использования. Из преимуществ можно отметить меньшую длину волны, которая позволяет задействовать компактные антенны с небольшим количеством витков, включая печатные и травленные антенны. Это позволяет упростить массовый выпуск транспондеров, в том числе с помощью рулонных технологий.

Системы высокочастотные UHF, частота которых составляет 860–950 МГц, имеют повышенную дальность действия, а также скорость передачи данных. Из антенн для работы в этом диапазоне.

В современных видах спорта с командным составом, например, в футболе, хоккее и других видах спорта, используют активные и пассивные RFID-метки, закрепляемые на спортивной форме спортсменов. Эти метки используются в автоматизированном определении местоположения игроков на игровом поле или льду, а также в регистрации их движения и в сборе статистических данных в режиме реального времени с последующей аналитикой в случае возникновения штрафов и нарушений [4].

Функционирование систем с транспондером основано на взаимодействии транспондера с электромагнитным полем считывающей инфраструктуры, расположенной по периметру игрового поля или льда. Активные метки с собственным источником энергии позволяют осуществлять передачу сигнала на большое расстояние и обеспечивают высокую частоту обновления данных, что является критически важным фактором.

Потребность в увеличении точности анализа игрового процесса, объективности принятия судейских решений и оптимизации тренировочного процесса является основой для применения технологий RFID в спорте.

Таким образом, технология использования меток RFID позволяет преодолеть барьер между субъективным анализом игрового процесса и количественным анализом.

В дальнейшем развитие беспроводных технологий связано с внедрением методики носимых сенсоров в спортивную одежду. В частности, такие сенсоры включают в себя акселерометры, гироскопы и биомеханические сенсоры, передача данных которых по радиоканалу на базовые станции или облачные платформы. В данном случае каждый датчик фактически работает в качестве автономного ретранслятора, обеспечивая непрерывную передачу данных о состоянии спортсмена. Однако физическая природа данного технологического процесса.

Как и в первых радиотехнических устройствах, разработанных Александром Степановичем Поповым, основное в этом процессе заключается в регистрации и

интерпретации электромагнитного сигнала. Если в когерере предыдущих приемо-отдачных устройств реагировал только на факт существования в воздухе радиоволны, то в современных сенсорных системах применяются более сложные принципы модуляции и кодирования информации, что позволяет передавать большие объемы сведения об движении, ускорении и физиологическом состоянии спортсмена.

Аналогичная ситуация обнаруживается и в использовании измерительных систем скорости и трассы движения спортивных объектов. Например, применяемые в играх теннис и футбол, технологии Hawk-Eye и VAR, основаны на комплексном подходе, когда используются как видеонаблюдение, так и радиофизические методы обработки сигналов. При определении скорости движения мяча или игрока может использоваться принцип, основанный на эффекте Доплера, позволяющий определить скорость движения объекта по изменению частоты, отраженной электромагнитного излучения.

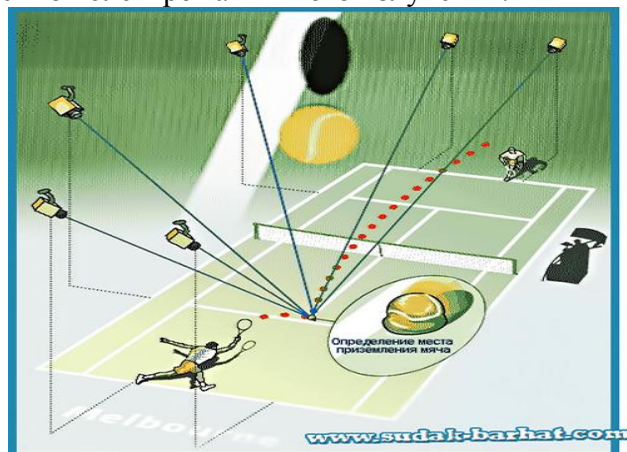


Рисунок 2 – принцип работы технологии Hawk-eye на теннисном поле

Данные последних исследований доказывают, что с помощью радиочастотных датчиков и алгоритмов можно достичь высокой точности определения позиций и определения движения спортсменов. В результате, можно утверждать, что современные телеметрические и измерительные системы в спорте - это внедрение новых цифровых методов аналитики, заложенной еще в ранней радиотехнике. При всём, цифровизация и усложнении архитектуры в данных методах не меняет основу на классической схеме передачи сигнала по воздуху [5].

С практической точки зрения использование данных беспроводных технологий целесообразно рассмотреть на примере российского автоспорта, в частности чемпионата СМП Формула-4. Выступает важнейшим этапом подготовки пилотов, в процессе которого молодые люди проходят путь от картинга до профессионального участия в кольцевых гонках. Вся серия Формулы функционирует в условиях строгого технического регламента и ориентирована на развитие навыков пилотирования, что позволяет ей быть эффективной платформой для внедрения систем телеметрии и мониторинга.



Рисунок 3 – Примерная схема работы мониторинга с помощью датчиков в болиде

Телеметрические системы активно используются в автоспорте на этапах обучения и участия в соревнованиях. Это системы, состоящие из датчиков, которые установлены в болиде и отправляют информацию по каналу связи в режиме онлайн. При помощи таких систем можно отслеживать параметры движения машины, такие как ее скорость, ускорение, местоположение на трассе, а также техническое состояние авто, что используется для последующего анализа и оптимизации стратегии.

Подобно технологиям RFID в командных видах спорта, в автоспорте решается задача определения пространственных координат движущихся объектов. На основе гоночной трассы эта задача решается благодаря использованию датчиков и радиосистем для точного учета положения машины на дорожной поверхности. Данные собираются для исследования путей передвижения и определения качества прохождения поворотов.

Важное значение имеет использование датчиков на бортовых и носимых устройствах, которые играют роль телеметрии. В случае с командой СМП Формула-4 данные могут быть использованы не только в ходе соревнований, но и в процессе тренировок. Обмен данными через радиоканал позволяет специалистам анализировать работу пилота и давать рекомендации в управлении.

Радиоволновые методы измерений, основанные на эффекте Доплера, используются для измерения скорости перемещения объектов по трассе, в нашем случае болид. Системы, использующие данные технологии, сходны с системами из других видов спорта (Hawk-Eye), но в автоспорте к ним добавляется телеметрия и формируется комплексная система оценки. Возможность взять за основу автоспорт, а именно СМП Формула-4, обусловлена тем, что данный вид спорта - один из самых технологичных и опасных. Здесь необходима точность и надежность измерений и связи. Это означает, что в данном случае беспроводные технологии становятся не дополнением, а существенным элементом системы.

Анализ развития беспроводных технологий позволяет сделать определенные выводы о том, что развитие средств передачи информации от первых радиотехнических методов до современных технологий цифрового спортивного телемониторинга не взялся из ниоткуда, а шел, постепенно пробуя новые подходы. С появлением теоретических положений Джеймса Клерка Максвелла и дальнейший подтвержденный эксперимента Генриха Герца и уже реализацией радиоприёмных технологий Александра Степановича Попова с помощью передачи информации, благодаря электромагнитным волнам. В современных условиях данный принцип находит своё развитие в системах RFID, носимой электронике и радиоволновых методах анализа движения, применяемых в спорте. Так, телеметрические датчики, встроенные в экипировку спортсменов, функционируют как миниатюрные передатчики, обеспечивая непрерывный обмен данных о физиологических и биомеханических параметрах. Схоже работают системы анализа игровых ситуаций, такие как Hawk-Eye и VAR, используя принципы обработки сигналов и, в ряде случаев, эффекты распространения и отражения электромагнитных волн для определения траектории и скорости движения объектов.

Заключение. Подводя итог всему выше сказанному, становится очевидным закономерность, в которой в первых радиоустройствах фиксировался сам факт существования сигнала, тогда как в современных системах происходит его сложная обработка и интерпретация. В то же время, принцип процесса остается неизменным, а именно передача информации посредством электромагнитного поля от источника к приемнику.

Можно утверждать, что современные технологии спортивного телемониторинга можно рассматривать в качестве логического продолжения идей, заложенных в ранней радиотехнике. В частности, развитие этих технологий демонстрирует не замену базовых принципов, а их углубление, расширение и адаптацию к новым задачам.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Максвелл Дж. К. Трактат об электричестве и магнетизме. В 2-х томах. Том 1 / Перевод: Болотовского Б.М., Бурштейна И.Л., Миллера М.А., Суворова Е.В.; Под редакцией д.ф.-м.н. Левина М.Л., д.ф.-м.н. Миллера М.А., д.ф.-м.н. Суворова Е.В.. – Москва: Наука, 1988. – 500 с.
2. FIFA. FIFA Quality Programme for EPTS, Цюрих, FIFA, 2023. – 100 с. – URL: <https://inside.fifa.com/innovation/standards/epts/fifa-quality-programme-for-epts> (дата обращения: 11.04.2026).
3. James D., Petrone N. The Evolution of Technology in Sport, London, Routledge, 2023. – 350 с. – URL: https://www.researchgate.net/publication/375119449_Evolution_of_technology_in_sports_Impact_on_performance_management_and_fan_experience (дата обращения: 11.04.2026).
4. Журнал «Электросвязь». – 2020–2023. – URL: <https://elsv.ru/> (дата обращения: 11.04.2026).
5. Журнал «Радиотехника». – 2020–2023. – URL: <http://radiotec.ru/ru/journal/Radioengineering?page=archive> (дата обращения: 11.04.2026).

УДК 004.932

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ВЕРИФИКАЦИИ ДОКУМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Кузьменок Д.В., Истратова Е.Е.
ФГОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье рассмотрены актуальные подходы к автоматизированной верификации подлинности документов по их визуальному представлению, проанализированы методы обнаружения фальсификаций с применением сверточных нейронных сетей, частотного анализа изображений и гибридных систем, приведен сравнительный анализ рассмотренных подходов.

Ключевые слова: анализ изображений, верификация документов, глубокое обучение, компьютерное зрение, обнаружение фальсификаций, сверточные нейронные сети.

Введение. Цифровизация в сфере документооборота обуславливает рост числа сканированных документов (договоров, смет, отчетов), требующих автоматической проверки их подлинности. Ручная экспертиза не справляется с объемами обрабатываемых материалов, а обнаружение тонких манипуляций (вставки фрагмента текста, замены реквизитов) без специализированных программных средств зачастую невозможно. В связи с этим, разработка автоматизированных систем верификации на основе анализа визуального образа документа приобретает особую актуальность. В настоящее время для верификации документов применяются различные подходы, основанные на использовании технологии компьютерного зрения. Цель исследования заключалась в проведении сравнительного анализа существующих подходов к верификации документов.

Рассмотрение вопроса. На основе обзора подходов к обнаружению подделок в документах, проводимого разными научными школами, были выделены несколько ключевых направлений. Так, авторы статьи [1] исследовали подходы на основе анализа шума принтера, стеганографических меток, технологии компьютерного зрения и глубокого обучения, отмечая при этом, что использование CNN-архитектуры занимают доминирующее положение, благодаря ее способности автоматически извлекать иерархические визуальные признаки без ручного проектирования признакового пространства. Одним из конкретных CNN-подходов является метод обнаружения фальсификаций на основе анализа краевых признаков, предложенный в статье [2], где были введены промежуточные слои для динамического усиления каналов, чувствительных к граничным артефактам в изображении документа. Предложенный подход ориентирован именно на изображения документов, где фон и шрифт однородны, а следы редактирования проявляются, прежде всего, на границах символов и строк. Предложенная архитектура показывает превосходство над базовыми CNN-моделями на наборах данных сканированных деловых документов. Помимо перечисленных подходов, анализ источников литературы показал, что параллельно развиваются методологии, опирающиеся на пространственно-частотный анализ. В статье [3] предложено решение на основе масштабного извлечения пространственно-частотных признаков для

детектирования подделок в изображениях документов. В исследовании приводятся доказательства того, что классические сверточные нейронные сети теряют высокочастотную информацию, тогда как совместный пространственно-частотный анализ позволяет сохранять тонкие текстурные и граничные детали, критически важные для выявления операций по копированию, перемещению и замене текстовых блоков. Среди отечественных работ, смежных с тематикой верификации, следует выделить исследование, посвященное криминалистическому анализу цифровых изображений, модифицированных с помощью генеративных систем искусственного интеллекта [4]. Авторы данной публикации подтверждают, что традиционные методы утрачивают эффективность в условиях широкого распространения диффузионных моделей и генеративно-состязательных нейронных сетей, способных создавать артефакты, неотличимые при визуальном осмотре. Вместе с тем, современные CNN-детекторы, дообученные на специализированных выборках, сохраняют приемлемую точность выявления подобных манипуляций. Вопросы применения нейронных сетей для задач обнаружения и классификации визуальных объектов, включая элементы документов, обобщены также в работе отечественных авторов [5], где систематизированы архитектуры одноэтапных и двухэтапных детекторов на основе сверточных нейронных сетей и показана их применимость к анализу изображений в прикладных задачах. Таким образом, на основе проведенного анализа источников литературы были выявлены следующие наиболее распространенные и одновременно эффективные подходы к верификации документов: CNN-детектирование фальсификаций, частотный анализ, анализ краевых признаков, гибридная верификация. Результаты сравнения этих подходов к верификации документов даны в табл. 1.

Таблица 1 - Результаты сравнительного анализа подходов к верификации документов

Подход	Преимущества	Недостатки
CNN-детектирование фальсификаций	1. Высокая точность 2. Возможность обнаружения артефактов	1. Необходим большой объем данных 2. Высокая вычислительная сложность
Частотный анализ	1. Подход применим для сжатых документов 2. Не требуется разметка областей	1. Не применим при незначительных правках 2. Уязвимость к повторной компрессии
Анализ краевых признаков	1. Устойчивость к слабовыраженным манипуляциям в тексте	1. Высокий порог обучения 2. Высокая чувствительность к качеству документов
Гибридная верификация	1. Возможность комплексной проверки	1. Высокая чувствительность к качеству документов 2. Сложность интеграции компонентов

Согласно проведенному сравнительному анализу, подход CNN-детектирование фальсификаций обеспечивает высокую точность, однако требуют значительных объемов размеченных данных. Подход на основе частотного анализа эффективен для документов в формате JPEG, но чувствителен к постобработке. Гибридный подход, совмещающий в себе технологии распознавания текста и компьютерного зрения, наиболее универсален, хотя и сложнее в реализации.

Заключение. Таким образом, исходя из полученных результатов, выбор подхода для решения задачи верификации документов определяется типом документа, доступными вычислительными ресурсами и требованиями к интерпретируемости результата. На основании выбранного подхода целесообразно вести разработку программного обеспечения для верификации документов на основе сравнения их визуальных образов.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Sukhija, R. Document forgery detection: a comprehensive review / R. Sukhija, M. Kumar, M.K. Jindal // International Journal of Data Science and Analytics. – 2025. – Vol. 20. – P. 4385–4407.

2. Wang, X. Enhancing Document Forgery Detection with Edge-Focused Deep Learning / X. Wang et al. // Symmetry. – 2025. – Vol. 17, № 8. – P. 1208.
3. Li, L. Document Forgery Detection Based on Spatial-Frequency and Multi-Scale Feature Network / L. Li, Y. Bai, S. Zhang // Journal of Visual Communication and Image Representation. – 2025. – Vol. 107. – P. 104393.
4. Пономарев, В.Е. Криминалистическое исследование цифровых изображений, изменённых ИИ: применимость новых и классических методов анализа / В.Е. Пономарев // Юридическая наука. – 2025. – № 9. – С. 430-434.
5. Лебедев, Б. К. Использование нейронных сетей для решения задач компьютерного зрения / Б.К. Лебедев, О.Б. Лебедев, Р.И. Черкасов // Инженерный вестник Дона. – 2025. – № 2 (122). – С. 14-27.

УДК 004.056

ЛОКАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ИИ-ГЕНЕРИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ: АРХИТЕКТУРА И РЕАЛИЗАЦИЯ

Лamina А.Д., Сараев М.Д., Ненашев Е.В.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматриваются угрозы, связанные с использованием генеративных моделей искусственного интеллекта (ИИ) для создания визуальных подделок, включая фотореалистичные документы, квитанции, чеки и иные изображения мошеннического характера. Рассматривается гипотеза о возможности диагностики следов применения ИИ в изображениях с помощью других моделей ИИ и специализированных алгоритмов компьютерного зрения. Практическим результатом работы стала эволюция Telegram-бота для проверки платёжных документов в концепцию локальной инфраструктуры детектирования ИИ-генерированных изображений с подсистемами хранения, поиска, анализа содержимого и метаданных. Показано, что предложенный подход может быть интегрирован в государственные, финансовые и корпоративные системы и обладает потенциалом снижения мошеннических рисков при условии дальнейшего развития алгоритмов.

Ключевые слова: визуальные артефакты, генеративные модели, датасеты, искусственный интеллект (ИИ), компьютерное зрение, локальная инфраструктура, метаданные изображений, угрозы информационной безопасности.

Введение. В условиях быстрого развития технологий искусственный интеллект (далее – ИИ) начал демонстрировать стремительный рост возможностей, внедряясь во все сферы жизни общества. С его помощью делают рекламу, видео, текст, изображения, в каждой сфере виден серьёзный технологический скачок. Как для крупных компаний, так и для обычных людей, искусственный интеллект стал не только инструментом в работе, но и помощником, позволяющим оптимизировать различные области и снижать порог вхождения в сложные цифровые процессы. Однако данный технологический прорыв одинаково доступен как законопослушным пользователям, так и злоумышленникам, для которых ИИ превратился в удобное средство автоматизации преступной деятельности. К числу таких преступлений, помимо создания новых компьютерных вирусов и средств взлома паролей, можно отнести генерацию фотореалистичных поддельных документов, квитанций и чеков, создание подложных фото и видео для введения граждан в заблуждение, хулиганские действия с использованием синтетического контента, а также фабрикации научно-исследовательских данных и служебной документации.

Рассмотрение вопроса. Под искусственным интеллектом в рамках данной работы понимается совокупность методов и моделей машинного обучения, способных обучаться на больших массивах данных и решать задачи, традиционно ассоциирующиеся с человеческим интеллектом: классификация, распознавание, генерация, прогнозирование. Одни модели ориентированы преимущественно на работу с текстом, другие – на генерацию и обработку изображений, третьи обладают мультимодальными возможностями.

На этом фоне формулируется ключевая гипотеза исследования: возможно ли диагностировать следы использования искусственного интеллекта в изображениях с помощью других моделей ИИ или специализированных алгоритмов анализа? Цель данного

исследования заключается в анализе существующих теоретических положений и программных решений, а также собственного прототипа программного продукта для диагностирования следов использования ИИ в изображениях. Предполагается, что методы машинного обучения и компьютерного зрения могут применяться не только для генерации медиа данных, но и для проверки, позволяя выявлять скрытые артефакты и иные признаки вмешательства.

В подтверждение актуальности нашего исследования, можем отметить, что статистические данные фиксируют сокращение числа преступлений в сфере компьютерной информации на 11,8%, а количество нераскрытых правонарушений снизилось на 13,5%, отдельные инциденты с применением генеративных моделей не выделяются в общей статистике ввиду отсутствия специальных критериев регистрации преступлений с использованием сгенерированных изображений, так и зачастую латентным характером таких преступлений [1]. Это создает иллюзию снижения рисков при том, что фактически возрастает доля мошенничеств, краж и иных противоправных действий, в которых ИИ играет ключевую роль в создании правдоподобных поддельных изображений и видео. В то же время ряд интернет-источников (например, *сетевое издание «Ведомости»*, *журнал о науке и технологии «Компьютера»* и др.), говорит о росте числа мошенничеств с использованием поддельных документов, «дипфейков» и сгенерированных изображений [2]. Учитывая наращивание мощностей в области потребительского использования ИИ, мы считаем, что доля преступлений с использованием ИИ в ближайшие годы будет только расти за счет дальнейшего технологического развития данной индустрии, необходимых для генерации качественного контента, как на основе публичных ИИ моделей, так и на основе самостоятельно созданных моделей, нацеленных сугубо на преступные действия. Для более эффективного противостояния действиям злоумышленников, необходимо развивать области детектирования следов ИИ, а также делать их доступными для всех слоев населения.

Массовая доступность к ИИ-сервисам, таким как: DeepSeek, Perplexity и GigaChat, позволяет генерировать значительный трафик в России: по данным исследований, за 2025 год трафик из нейросетей вырос в девять раз, при этом лидером стал Perplexity с долей около 24%, далее следует GigaChat с 20% и DeepSeek с 19,8%, это показывает, что генеративные модели стали привычным инструментом поиска и обработки информации [3].

Помимо публичных ИИ-сервисов, широкое распространение получают автономные модели, генерирующие контент без доступа к интернету. К таким решениям относятся как большие языковые модели Llama 3.2, Mistral, Phi, Qwen, применяемые для обработки текстов и кода, так и модели для генерации изображений, например, Stable Diffusion и Magistral Small 1.2, способные синтезировать фотореалистичные сцены и приближенные к документам макеты на основе текстовых запросов пользователя [4]. Это создает очевидные риски применения данных инструментов в криминале. Однако полный запрет технологий ограничит легальные сферы, где ИИ повышает продуктивность, но не закрывает доступ злоумышленникам. Доступность автономных моделей и простота развертывания ИИ на обычных ПК требуют гибкого подхода. Кроме того, понимание механизмов генерации закладывает основу цифровой грамотности и критического мышления граждан.

Следовательно, для противодействия злоумышленникам необходимо понимать базовые принципы создания ИИ-изображений. Генерация основывается преимущественно на диффузионных моделях и генеративно-состязательных сетях. Диффузионный подход заключается в поэтапном добавлении и последующем «очистении» шума. В генеративно-состязательных сетях соревнуются генератор и дискриминатор. Одна создаёт изображения, другая пытается отличить их от реальных [5]. Обе парадигмы строятся на статистическом моделировании из крупных обучающих выборок (датасетов). На датасетах модель обучается структуре сцен, текстурам и освещению. Качество и репрезентативность датасетов напрямую

влияют на реалистичность генерации, а также на характер артефактов, которые могут быть использованы для последующей детекции [6].

Для эффективной защиты необходимо понимать специфику создания ИИ-подделок, среди которых выделяются три основных типа угроз. Полностью синтезированные документы правдоподобно имитируют печати, подписи и водяные знаки, делая обычный визуальный осмотр ненадежным. Гибридные подделки, в которых ИИ точно редактирует элементы (*текст, номера, фон*) на подлинном документе, особенно опасны из-за опоры на оригинал. Отдельную угрозу представляют сгенерированные QR-коды, которые внедряются в документы и скрыто ведут пользователя на фишинговые сайты или мошеннические банковские счета. Для обнаружения ИИ-генерации необходимо анализировать комплекс визуальных, структурных и технических признаков. Программно этот подход реализуется через последовательную работу взаимосвязанных модулей: визуального, текстового, технического и интеграционного. Визуальный модуль фиксирует такие генеративные маркеры, как «пластиковый» фон, искажения мелкого текста, некорректные тени и нарушения пропорций. Дополнительно модуль структурно-текстового анализа выявляет несоответствия: ошибки и опечатки в надписях, искажённые или некорректно воспроизведённые логотипы, нехарактерные шрифты, несогласованность отдельных элементов сцены между собой, а модуль анализа метаданных (размер, глубина цвета, разрешение, дата создания, выдержка и другие параметры файла изображения) фиксирует следы многократного сжатия и перекодирования, характерные паттерны, связанные с сохранением изображений через генеративные сервисы, а также нетипичные для реальных сканов параметры экспорта [7]. Таким образом, надежное выявление подделок требует комплексного анализа по всем направлениям в рамках единой системы.

В начале был разработан Telegram-бот для проверки платёжных документов. Формат легко реализовать и поддерживать. Бот распознавал текст по OCR, анализировал QR-коды и сверял реквизиты с ЕГРЮЛ ФНС. Это позволяло выявлять подделки в документах. Большой интерес представляет общая задача – выявление следов ИИ в любых документах. Рассмотрим пример работы приложения. На рисунке 1 представлен запуск бота и проверка отправленного документа на предмет следов искусственного интеллекта.

```
Бот запущен...
=== DEBUG check_inn_and_domains ===
Category: Чеки
VALID_DATA: {'Чеки': {'inn': {'-': ''}, 'domains': {'-.com', '-.ru'}}, 'Квитанции': {'inn': {'2722999970'}, 'domains': {'kva
rtplata.ru', 'fkr27.ru', 'pay.example.com'}}, 'Письма': {'inn': {'-': ''}, 'domains': {'-.com', '-.ru'}}}
valid domains (for category): {'-.com', '-.ru'}
all_domains (found in text+QR): ['fkr27.ru', 'www.fkr27.ru']
domains_ok: False
=====
```

Рисунок 1 – Запуск бота и проверка документа

На фото показана извлеченная компьютерным зрением информация и скрытая от пользователя серверная панель отладки. Для удобства взаимодействия была создана оболочка в виде бота, через которую пользователь в течение минуты получает итоговый результат о степени доверия к документу.

Изначально программа распознавала только документы, затем функционал расширили. Проект трансформировался в концепцию локальной системы детектирования ИИ-изображений. Система включает подсистемы хранения, поиска, разметки датасетов, визуального анализа и работы с метаданными. Отдельный блок детектирует ИИ-генерацию на уровне картинки. Логика разбита на шаги. Сначала изображения масштабируют и нормализуют для нейросетевого классификатора. Затем модель выдает оценку реальности изображения. Модель предварительно обучают на размеченных наборах реальных и ИИ-

фотографий. Качество работы затем проверяется на неизвестной модели выборке. Финальный компонент – пользовательский доступ. Пользователь загружает изображение, а система возвращает вероятность его ИИ-генерации. Планируется выпуск мобильного приложения для проверок на смартфоне. Это сделает инструмент удобным для выявления ИИ-подделок частными лицами и организациями. Локальная архитектура обеспечивает высокую конфиденциальность и независимость в отличие от облачных детекторов. Комплексный анализ повышает устойчивость системы к разнообразным подделкам. Преимущества: дообучение на датасетах, интеграция в документооборот и создание приложения. Недостатки: ограниченный объём данных и потребность в вычислительных ресурсах. В прототипе использовался сервис Yandex OCR для анализа изображений. Внедрение продукта для массового использования сопряжено со сложностями. Пользователи не должны перекладывать ответственность на систему, отключая критическое мышление. Возможны ошибки классификации документов из-за некачественной съемки. Пользователей необходимо предупреждать об отсутствии стопроцентной точности детектирования. Возникают вопросы защиты персональных и конфиденциальных данных пользователей при обработке документов. Проблема решается применением методов шифрования RSA или DSA. Целесообразна авторизация через «Госуслуги» для большей безопасности.

Существуют правовые проблемы со статусом систем, хранением данных и распределением ответственности. Возможна интеграция сервиса в государственные, банковские и корпоративные платформы. Потребуется учёт специфики правового регулирования каждой площадки. Проверка государственных документов возможна в среде «Госуслуг». Проверка банковских реквизитов – в банковских приложениях. Анализ подозрительных изображений можно перенести на сайты правоохранительных органов. Коммерциализация сервиса проблематична из-за социальной направленности. Часть затрат покроют заинтересованные организации через покупку токенов для проверок. Для граждан сервис должен быть бесплатным. Остальное финансирование обеспечивается федеральным бюджетом. Сервис можно применять для научных и образовательных задач. Система позволит проводить исследования в криминалистике и обучать молодежь цифровой грамотности.

Заключение. В работе рассмотрены риски ИИ-подделок и обоснован переход к комплексному инструментальному анализу. Показано, что машинное обучение и компьютерное зрение эффективно выявляют скрытые артефакты генерации. Апробация Telegram-бота доказала реализуемость подхода и привела к концепции локальной инфраструктуры детектирования с подсистемами хранения и анализа. Автоматизированный поиск следов ИИ способен снизить риски мошенничества и помочь в просвещении граждан. Локальное решение имеет потенциал интеграции в государственные, корпоративные и мобильные системы. Для создания массовой и юридически значимой системы требуется расширение датасетов, развитие алгоритмов и финансирование. Гипотеза о возможности диагностики ИИ-следов подтверждается, но требует дальнейшего развития технологической, методической и нормативной базы.

Перечень использованной литературы и источников:

1. ТАСС [сайт]. 2025. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/26385451> (дата обращения: (15.03.2026).
2. Digital Budget: Perplexity, GigaChat и DeepSeek стали лидерами по сгенерированному исходящему трафику в России // ICT.Moscow [сайт]. 2025. – URL: <https://ict.moscow/news/digital-budget-perplexity-gigachat-i-deepseek-stali-liderami-po-sgenerirovannomu-iskhodiashchemu-trafiku-v-rossii/> (дата обращения: (15.03.2026).
3. Вести.ru. «Ведомости»: мошенники в течение года стали в 2,3 раза чаще использовать дипфейки [сайт]. 2025. – URL: <https://www.vesti.ru/article/4555799> (дата обращения: 15.03.2026).
4. Локальные LLM модели: обзор и тестирование // Хабр [сайт]. 2025. – URL: <https://habr.com/ru/articles/946900/> (дата обращения: (15.03.2026).
5. Яндекс.Образование. Генеративно-сопоставительные сети (GAN) [сайт]. – URL: <https://education.yandex.ru/handbook/ml/article/generativno-sostyazatelnye-seti-gan> (дата обращения: 16.03.2026).

6. Вильданов, А. Н. Генерация датасетов для учебных задач компьютерного зрения / А.Н. Вильданов // ИВД. – 2023. – №4 (100). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/generatsiya-datasetov-dlya-uchebnyh-zadach-kompyuternogo-zreniya> (дата обращения: 16.03.2026).
7. ТСН.ua. 11 явных признаков, что изображение создано искусственным интеллектом: распознаем ИИ-иллюзии [сайт]. 2025. – URL: <https://tsn.ua/ru/tsikavinki/11-yavnyh-priznakov-cto-izobrazhenie-sozdano-iskusstvennym-intellektom-raspoznaem-shi-illyuzii-2847482.html> (дата обращения: 17.03.2026).

УДК 004.738

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СЕТЕВОГО ТРАФИКА

Лебедева А.А., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье показаны результаты разработки и исследования программного обеспечения для анализа сетевого трафика. Для реализации программы были спроектированы модули для сбора, хранения и анализа данных, передаваемых по сети, определены ключевые требования. Тестирование готового программного решения подтвердило его работоспособность.

Ключевые слова: анализ, мониторинг, программное обеспечение, разработка, сбор, сетевой трафик.

Введение. Учитывая стремительное развитие информационных технологий и постоянный рост сетевого трафика, анализ передаваемых данных становится одной из важнейших задач. Это необходимо для обеспечения безопасности сети, повышения ее эффективности и удобства использования. Современная система анализа трафика представляет собой набор программного и аппаратного обеспечения, предназначенного для сбора, мониторинга и обработки сетевых данных [1]. Современные компьютерные сети, включая локальную, корпоративную и облачную инфраструктуру, генерируют большой объем информации, что требует эффективной обработки. Анализ трафика позволяет обнаруживать аномалии, выявлять сетевые атаки, оптимизировать использование сетевых ресурсов и обеспечивать соблюдение политик безопасности. Для этого используются различные методы, включая анализ пакетов данных и применение интеллектуальных алгоритмов обработки данных [2,3]. В связи с развитием Интернета вещей, в том числе промышленного, появились специфические виды сетевого трафика, что создало дополнительные трудности. Для его исследования разрабатываются сетевые модели и алгоритмы генерации трафика, которые позволяют моделировать работу реальных систем и проводить экспериментальные исследования. Это позволяет более точно анализировать характеристики трафика и разрабатывать эффективные методы его обработки. Целью данной работы является разработка программного обеспечения для анализа сетевого трафика, которое обеспечивает эффективный сбор, хранение и обработку данных.

Рассмотрение вопроса. Программные системы для анализа сетевого трафика должны обеспечивать полный сбор передаваемых данных и предоставлять практические и эффективные инструменты для последующего изучения и навигации по результатам. При всестороннем рассмотрении задачи анализа трафика целесообразно разделить ее на три ключевых компонента: сбор, хранение и обработка данных. Сетевой трафик собирается с помощью анализаторов, которые представляют собой специализированные программные или аппаратные средства для перехвата пакетов данных. Эти инструменты могут предлагать дополнительные функции в зависимости от решения, включая анализ заголовков журналов, фильтрацию по заданным параметрам и восстановление сетевых сеансов. Существует несколько способов перехвата трафика: перехват сетевого интерфейса, включение устройства для прерывания соединения, зеркалирование трафика с передачей копии на анализатор, анализ побочных выбросов, а также атаки на каналы или сетевые уровни, приводящие к перенаправлению потока. Анализаторы могут быть классифицированы в зависимости от их местоположения: на сетевых устройствах, таких как маршрутизаторы или

шлюзы, и на узлах назначения в сети. В первом случае весь трафик, проходящий через устройство, перехватывается, во втором случае либо данные только определенного узла, либо весь трафик сегмента сети, если сетевой адаптер работает в режиме прослушивания. Поскольку разработанная система подключена к выходному маршрутизатору, который обеспечивает связь сети провайдера с Интернетом, важно минимизировать задержки при обработке больших объемов данных. Для этого рационально применение метода зеркалирования трафика, при котором копия потока передается на отдельный сетевой интерфейс.

Анализ сетевого трафика обычно основан на анализе заголовков журналов. Однако существуют проблемы более высокой сложности, для решения которых стандартных инструментов может быть недостаточно. К ним относятся анализ вложенных протоколов туннелирования, проверка сеансов на уровне приложений, обнаружение соединений между потоками данных и обнаружение предопределенных сигнатур в сетевом трафике. Анализаторы могут работать в двух режимах: в режиме реального времени или с использованием предварительно сохраненных данных. Работа в режиме реального времени требует высокой производительности и способности обрабатывать непрерывный поток информации без ограничений по объему. В то же время анализ хранимых данных позволяет проводить более детальное исследование сетевого трафика. В рамках тестирования прототипа был изучен трафик локальной сети с пропускной способностью 1,5 Гбит/с и средней нагрузкой 590 Мбит/с. Обрабатывать такой поток в режиме реального времени сложно, поэтому более эффективным решением является сохранение данных и их последующий анализ, что требует организации эффективного хранения информации. Изученный трафик составил 110Гб примерно за 28 секунд, что говорит о необходимости оптимизации хранилища и обработки. Это делается путем преобразования дампа и последующей вставки его в базу данных. Такой подход уменьшает объем хранимой информации и повышает эффективность выборки данных, поскольку каждый пакет представлен в виде отдельного набора данных. Кроме того, индексирование используется для ускорения поиска. Однако увеличение их числа приводит к снижению производительности операций по изменению данных, поскольку индексы необходимо обновлять, а объем памяти увеличивается. Поэтому при проектировании важно учитывать баланс между скоростью выборки и затратами ресурсов.

Использование базы данных также помогает уменьшить объем хранимой информации, сохраняя только те данные, которые нужны. В рамках прототипа исходный дамп объемом 110Гб был преобразован и записан в базу данных, уменьшив объем до 73,9Гб, что эквивалентно сжатию примерно в 1,5 раза. При этом было обработано около 138 миллионов пакетов. В результате была разработана архитектура программной системы, включающая три основных компонента: модуль сбора трафика, модуль хранения и модуль анализа. Также было обнаружено, что наиболее эффективным методом перехвата является зеркалирование трафика, и имеет смысл использовать базы данных с предварительно настроенным преобразованием дампа для хранения и обработки данных.

Заключение. Таким образом, в результате работы было разработано программное обеспечение для анализа сетевого трафика, содержащее модули для сбора, хранения и анализа данных. При его тестировании было обнаружено, что использование образа памяти и баз данных повышает эффективность анализа и оптимизирует объем хранимой информации.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Киричек, Р. В. Исследование и генерация трафика промышленного Интернета вещей / Р.В. Киричек, В.А. Кулик // Труды учебных заведений связи. – 2019. - № 3. – С. 27-36.
2. Радковский, С. А. Система анализа сетевого трафика / С.А. Радковский, Я.Н. Бибик, Е.Р. Зинов // Сборник научных трудов ДонИЖТ. – 2025. - № 1 (76). – С. 51-58. – URL: http://drti.donbass.com/wp-content/uploads/2025/04/oblozhka-i-soderzhanie_76.pdf (дата обращения: 18.04.2026).

УДК 621.396.218

АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Матвеева С.В., Колодезная Г.В.
ФГБОУ ВО «ДВГУПС», г. Хабаровск

Аннотация: Часто сотовые операторы сталкиваются с проблемой кратковременной повышенной нагрузки на сеть при проведении массовых мероприятий. Для решения этого вопроса предлагается использовать передвижные базовые станции (ПБС), развертываемые в определенной местности на время проведения таких мероприятий. В данной работе представлен такой метод на примере массового мероприятия на арене «Ерофей» в г. Хабаровск на базе оборудования российской компании «Иртея». Для определения необходимого количества оборудования выполнен расчет нагрузки и зоны покрытия для двух частотных диапазонов.

Ключевые слова: передвижные базовые станции (ПБС), расширение емкости сети, LTE, «Open RAN».

Введение. При проведении значимых мероприятий, таких как концерты, фейерверки, народные гуляния увеличивается мультимедийный контент, и возрастают требования к качеству и доступности связи. Масштабные мероприятия, подобные музыкальному фестивалю «Рок-нал-Амуром» на арене «Ерофей» в городе Хабаровск, создают значительные пиковые нагрузки на мобильные сети. Это приводит к ухудшению качества предоставляемых услуг и, как следствие, недовольству посетителей. Стандартные методы планирования сетей оказываются неэффективными в таких условиях.

Рассмотрим проектирование архитектуры сети связи, которая способна будет обеспечить стабильное качество голосовой связи и мобильного интернета в период проведения крупных мероприятий на арене «Ерофей». С этой целью разберем особенности объекта и предполагаемую нагрузку, а также выберем оборудование.

Внедрение данного проекта даст возможность адаптировать существующую инфраструктуру связи в соответствии с меняющимися требованиями абонентов. При этом гарантируется стабильное покрытие и высокая пропускная способность в часы наибольшей нагрузки.

Открытая территория арены «Ерофей» является востребованной площадкой для проведения крупных мероприятий, что обусловлено ее значительной вместимостью. Так, в августе 2025 года более 60 тысяч человек посетило данное мероприятие [1], охватывающее площадь примерно 0,3 квадратных километра. Несмотря на наличие поблизости двух стационарных базовых станций, их пропускной способности недостаточно для стабильного обслуживания такого количества пользователей. Эффективным способом решения данной проблемы является временное развертывание мобильных базовых станций, которые используются только во время мероприятий и обеспечивают нехватку сетевых ресурсов.

Рассмотрение вопроса. Выбор оборудования. Для реализации проекта будет использована базовая станция модели IRT-CDU200-G1-4341A от компании «Иртея» [2]. Данная компания активно развивается на российском рынке, а также получает поддержку от государства. Отличительной чертой продукции «Иртея» является акцент на гибкости технологических решений и экономии энергоресурсов. Особое значение придается соответствию концепции «Open RAN» – открытых стандартов радиодоступа. Это обеспечивает возможность интеграции оборудования с компонентами различных поставщиков.

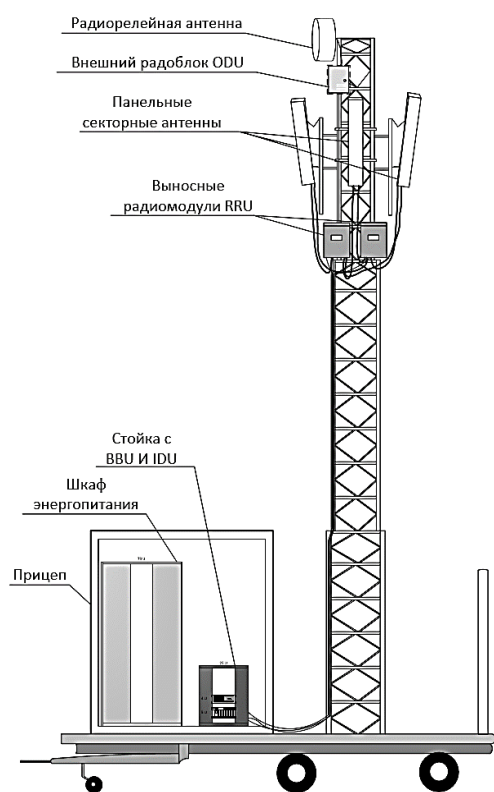


Рисунок 1 – Размещение оборудования

«Open RAN» представляет собой архитектуру, в основе которой лежит преобразование привычной структуры базовой станции. Вместо монолитного блока он делится на самостоятельные программные и аппаратные модули. Эти модули взаимодействуют друг с другом посредством стандартизированных открытых интерфейсов. Такой подход избавляет от привязки к одному производителю, характерной для традиционных закрытых систем, давая операторам свободу выбора [3]. Следовательно, оператор получают возможность подбирать передатчики, антенные системы и иное оборудование от тех поставщиков, чьи предложения отвечают требованиям, как по техническим характеристикам, так и по стоимости.

В передвижных базовых станциях часть оборудования размещается в транспортном средстве, а другая часть монтируется на опоре (См. Рис. 1), подобно стационарным ПБС.

Для создания инфраструктуры, связывающей базовые станции с Центром коммутации мобильной связи, целесообразно использовать радиорелейные линии. Это решение предполагает установку

соответствующих радиорелейных антенн. Выбор такого подхода продиктован необходимостью в быстром запуске сети для нужд мероприятия. Радиорелейное оборудование позволяет избежать прокладки оптоволоконного кабеля, что значительно экономит время.

Определение степени, в которой радиосигнал способен охватить определенную территорию, основывается на расчете энергетического бюджета линии, или максимально допустимых потерь на линии (МПД). [4]

Под МПД понимается величина, равная разнице между мощностью, передаваемой устройством (с учетом усиления антенны), и минимально необходимым уровнем принимаемого сигнала, который может быть принят на входе приемника другого устройства, достаточным для точного извлечения данных (демодуляции) несмотря на вероятные помехи и ослабление сигнала в цепи передачи.

Рассмотрим бюджет радиолинии для двух диапазонов частот. Устройства должны выдерживать частоты 1800 и 2600 МГц, соответствующие стандарту LTE.

Бюджет рассчитывается по формуле:

$$L_{\text{сум}} = P_{\text{ЭИИМ}} - S_{\text{прм}} + G_{\text{прм}} - L_{\text{прм}} - M_{\text{помех}} - M_{\text{проник}} + G_{\text{хэнд}},$$

где $P_{\text{ЭИИМ}}$ – эквивалентная изотропная излучаемая мощность передатчика (принимается равной выходной мощности передатчика), 27 дБм;

$S_{\text{прм}}$ – чувствительность приемника, -110 дБм;

$G_{\text{прм}}$ – коэффициент усиления антенны приемника, для МС=0дБ;

$L_{\text{прм}}$ – потери в фидерном тракте приемника, для МС=0 дБ;

$M_{\text{помех}}$ – запас на внутрисистемные помехи, 10 дБ;

$M_{\text{проник}}$ – запас на проникновение радиосигнала в помещение, 0 дБ;

$G_{\text{хэнд}}$ – выигрыш от хэндовера, 0 дБ.

Для LTE-1800МГц в направлении вниз DL бюджет канала составит:

$$L_{\text{сум}} = 27 - (-110) + 0 - 0 - 10 - 0 + 0 = 127.$$

Для LTE-2600МГц в направлении вниз DL бюджет канала составит:

$$L_{\text{сум}} = 27 - (-110) + 0 - 0 - 10 - 0 + 0 = 127.$$

Вставим полученные данные в уравнения для вычисления радиуса и определим зону покрытия для обоих частотных диапазонов. В основе модели лежит типовая застройка среднего города. Исходя из этого, оценка энергетического бюджета производится из следующих факторов: высокая плотность населения районов, обилие расположенных в нем различных учреждений, наличие отдельных высотных построек, а также оживленное движение транспорта, отличающееся заметной суточной неравномерностью.

В диапазоне Band 7, охватывающем частоты от 1500 МГц и выше, для оценки потерь сигнала используется модель COST 231 Хата.

Расчет осуществляется в условиях наихудшего сценария, т.е. при наибольшей частоте заданного диапазона. Поскольку бюджет радиолинии определяет максимально допустимый уровень потерь, то справедлива следующая формула:

$$L_{\text{сум}} = 46,3 + 33,9 \cdot \lg f - 13,82 \cdot \lg h_{\text{БС}} - a(h_{\text{АС}}) + (44,9 - 6,55 \cdot \lg h_{\text{БС}}) \times \\ \times \lg R + C,$$

где f – частота несущей, МГц;

$h_{\text{БС}}$ – высота подвеса антенны базовой станции, м;

$h_{\text{АС}}$ – высота антенны абонентского терминала, 1,7 м;

R – радиус покрытия базовой станции, км;

C – постоянная, для средних городов и пригородных районов с умеренной растительностью $C=0$;

$a(h_{\text{АС}})$ – корректировочный фактор, который для средних городов рассчитывается по формуле:

$$a(h_{\text{АС}}) = (1,1 \cdot \lg f - 0,7) \cdot h_{\text{АС}} - (1,56 \cdot \lg f - 0,8).$$

Определение площади обслуживания базовой станции с учетом применения трехсекторной антенны осуществляется по формуле:

$$S_{\text{БС}} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot R^2.$$

Результаты сведем в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты расчетов

Стандарт связи	Диапазон частот, МГц	Бюджет радиолинии, дБ	Высота БС, м	Радиус зоны покрытия, км	Расчетная площадь зоны покрытия, км ²	Число БС
LTE 1800	1710-1785 1805-1880	127	12	0,424	0,467	1
			15	0,454	0,536	1
			20	0,497	0,642	1
LTE 2600	2540-2550 2670-2680	127	12	0,305	0,242	2
			15	0,325	0,274	2
			20	0,354	0,326	1

Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что существует прямая связь между высотой размещения антенны и увеличением радиуса, а также площади зоны покрытия. Учитывая, что сеть LTE-2600, при прочих равных условиях, обладает меньшим радиусом действия по сравнению с LTE-1800, для достижения необходимой зоны охвата на определенных высотах необходимо устанавливать большее количество базовых станций. В случае мобильных базовых станций, оптимальная высота установки антенн варьируется от 12 до 16 метров. Поэтому для дальнейших расчетов выбрано наиболее распространенное значение – 15 метров.

Определение усредненного трафика одного абонента в ЧНН (часы наибольшей нагрузки). Так как расчет ведется для мероприятия, то ЧНН является всё мероприятие (9 часов):

$$R_{\text{аб.ЧНН}} = \frac{1024 \cdot 8 \cdot T_{\text{аб}}}{N_{\text{ЧНН}} \cdot 3600},$$

где $T_{\text{аб}}$ – объем использованного трафика одного посетителя мероприятия за все время работы базовой станции, 1,5 Гб;

$N_{\text{ЧНН}}$ – число ЧНН, 9 ч.

Следовательно, скорость, приходящаяся на одного абонента должна составлять примерно 0,38 Мбит/с.

Среднее значение ожидаемой пропускной способности R_N разрабатываемой сети, устанавливаемое из количества секторов, ширины канала, а также конфигурации ММО, составляет 647 Мбит/с. Таким образом, общий объем трафика проектируемой сети в ЧНН

$R_{\text{общ./ЧНН}}$ можно вычислить с помощью следующей формулы:

$$R_{\text{общ./ЧНН}} = R_{\text{аб.ЧНН}} \cdot N_{\text{акт.аб}}, \text{ Мбит/с,}$$

где $N_{\text{акт.аб}}$ – число активных абонентов в сети. Примем, что каждый оператор обслуживания отвечает за 15000 пользователей. Из них 20% нагрузки (3000 абонентов) приходится на существующие стационарные БС. Предполагается, что в пиковую нагрузку сетью пользуется 30% зрителей одновременно ($N_{\text{аб}} = 3600 \text{ абонентов}$). Соответственно, предельная нагрузка сети оценивается в 1365 Мбит/с.

Исходя из проведенного расчета, который учитывал наихудшие возможные условия, можно утверждать, что двух передвижных базовых станций будет достаточно.

Заключение. Таким образом, проведя необходимые расчеты и подобрав оборудование российского бренда, совместимое с технологией «Open RAN», можно добиться быстрого развертывания и масштабирования мобильной сети на арене «Ерофей». Разработанная система, использующая радиорелейную транспортную сеть, способна обеспечить надежной связью и хорошим интернетом большого количества пользователей.

Перечень использованной литературы и источников:

1. «Рок над Амуром – 2025» всколыхнул Хабаровск. [Электронный ресурс] // Интернет-газета «МК в Хабаровске». – 2025. – 26 августа. – URL: <https://hab.mk.ru/social/2025/08/26/rok-nad-amurom-2025-vskolykhnul-khabarovsk.html> (дата обращения: 12.03.2026).
2. Программное обеспечение системы локального управления и мониторинга отечественных базовых станций Open RAN 4G/5G – EMS: Руководство оператора: РУДБ.26.30.11.150.01.301.34.05-ЛУ / ООО «Иртея». – Москва, 2025. – 56 с. – URL: <https://irteya.ru/ems-rudb-26-30-11-150-01-301-34-02-rukovodstvo-operatora-irteya> (дата обращения: 13.03.2026).
3. Абрамов, А. Open RAN – имя нарицательное? / Андрей Абрамов // IKS-media.ru: информационный портал о телекоммуникациях, ИТ и медиа. – 2020. – 2 декабря. – URL: <https://www.iksmedia.ru/articles/5704835-Open-RAN-imya-naricatelnoe.html> (дата обращения: 13.03.2026).

УДК 621.39

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СЕТЕЙ 5G В ГОРОДСКУЮ ИНФРАСТРУКТУРУ

Митахин М.М., Степанов К.А., Дымпилова С.Ж.

БНИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

Аннотация: В статье проведен комплексный анализ технологических принципов построения сетей мобильной связи пятого поколения (5G) и экономических аспектов их внедрения в городскую инфраструктуру. Рассмотрены ключевые архитектурные особенности 5G, включая использование миллиметрового диапазона, Massive MIMO, beamforming и network slicing. Проанализированы структура капитальных и операционных затрат операторов связи, модели монетизации и мультипликативный эффект для смежных отраслей. На основе отечественного и зарубежного опыта предложена методика оценки экономической эффективности проектов 5G.

Ключевые слова: 5G, New Radio, Massive MIMO, beamforming, network slicing, экономическая эффективность, городская инфраструктура, умный город, IoT, ROI, URLLC, eMBB, CAPEX, OPEX.

Введение. Актуальность темы обусловлена глобальной цифровой трансформацией и экспоненциальным ростом объема передаваемого трафика. Традиционные сети 4G (LTE) постепенно достигают своего технологического предела по емкости и задержкам, что сдерживает развитие таких направлений, как промышленный интернет вещей (IIoT), беспилотный транспорт и телемедицина.

Значение 5G заключается не только в увеличении скорости доступа, но и в создании гибкой интеллектуальной платформы для связи нового типа – «машина-машина» (M2M) [1, с. 15]. Согласно «Стратегии развития отрасли связи до 2035 года», внедрение 5G рассматривается как ключевой фактор ускорения темпов экономического роста, повышения производительности труда и создания новых высокотехнологичных рабочих мест [2]. Однако высокая стоимость оборудования и неопределенность моделей монетизации требуют тщательного экономического обоснования инвестиционных решений.

Рассмотрение вопроса.

1. Эволюция поколений мобильной связи: Развитие систем подвижной радиосвязи прошло несколько этапов. Первое поколение (1G) в 1980-х годах обеспечивало аналоговую передачу голоса. Второе поколение (2G) принесло цифровую связь, низкий мобильный интернет. Сети 3G сделали мобильный интернет повсеместным, а технология HSPA+ позволила достичь скорости 42 Мбит/с. Четвертое поколение (4G) обеспечило скорости 100–300 Мбит/с и стало основой для потокового видео высокого разрешения [3, с. 45]. С 2019 года активно внедряется пятое поколение (5G), ориентированное не только на увеличение пиковых скоростей, но и на сверхнизкую задержку и массовое подключение устройств.

2. Технологические основы сетей 5G: Сети 5G используют гибкую частотную сетку, разделенную на два основных диапазона [4, с. 112]:

- FR1 (Sub-6 GHz): частоты до 6 ГГц, обеспечивающие широкое покрытие и хорошую проникающую способность сигнала;

- FR2 (mmWave): миллиметровые волны (от 24 ГГц и выше), позволяющие достичь пиковых скоростей в несколько Гбит/с, но имеющие малый радиус действия и чувствительность к препятствиям.

Для эффективного использования спектра в 5G применяются передовые методы:

- Massive MIMO – использование антенных решеток с десятками элементов, что позволяет одновременно обслуживать множество абонентов в одном частотном ресурсе [5].

- Beamforming – технология направленной передачи сигнала непосредственно к устройству пользователя, минимизирующая интерференцию и увеличивающая дальность связи [6].

- Network Slicing – логическое разделение единой физической сети на изолированные виртуальные «слои» с заданными параметрами (например, для экстренных служб с гарантированной задержкой или для потокового видео) [7].

Переход к 5G подразумевает программно-определяемую среду. В основе лежит сервис-ориентированная архитектура (SBA), где сетевые функции взаимодействуют через программные интерфейсы (API). Виртуализация сетевых функций (NFV) и программно-конфигурируемые сети (SDN) позволяют управлять ресурсами без замены аппаратного обеспечения [8]. Применение принципов SDN позволяет гибко управлять потоками данных между различными сегментами инфраструктуры. На рисунке 1 показана обобщенная схема гетерогенной сети 5G, включающая макросоты, фемтосоты и точки доступа Wi-Fi, объединенные через OpenFlow-коммутаторы под управлением программно-конфигурируемого ядра.

В отличие от предыдущих поколений, 5G требует более плотной расстановки базовых станций. Наряду с традиционными макросотами широко применяются малые соты (Small Cells) – компактные базовые станции, размещаемые на столбах освещения и фасадах зданий для увеличения емкости сети в местах плотной застройки [9].

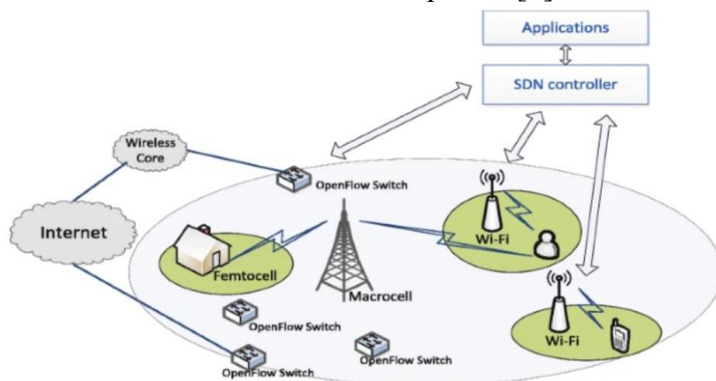


Рисунок 1 – Гетерогенная архитектура сети с поддержкой SDN/OpenFlow (заимствован и адаптирован из [15])

3. Экономические аспекты внедрения 5G в городскую инфраструктуру: К началу 2025 года коммерческие сети 5G были развернуты более чем в 70 странах мира. Лидерами по темпам внедрения являются Китай, США, Южная Корея и страны ЕС. В Российской Федерации пилотные зоны 5G функционируют в Москве, Санкт-Петербурге, Казани и ряде других городов. Массовое коммерческое развертывание сетей 5G в России планируется после выделения частот в диапазоне 3,4–3,8 ГГц и завершения конверсии радиочастотного спектра [10].

Согласно расчетам аналитических агентств, стоимость развертывания одной базовой станции 5G в условиях плотной городской застройки составляет от 3 до 5 млн. рублей (с учетом стоимости оборудования, монтажных работ и подключения к транспортной сети). При этом плотность размещения базовых станций 5G в 2–3 раза выше, чем для сетей 4G [11]. В таблице 1 представлена структура затрат на развертывание сети 5G в городе-миллионнике.

Таблица 1 – Структура CAPEX при развертывании сети 5G (на город с населением 1 млн. человек)

Статья затрат	Объем затрат, млн. руб.	Доля %
Оборудование базовых станций	2800	45
Транспортная сеть (ВОЛС, коммутаторы)	1500	24
Проектирование и строительно-монтажные работы	900	14

Программное обеспечение и системы управления	600	10
Лицензирование и получение частот	300	5
Прочие затраты	100	2
ИТОГО	6200	100

Операционные затраты (ОРЕХ) включают аренду опор (до 40 %), энергопотребление (до 30 %), обслуживание (20 %) и персонал (10 %). Энергопотребление базовой станции 5G на 30–50 % выше, чем у 4G.

Традиционные услуги не окупают инвестиции в 5G. Основные драйверы доходности: B2B (Network Slicing), ГЧП в проектах «Умный город», новые сервисы (облачные игры, 8K, VR/AR). Мультипликативный эффект – 3–5 руб. добавленной стоимости на 1 руб. инвестиций [13]. Для города-миллионника годовой эффект – 15–25 млрд. руб.

Для оценки эффективности используются NPV, IRR, DPP. В таблице 2 приведены результаты расчётов для трёх сценариев.

Таблица 2 – Показатели экономической эффективности проекта внедрения 5G

Показатель	Пессимистический сценарий	Базовый сценарий	Оптимистический сценарий
CAPEX, млн. руб.	7500	6200	5500
Среднегодовая выручка, млн. руб./год	1200	1800	2500
NPV (ставка дисконта 12%), млн. руб.	-1200	+1500	+4200
IRR, %	8	16	24
DPP, лет	>10	7	5

Как показывают расчеты, при базовом сценарии проект демонстрирует приемлемые показатели эффективности: NPV положителен, IRR превышает стоимость капитала, срок окупаемости составляет около 7 лет.

Заключение. Проведенный анализ показывает, что сети 5G представляют собой качественно новую архитектуру, ориентированную на поддержку трех основных сценариев использования: сверхширокополосная мобильная связь (eMBB), сверхнадежная связь с низкой задержкой (uRLLC) и массовые межмашинные коммуникации (mMTC). Гибкое использование частотного спектра, внедрение Massive MIMO, beamforming и network slicing создают техническую основу для цифровой трансформации отраслей экономики.

С экономической точки зрения внедрение 5G в городскую инфраструктуру требует значительных капитальных вложений (5,5–7,5 млрд. руб. для города-миллионника), однако мультипликативный эффект для смежных отраслей делает проекты целесообразными. Ключевыми условиями экономической эффективности являются снижение стоимости оборудования за счет масштабирования, выделение радиочастотного спектра и развитие государственно-частного партнерства. Для городов с населением менее 1 млн. человек рекомендован поэтапный подход с первоначальным развертыванием на ключевых промышленных площадках и в общественных пространствах.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Об утверждении Концепции создания и развития сетей 5G/IMT-2020 в Российской Федерации: Приказ Минцифры России от 27.12.2023 № 1025 // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Распоряжения. Об утверждении Стратегии развития отрасли связи Российской Федерации на период до 2035 года: Распоряжение Правительства РФ от 20.12.2023 № 3750-р // Собрание законодательства РФ. – 2024. – № 2. – Ст. 412.
3. Бабков, В. Ю. Сети мобильной связи 5G: технологии и архитектура / В.Ю. Бабков, М.А. Вознюк. – СПб.: Лань, 2024. – 312 с.
4. Тихвинский, В. О. Сети мобильной связи 5G: частотное обеспечение и технологии / В.О. Тихвинский, С.В. Терентьев // Электросвязь. – 2025. – № 3. – С. 110–118.
5. Иванов, А. А. Massive MIMO в сетях 5G: принципы и реализация / А.А. Иванов // Инфокоммуникационные технологии. – 2024. – Т. 22, № 2. – С. 34–41.
6. Петров, С. В. Формирование диаграммы направленности в системах 5G NR / С.В. Петров // Вестник СибГУТИ. – 2025. – № 1. – С. 56–63.

7. Ericsson. Network slicing: A key capability for 5G [Электронный ресурс] // Ericsson.com. – URL: <https://www.ericsson.com/en/network-slicing> (дата обращения: 01.04.2026).
8. 3GPP TS 23.501. System Architecture for the 5G System (5GS); Stage 2 (Release 18). – 2025. (дата обращения: 01.04.2026).
9. Смирнов, Д. Е. Малые соты в гетерогенных сетях 5G / Д.Е. Смирнов // Телекоммуникации. – 2024. – № 8. – С. 22–27.
10. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. О ходе реализации проекта «5G в России»: доклад / Минцифры России. – Москва, 2024. – 45 с.
11. Гончаров, А. В. Экономика телекоммуникаций: инвестиционные аспекты развития сетей 5G / А. В. Гончаров, С. Ю. Кузнецов // Вестник связи. – 2024. – № 3. – С. 24–31.
12. Куприяновский, В. П. Цифровая экономика и сети 5G: проблемы и перспективы / В.П. Куприяновский, Д.Е. Намиот, А.С. Синягов // International Journal of Open Information Technologies. – 2023. – Т. 11, № 5. – С. 45–58.
13. GSMA. The Mobile Economy 2024 / GSMA Intelligence. – London: GSMA, 2024. – 112 p. – URL: <https://www.gsmainelligence.com/research/> (дата обращения: 15.03.2026).
14. Ericsson. 5G Economic Potential: Industry Digitalization Report / Ericsson. – Stockholm: Ericsson AB, 2024. – 68 p. – URL: <https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers> (дата обращения: 15.03.2026).
15. Дуань, С. (X. Duan) и др. Software-defined networking-based resource management: data offloading with load balancing in 5G HetNet / X. Duan, A. M. Akhtar, X. (X. Wang) Wang // EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking. – 2015. – Vol. 2015, article No. 181. – DOI: 10.1186/s13638-015-0405-3. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13638-015-0405-3> (дата обращения: 17.04.2026).

УДК 621.396

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РАСЧЕТА БЮДЖЕТА РАДИОЛИНИИ «НАЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ - БПЛА» С УЧЕТОМ РЕЛЬЕФА МЕСТНОСТИ И СРАВНЕНИЕМ С МОДЕЛЬЮ ITWOM3

Мишенков Д.В., Ликонцев А.Н.

СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург

Аннотация: В работе рассматривается разработка программного комплекса для расчета бюджета радиолинии в системе «наземная станция - беспилотный летательный аппарат». Актуальность исследования обусловлена тем, что при планировании радиоканала для БПЛА недостаточно использовать только модель потерь в свободном пространстве, поскольку на качество связи существенно влияют рельеф местности, растительность, атмосферное поглощение и особенности воздушно-наземного распространения. В разработанном комплексе объединены рекомендации ITU-R для расчета основных составляющих потерь, а также механизмы автоматического получения геопространственных данных о рельефе и типе подстилающей поверхности. Дополнительно выполнено сравнение результатов с моделью ITWOM3 на ряде расчетных сценариев. Показано, что учет рельефа, растительности и режимов распространения приводит к отклонению от модели свободного пространства на 11-23 дБ, что критично для корректной оценки энергетического запаса радиолинии.

Ключевые слова: БПЛА, радиолиния, линк-бюджет, распространение радиоволн, рельеф местности, ITU-R, ITWOM3, P.526, P.528.

Введение. В последние годы беспилотные летательные аппараты активно применяются в задачах мониторинга, картографирования, связи, наблюдения и доставки полезной нагрузки. Эффективность их использования в значительной степени определяется устойчивостью канала связи между бортовым и наземным сегментами. Ошибки на этапе предварительного расчета радиолинии приводят к снижению дальности управления, потере телеметрии и ухудшению надежности всей системы.

На практике для быстрой оценки канала связи нередко применяются упрощенные модели, основанные только на потерях в свободном пространстве. Однако такой подход не учитывает экранирование рельефом, дифракцию на препятствиях, дополнительное затухание в лесных массивах, влияние приантенного clutter, а также особенности распространения

радиоволн в воздушно-наземных трассах. В результате расчет может заметно отличаться от реальных условий эксплуатации.

Целью работы является разработка программного комплекса, обеспечивающего более реалистичную оценку бюджета радиолинии «наземная станция - БПЛА» за счет объединения нескольких моделей распространения, использования открытых геопространственных данных и сопоставления получаемых результатов с моделью ITWOM3.

Постановка задачи. Для достижения поставленной цели требовалось решить следующие задачи: реализовать вычисление основных составляющих потерь в радиолинии на основе рекомендаций ITU-R; обеспечить учет рельефа местности по цифровой модели высот; добавить учет растительности и терминального clutter в районе размещения антенн; поддержать отдельный режим расчета для воздушно-наземных трасс; создать удобные интерфейсы запуска расчета и представления результатов; выполнить сравнительный анализ результатов с моделью ITWOM3.

Рассмотрение вопроса. С точки зрения практического применения программный комплекс должен принимать координаты передающей и приемной точек, рабочую частоту, высоты антенн и параметры радиооборудования, а затем выдавать суммарные потери, мощность на входе приемника и энергетический запас линии.

Используемые модели и данные. Базовой составляющей расчета является модель потерь в свободном пространстве по рекомендации ITU-R P.525. Для учета влияния рельефа местности использована модель дифракции Delta-Bullington согласно ITU-R P.526-15. Данный подход позволяет оценивать дополнительные потери при частичном или полном перекрытии радиотрассы естественными препятствиями.

Для описания ослабления сигнала в зонах древесной растительности в комплексе применяется модель Weissberger, связанная с рекомендацией ITU-R P.833. Кроме того, учитываются дополнительные потери у оконечных точек линии, обусловленные локальной застройкой или лесным окружением антенны. Атмосферное газовое поглощение рассчитывается с использованием подходов ITU-R P.676.

Особое значение для задач связи с БПЛА имеет воздушно-наземный сценарий. Для него в программном комплексе реализован режим на основе ITU-R P.528-5, который позволяет учитывать не только условия прямой видимости, но и дифракционный и тропосферный режимы распространения. Это делает расчет более корректным для удаленных трасс и для сценариев, где высота БПЛА существенно отличается от высоты наземной станции.

В качестве исходных геоданных используются открытые наборы Copernicus DEM GLO-30 для рельефа и ESA WorldCover 10 m для классификации земного покрова. Использование этих источников позволяет автоматизировать построение профиля трассы и повысить реалистичность расчетов без необходимости ручной подготовки картографической информации.

Архитектура программного комплекса. Разработанный программный комплекс реализован на языке Python и имеет модульную структуру. Вычислительное ядро отвечает за построение профиля трассы, определение условий прямой видимости, выбор модели распространения и расчет суммарных потерь. Отдельные модули инкапсулируют работу с рельефом, классификацией подстилающей поверхности, представлением результатов и выбором режима моделирования.

В проекте предусмотрено несколько способов взаимодействия с пользователем. Командный интерфейс позволяет выполнять одиночные расчеты и использовать программу в автоматизированных сценариях. Текстовый и графический интерфейсы облегчают работу оператора при подборе параметров линии и анализе результатов. Кроме того, серверная часть делает возможным развертывание лабораторного стенда с удаленным доступом к расчетным функциям.

Результатом вычисления является структурированный набор параметров, включающий длину трассы, профиль рельефа, наличие или отсутствие прямой видимости, вклад отдельных механизмов затухания, суммарные потери, ожидаемую мощность на входе приемника и запас по чувствительности. Такой формат удобен как для инженерного анализа, так и для последующей визуализации.

Описание алгоритма расчета. На первом этапе по координатам двух точек формируется профиль трассы. По нему определяются высоты рельефа, длина радиолинии, радиогоризонт и условия прохождения первой зоны Френеля. Радиус первой зоны Френеля в произвольной точке трассы вычисляется по выражению

$$F1 = \sqrt{\lambda * d1 * d2 / (d1 + d2)},$$

где λ - длина волны, $d1$ и $d2$ - расстояния от рассматриваемой точки до передатчика и приемника соответственно. Если препятствие перекрывает существенную часть первой зоны Френеля, то в расчет вводятся дополнительные дифракционные потери. На втором этапе рассчитываются базовые потери. Для наземных или близких к ним сценариев используется сумма потерь в свободном пространстве, дифракционных потерь, затухания в растительности, потерь от clutter и атмосферного ослабления.

Если геометрия трассы соответствует воздушно-наземному сценарию, активируется режим на основе ITU-R P.528. В этом случае учитываются особенности распространения в канале «земля - воздух», а также определяется режим распространения: прямая видимость, дифракция или тропосферное рассеяние. После вычисления суммарных потерь к ним добавляются радиотехнические параметры оборудования: мощность передатчика, усиление антенн и фидерные потери. В результате определяется уровень сигнала на входе приемника и запас относительно порога чувствительности.

Сравнение с моделью ITWOM3. Для повышения прикладной ценности работы был выполнен модельный эксперимент, в котором результаты разработанного комплекса сопоставлялись с расчетами по ITWOM3. Указанная модель представляет собой развитие подхода Longley-Rice и широко используется для оценки потерь на пересеченной местности. Сравнение с ITWOM3 позволяет проверить, насколько разработанный инструмент согласуется с другим распространенным инженерным методом.

В рамках модельного эксперимента рассматривались три сценария, различающиеся длиной трассы и характером местности. Для всех сценариев принимались частота 2,4 ГГц, мощность передатчика 30 дБм, усиление антенны наземной станции 12 дБи, усиление бортовой антенны 4 дБи, фидерные потери 2 дБ и чувствительность приемника -92 дБм. Первый сценарий соответствует открытой местности с незначительными перепадами высот, второй - пересеченной местности с частичным перекрытием зоны Френеля, третий - лесистому участку с выраженным рельефом и увеличенной дальностью линии.

Таблица 1 - Сравнение результатов расчета потерь радиолинии

№	Сценарий	Дальность, км	FSPL, дБ	ITWOM3, дБ	Разработанный комплекс, дБ
1	Открытая местность, БПЛА 120 м	5	114	118	116
2	Пересеченная местность, частичное перекрытие зоны Френеля, БПЛА 150 м	15	122	142	138
3	Лесистая местность, выраженный рельеф, БПЛА 180 м	30	128	151	149

Результаты таблицы показывают, что модель свободного пространства систематически недооценивает реальные потери. Для второго сценария отклонение между FSPL и разработанным комплексом составило 16 дБ, а для третьего - 21 дБ. Это означает, что

при использовании только FSPL энергетический запас линии будет завышен, а расчетная дальность связи - переоценена. Сравнение с ITWOM3 показывает близость результатов: расхождение между ITWOM3 и разработанным комплексом не превышает 4 дБ на рассмотренных сценариях, что подтверждает физическую состоятельность реализованного подхода.

Наблюдаемая разница между ITWOM3 и разработанным комплексом объясняется различием методологий. ITWOM3 использует более обобщенный эмпирико-статистический подход к описанию неоднородной трассы, тогда как в разработанном комплексе потери складываются из отдельно рассчитываемых физических механизмов: свободного пространства, дифракции, растительности, clutter и атмосферного ослабления. В предельном случае открытой местности и прямой видимости обе модели естественным образом сближаются с FSPL, что также подтверждается первым сценарием таблицы 1.

Практическая значимость и результаты. Практическая ценность разработанного комплекса состоит в возможности использовать его для предварительного проектирования радиолиний БПЛА в реальных географических условиях. В отличие от упрощенных калькуляторов, основанных только на FSPL, предложенный подход позволяет учитывать физические факторы, которые оказывают существенное влияние на устойчивость связи на пересеченной местности и в лесных районах.

Разработанный проект представляет собой не только набор формул, но и целостную программную систему с несколькими пользовательскими интерфейсами и тестовым покрытием. Это повышает воспроизводимость результатов и делает комплекс пригодным для лабораторных, учебных и прикладных задач. Использование открытых данных и открытых рекомендаций ITU-R также снижает стоимость внедрения по сравнению с коммерческими программными пакетами радиопланирования.

По итогам работы был создан программный инструмент, позволяющий автоматизировать оценку радиолинии для различных частотных диапазонов и сценариев размещения БПЛА. Полученные результаты подтверждают, что учет рельефа, растительности и специфики воздушно-наземного распространения является необходимым условием для адекватной оценки энергетики канала.

Заключение. В работе разработан программный комплекс для расчета бюджета радиолинии «наземная станция - БПЛА», основанный на сочетании рекомендаций ITU-R и открытых геопространственных данных. Реализованный подход обеспечивает более реалистичную оценку условий распространения радиоволн по сравнению с упрощенными моделями свободного пространства. Программный комплекс учитывает рельеф местности, дифракционные эффекты, затухание в растительности, атмосферное ослабление и особенности воздушно-наземных трасс.

Сравнение с моделью ITWOM3 на ряде модельных сценариев показало близость результатов и подтвердило адекватность реализованного подхода. Разработанное решение может быть использовано в учебном процессе, исследовательской работе и при предварительном планировании реальных каналов связи БПЛА. В качестве дальнейшего развития можно выделить расширение набора моделей, проведение натурной экспериментальной верификации и интеграцию с картографическими сервисами для построения зон покрытия.

Перечень использованной литературы и источников:

1. ITU-R P.525-4. Calculation of free-space attenuation. - Geneva: ITU, 2019.
2. ITU-R P.526-15. Propagation by diffraction. - Geneva: ITU, 2019.
3. ITU-R P.528-5. Propagation curves for aeronautical mobile and radionavigation services using the VHF, UHF and SHF bands. - Geneva: ITU, 2021.
4. ITU-R P.676-13. Attenuation by atmospheric gases and related effects. - Geneva: ITU, 2022.
5. ITU-R P.833-10. Attenuation in vegetation. - Geneva: ITU, 2021.
6. Copernicus DEM GLO-30 [Электронный ресурс]. - URL: <https://dataspace.copernicus.eu/> (дата обращения: 19.04.2026).

7. ESA WorldCover 10 m 2021 [Электронный ресурс]. - URL: <https://worldcover2021.esa.int/> (дата обращения: 19.04.2026).
8. Longley A. G., Rice P. L. Prediction of tropospheric radio transmission loss over irregular terrain. - Boulder: Institute for Telecommunication Sciences, 1968.
9. Hufford G. A., Longley A. G., Kissick W. A. A guide to the use of the ITS irregular terrain model in the area prediction mode. - Boulder: NTIA/ITS, 1982.
10. Phillips C., Sicker D., Grunwald D. A survey of wireless path loss prediction and coverage mapping methods. - IEEE Communications Surveys & Tutorials. - 2013. - Vol. 15. - No. 1. - P. 255-270.

УДК 004.032.26

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Моисеев Э.С., Диденко О.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассмотрено воздействие нейронных сетей (НС) на различные сферы человеческой деятельности. Приведены многочисленные примеры их применения в социально-экономических, промышленных и культурно-научных областях. Проанализированы преимущества и недостатки нейросетевых технологий, а также сделаны выводы о дальнейшем направлении их развития.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), нейронные сети (НС)

Введение. Нейросети радикально меняют современную реальность, внедряясь во все уголки нашей жизни. Успехи нейросетевых технологий обуславливают рост интереса к ним как среди ученых, так и представителей бизнеса. Однако понимание нюансов их применения остается крайне актуальным вопросом.

Нейронные сети (НС) – мощный инструмент искусственного интеллекта (ИИ), способный усваивать знания и адаптироваться к данным.

Рассмотрение вопроса. Глобальное распространение ИИ делает его неотъемлемой частью нашей повседневности. Несмотря на отсутствие точной статистики по числу пользователей, некоторые страны уже начали собирать данные для оценки его проникновения. ИИ играет все более значимую роль, обладая потенциалом для революционных преобразований в различных отраслях и существенного улучшения качества жизни людей. Его ценность определяется способностью повышать эффективность, производительность и генерировать инновации, что способствует ускоренному экономическому росту и общему благосостоянию. ИИ и НС, становящиеся все более привычными, позволяют машинам, от автономного транспорта до технологий распознавания лиц, имитировать человеческий интеллект и решать сложные задачи, открывая новые горизонты [1–3].

ИИ может автоматизировать многие задачи, которые в настоящее время выполняются людьми, анализировать огромные объемы данных, чтобы предоставлять персонализированные рекомендации, оптимизировать рабочие процессы, делая бизнес более эффективным и продуктивным. разрабатывать новые продукты и услуги, которые ранее были невозможны [4].

Таким образом, правильный выбор подходящего типа нейросети позволяет решать конкретные задачи максимально эффективно и приносит ощутимую пользу в самых разных областях деятельности.

Существуют разные типы нейросетей (См. Рис. 1).



Рисунок 1 – Типы нейросетей

Примеры использования нейросетей в различных сферах жизни людей приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Сферы применения нейросетей

Современные НС имеют как преимущества, так и недостатки. Рассмотрим их.

Преимущества

1. *Возможность обучения без участия человека:* Неконтролируемое обучение (unsupervised learning) позволяет НС выявлять структуры и паттерны в данных без предварительного вмешательства человека. Это способствует созданию действительно самообучаемых систем.

2. *Высококачественный анализ данных:* НС способны анализировать колоссальные объемы данных гораздо быстрее и точнее, чем традиционный человеческий мозг. Такие НС легко выявляют едва уловимые закономерности и зависимости, доступные лишь ИИ.

3. *Масштабируемость и адаптивность:* Одной из сильных сторон НС является их способность развиваться и улучшаться с каждым новым набором данных. Чем больше данных поступает, тем точнее и стабильнее работает НС.

4. *Повышение точности прогнозов и решений:* Современные НС достигают невероятной точности, необходимой для точной диагностики заболеваний, прогнозирования

рыночной конъюнктуры, выдачи рекомендаций и многое другое. Например, точность диагностики рака лёгких системой IBM Watson достигает порядка 90%.

5. *Скорость реакции на изменения*: Благодаря своей быстрой обработке информации, НС мгновенно реагируют на изменения условий окружения, помогая минимизировать убытки и оптимизировать производственные процессы.

6. *Универсальность*: Одно из главных достоинств НС- их универсальность. Один и тот же алгоритм можно применить в совершенно разных сферах: от медицинской диагностики до биржевой торговли.

7. *Эффективность в выполнении повторяющихся задач*: Большинство рутинных задач, таких как сортировка документов, фильтрация спама, проверка бухгалтерских записей, теперь выполняются НС с минимальным вмешательством человека, освобождая людские ресурсы для более творческой и интеллектуальной работы.

Ограничения нейросетей

1. *Высокая вычислительная сложность*: Работа НС требует огромного количества вычислительной мощности и энергозатрат. Обучение крупных моделей может занять сотни часов даже на мощных серверах, потребляющих десятки киловатт энергии.

2. *Незащищенность от нападений*: НС подвержены атакам и манипулированию вводными данными. Например, небольшая модификация фотографии может заставить НС ошибочно распознать объект, что называется «adversarial attacks».

3. *Необходимость регулярного обновления*: Поскольку окружающая среда постоянно изменяется, НС нуждаются в регулярном переобучении на свежих данных. Игнорирование этой потребности приводит к деградации качества работы НС.

4. *Непредсказуемость результатов*: Даже хорошо обученные НС иногда выдают неверные результаты, особенно в нестандартных ситуациях. Это создаёт риск ложноположительных и ложноотрицательных заключений, особенно критичных в медицине и юридической практике.

5. *Проблема «чёрного ящика»*: Основной недостаток НС заключается в том, что зачастую трудно объяснить, почему именно НС пришла к тому или иному выводу. Такое отсутствие прозрачности создаёт проблему доверия к рекомендациям и решениям, предлагаемым НС.

6. *Требуется много высококачественной обучающей информации*: Одним из фундаментальных требований для успешного обучения НС является достаточный объём качественных данных. Без них невозможно добиться высокой точности и стабильности модели.

7. *Этические вопросы*: Использование НС поднимает серьёзные этические вопросы, касающиеся соблюдения конфиденциальности данных, равноправия и справедливости. Например, если НС формирует свою стратегию на основе предвзятых данных, это может приводить к несправедливости и неравенству.

Заключение. В завершении рассмотрения нашего исследования необходимо отметить, что НС играют важную роль в современном мире, существенно повышая эффективность и точность решений в различных сферах. Хотя их внедрение сталкивается с проблемами, такими как непрозрачность работы («чёрный ящик»), зависимость от больших объемов данных и энергопотребление, преимущества перевешивают недостатки.

Правильное использование НС способно обеспечить значительный прорыв в медицине, экономике, транспорте, культуре и других областях. При условии осторожного и осознанного подхода к внедрению эта технология обещает стать движущей силой прогресса и инноваций в ближайшем будущем.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Гудфеллоу, И. Основы глубокого обучения / И. Гудфеллоу, Я. ЛеКун, Дж.К. Олсон. – Москва: Вильямс, 2019. – 654 с. – URL: https://books.google.ru/books/about.html?id=Zw5kDwAAQBAJ&redir_esc=y (дата обращения: 19.04.2026).

2. Рассел, С. Искусственный интеллект: Современный подход. – 2-е изд. / С. Рассел; Пер. с англ. – Москва: ООО «И.Д. Вильямс», 2016. – 1408 с.: ил.
3. Редько, В. Г. Эволюция. Нейронные сети. Интеллект: модели и концепции эволюционной кибернетики: модели и концепции эволюционной кибернетики: Монография / В.Г. Редько; предисл. Г.Г. Малинецкого. – 7-е изд. – Москва: Гостехиздат, 2021. – 224 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему.).
4. Тей, А. Логический подход к искусственному интеллекту: от классической логики к логическому программированию: Перевод с французского / А. Тей, П. Грибомон, Ж. Луи и др. – Москва: Мир, 2022. – 432 с. – URL: http://lib.ysu.am/disciplines_bk/4bc65bf1790ea39832d565a42b7f92d5.pdf (дата обращения: 19.04.2026).

УДК 621.004

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РУПОРНЫХ АНТЕНН

Невмержицкий Я.А., Шевченко К.В., Бредихина Е.В., Поликаркина О.Н.
ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Аннотация: В статье рассматриваются различные типы рупоров – ключевых элементов в акустических системах и антенной технике. Анализируются конструктивные особенности, геометрические параметры и их влияние на рабочие характеристики, такие как усиление, диаграмма направленности и широкополосность. Особое внимание уделено секториальным, пирамидальным, коническим и экспоненциальным рупорам, их преимуществам и недостаткам. Исследуется роль угла раскрытия, длины и формы поперечного сечения в оптимизации параметров. Обобщается сравнение видов рупоров по эффективности, ширине полосы, сложности изготовления и применению, что помогает выбрать наиболее подходящий тип для конкретных задач в связной, радиолокационной и акустической технике.

Ключевые слова: акустические системы, антенны, угол раскрытия, диаграмма направленности, конические рупоры, пирамидальные рупоры, рупоры, секторные рупоры, экспоненциальные рупоры.

Введение. Рупоры – важные элементы в акустических системах и антенной технике: они используются для усиления сигнала, согласования импедансов и формирования диаграммы направленности. Эффективность работы рупора во многом определяется его геометрическими параметрами, такими как угол раскрытия, длина, размеры и форма поперечного сечения. Оптимизация этих параметров позволяет добиться требуемых характеристик – высокого коэффициента усиления, узкой диаграммы направленности, низкого уровня боковых лепестков и хорошего согласования с линией передачи.

Актуальность исследования обусловлена растущими требованиями к эффективности и компактности радиотехнических и акустических устройств. Точное понимание влияния геометрии рупора на его рабочие характеристики необходимо для проектирования систем связи, радиолокации, звукового оповещения и измерительного оборудования.

Рассмотрение вопроса. Конструктивные особенности разных типов рупоров напрямую определяют их рабочие характеристики.

Н-секториальные рупоры характеризуются расширением в плоскости вектора H электромагнитного поля. Их поперечное сечение обычно прямоугольное, при этом высота сечения остаётся постоянной, а ширина плавно увеличивается вдоль оси рупора. Такая геометрия обеспечивает формирование диаграммы направленности с узкой шириной в H -плоскости и относительно широкой – в E -плоскости. Конструктивно эти рупоры отличаются сравнительно небольшой длиной, что делает их компактными, однако при чрезмерном увеличении угла раскрытия возникают заметные фазовые искажения, снижающие коэффициент направленного действия.

Е-секториальные рупоры, напротив, расширяются в плоскости вектора E . В них постоянной остаётся ширина сечения, а высота постепенно увеличивается по длине рупора. Подобная конструкция приводит к обратной картине диаграммы направленности: узкая ширина в E -плоскости и более широкая – в H -плоскости. Е-секториальные рупоры часто используются там, где требуется контролировать вертикальную направленность излучения. Их длина обычно больше, чем у

Н-секториальных аналогов при тех же размерах раскрыва, что связано с особенностями распространения волны в изменяющемся сечении.

Пирамидальные рупоры объединяют свойства Н- и Е-секториальных конструкций, расширяясь одновременно в обеих плоскостях. Поперечное сечение такого рупора – прямоугольник, размеры которого (и ширина, и высота) растут по мере удаления от горловины к раскрыву. Это позволяет формировать более симметричную диаграмму направленности по сравнению с секториальными типами. Пирамидальные рупоры обеспечивают высокий коэффициент усиления и хорошую направленность в обеих плоскостях, но их конструкция сложнее и требует тщательного расчёта углов раскрыва в каждой плоскости, чтобы минимизировать фазовые ошибки и обеспечить оптимальное согласование.

Конические рупоры имеют круглое поперечное сечение, диаметр которого равномерно увеличивается вдоль оси. Такая осесимметричная форма обеспечивает круговую симметрию диаграммы направленности, что особенно ценно в приложениях, где важна одинаковая направленность во всех азимутальных направлениях. Конические рупоры хорошо подходят для работы с волнами круговой поляризации. Конструктивно они проще в изготовлении, чем пирамидальные, но требуют точного подбора угла раскрыва: слишком большой угол приводит к значительным фазовым искажениям, а слишком малый – к неоправданному увеличению длины рупора при заданном диаметре раскрыва.

Экспоненциальные рупоры отличаются плавным, нелинейным изменением площади поперечного сечения вдоль оси – обычно по экспоненциальному закону. Это обеспечивает более равномерное распределение акустического или электромагнитного импеданса вдоль рупора, что улучшает согласование с питающей линией и расширяет рабочую полосу частот. В акустике экспоненциальные рупоры ценятся за способность передавать широкий спектр частот с минимальными искажениями. Конструктивно их сложнее изготовить, чем рупоры с линейным расширением, поскольку требуется точное соблюдение экспоненциального профиля. Тем не менее, их широкополосность оправдывает дополнительные затраты на производство в приложениях, требующих работы в широком диапазоне частот.

Геометрические параметры рупора играют определяющую роль в формировании его рабочих характеристик.

Одним из важнейших параметров выступает угол раскрыва рупора. Этот угол задаёт темп расширения сечения вдоль оси и напрямую влияет на фазовые искажения в раскрыве. При малых углах раскрыва фронт волны остаётся близким к сферическому, что снижает фазовые ошибки и повышает коэффициент направленного действия. Однако чрезмерно малый угол приводит к неоправданному увеличению длины рупора при заданном размере раскрыва. Напротив, большие углы раскрыва сокращают длину конструкции, но вызывают заметные фазовые искажения, расширяют диаграмму направленности и снижают усиление. Оптимальное значение угла раскрыва находится в балансе между этими противоречивыми требованиями и зависит от типа рупора и рабочей частоты.

Длина рупора тесно связана с углом раскрыва и размерами раскрыва. Она определяет, насколько плавно происходит трансформация волнового сопротивления от входного сечения к раскрыву. Достаточная длина обеспечивает лучшее согласование импедансов, снижает отражения и улучшает широкополосность. Слишком короткий рупор, даже при оптимальном угле раскрыва, даёт высокий коэффициент стоячей волны (КСВ) и сужает рабочую полосу частот. В то же время избыточная длина усложняет конструкцию, увеличивает массу и габариты, что не всегда допустимо в практических приложениях.

Размеры раскрыва – ширина и высота для прямоугольных рупоров или диаметр для круглых – задают предельные возможности по направленности и усилению. Чем больше размеры раскрыва относительно длины волны, тем уже диаграмма направленности и выше коэффициент усиления. Однако рост размеров раскрыва требует пропорционального увеличения длины рупора для сохранения приемлемого уровня фазовых ошибок. Кроме того, крупные раскрывы делают рупор чувствительным к

дифракционными эффектами на краях, что может приводить к росту уровня боковых лепестков диаграммы направленности.

Форма поперечного сечения определяет симметрию диаграммы направленности и особенности поляризации излучения. Прямоугольные рупоры (пирамидальные, Н- и Е-секториальные) формируют асимметричную диаграмму с разной шириной в ортогональных плоскостях. Круглое сечение конических рупоров обеспечивает круговую симметрию, что важно для работы с волнами круговой поляризации и в системах, где требуется одинаковая направленность по азимуту. Квадратные сечения занимают промежуточное положение, сочетая элементы симметрии и асимметрии в зависимости от соотношения сторон.

Профиль расширения – закон изменения площади сечения вдоль оси рупора – влияет на равномерность согласования импедансов в полосе частот. Линейный профиль (конический или пирамидальный) прост в изготовлении, но даёт ограниченную широкополосность. Экспоненциальный профиль обеспечивает более плавное изменение импеданса, что расширяет рабочую полосу и снижает отражения. Однако изготовление рупоров с экспоненциальным профилем сложнее и дороже, а выбор оптимального коэффициента экспоненты требует тщательного расчёта.

Размеры входного сечения (горловины) задают начальные условия согласования с питающей линией или источником звука. Слишком малая горловина вызывает резкое изменение импеданса и сильные отражения, особенно на нижних частотах рабочего диапазона. Чрезмерно большая горловина усложняет стыковку с волноводами или излучателями стандартного сечения. Оптимальный размер горловины согласован с характеристическим сопротивлением питающей линии и обеспечивает плавный переход к расширяющейся части рупора.

Наконец, соотношение геометрических параметров между собой зачастую важнее их абсолютных значений. Например, оптимальное соотношение длины рупора к размерам раскрытия минимизирует фазовые ошибки при заданной ширине диаграммы направленности. Аналогично, баланс между углом раскрытия и длиной определяет компромисс между компактностью конструкции и уровнем искажений. Эти соотношения индивидуальны для каждого типа рупора (Н-секториального, Е-секториального, пирамидального, конического, экспоненциального) и должны рассчитываться с учётом рабочей длины волны и требований к направленности.

При проектировании антенных и акустических систем выбор типа рупора играет ключевую роль, поскольку от него зависят направленность, усиление, полоса рабочих частот и компактность конструкции.

Обобщая сравнение как различаются по эффективности основные типы рупоров при одинаковых исходных условиях, можно выделить следующие закономерности:

- По коэффициенту усиления на фиксированной частоте лидируют пирамидальные и конические рупоры, за ними следуют Н- и Е-секториальные, а экспоненциальные занимают последнее место из-за компромисса в пользу широкополосности.

- По симметрии диаграммы направленности первенство у конических и пирамидальных рупоров, тогда как секториальные типы дают асимметричную диаграмму.

- По широкополосности безусловный лидер – экспоненциальный рупор, остальные типы существенно уступают ему в этом параметре.

- По компактности выигрывают Н-секториальные конструкции, особенно при узкой направленности в одной плоскости.

- По технологичности изготовления проще всего конические и Н-секториальные рупоры, сложнее всего – экспоненциальные.

Заключение. Выбор наиболее эффективного типа рупора всегда зависит от конкретных требований задачи. Там, где нужна максимальная направленность и усиление на

одной частоте, предпочтительны пирамидальные или конические конструкции. Для узкополосных систем с контролем направленности в одной плоскости подойдут Н- или Е-секториальные рупоры. А в широкополосных и многодиапазонных приложениях оптимальны экспоненциальные решения, несмотря на их сложность и чуть меньшее усиление.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Антенны: учебное пособие / Ю.Т. Зырянов, П.А. Федюнин, О.А. Белоусов и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 128 с.
2. Исакович, М. А. Общая акустика: учебное пособие / М.А. Исакович. – Москва: Наука, 1973. – 352 с.
3. Ковалгин, Ю. А. Акустика: учебник для вузов / Ю.А. Ковалгин, Ш.Я. Вахитов, А.А. Фадеев, Ю.П. Шевьев; под ред. Ю.А. Ковалгина. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2009. – 660 с.
4. Фрадин, А. З. Антенно-фидерные устройства / А. З. Фрадин. – Москва: Связь, 1977. – 440 с.
5. Харкевич, А. А. Теория электроакустических аппаратов / А.А. Харкевич. – Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1955. – 280 с.

УДК 621.317:004.9

ПОНЯТИЕ «ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

Обирин Е.А., Джоган К.И.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В данной статье рассматривается понятие «измерительная технология» как совокупность методов, технических средств и алгоритмов обработки данных, предназначенных для получения достоверной информации о характеристиках объектов. Автор анализирует эволюцию измерительных технологий, их переход от традиционных методов к интеллектуальным информационно-измерительным системам. Особое внимание уделено роли измерительных технологий в обеспечении качества продукции и оптимизации производственных процессов

Ключевые слова: измерительная технология, измерительная техника (ИТ), метрология.

Введение. Измерительная технология – это совокупность методов, подходов к организации измерений и интерпретации результатов, конкретных методик, а также измерительных средств (*приборов и средств контроля*), необходимая для качественного обслуживания соответствующего направления развития технологии средств связи.

Рассмотрение вопроса. В обоснование своего столь серьезного шага он приводит ряд доводов, с которыми, с одной стороны, нельзя не согласиться, с другой стороны, можно оспаривать их достаточность. Однако, очевидно то, что реальное положение дел в области измерений для цифровых систем связи не соответствует методам метрологии как науки и правилам метрологии как единой системы проведения измерений.

Обсудим вызывающие это несоответствие причины:

- *Во-первых*, это высокие темпы развития технологии средств связи, качественное изменение задач и способов их решения, непрерывный характер изменений, происходящий в сфере услуг связи в течение последних 30 лет. Естественно, что этот процесс сопровождается таким же непрерывным изменением задач и методов проведения измерений для создания и обслуживания систем связи. Это, в свою очередь, неизбежно ведет к отставанию в области разработок специализированных измерительных средств и стандартизированных методик измерений.

- *Во-вторых*, современное развитие измерительной техники идет по пути ее высокой специализации и технологичности. В области измерительной техники для сетей связи это привело к созданию узкоспециализированных приборов – анализаторов протоколов и логического взаимодействия интеллектуальных устройств. Этот класс измерительной техники не рассматривается современной метрологией (функции этих приборов вряд ли можно, безусловно, назвать измерениями в рамках общепринятых определений), тем не менее, он имеет высокую эксплуатационную значимость.

- *В-третьих*, с развитием технологий телекоммуникаций растет роль измерительной техники в развитии и эксплуатации систем связи. Процесс совершенствования измерительных технологий тесно связан с общей тенденцией усложнения высоких технологий в процессе их развития во второй половине XX века. Основными тенденциями развития являются: миниатюризация, экономичность и, как следствие, усложнение.

Этот процесс наглядно виден на примере развития современных технологий цифровой связи. Так, сложность систем связи объективно повышается с переходом к цифровым системам передачи с высокой пропускной способностью (SDH), новым принципам мультимплексирования (ATM), новым концепциям систем сигнализации (ОКС 7 и протоколов ведомственных сетей ISDN), новым сетевым концепциям предоставления услуг пользователям (интеллектуальные сети). Этот процесс связан с увеличением пропускной способности систем передач, снижением стоимости интеллектуальных устройств и внедрением в современные телекоммуникации принципов распределенной обработки информации. В связи с этим возникают задачи контроля и настройки работы интеллектуальных систем, каковыми в настоящее время являются сети связи. Этот процесс идет двумя путями: первый – развитие систем внутренней диагностики интеллектуальных узлов сетей, второй – применение современной измерительной техники.

Учитывая, что развитие средств связи идет очень динамично, разработка систем самодиагностики и их отработка несколько отстают от развития самих средств связи. Таким образом, применение независимых от оборудования систем контроля в ряде случаев является единственно корректным решением. В результате роль измерительной техники на сети связи повышается с развитием новых технологий.

Измерительная техника (ИТ) на сетях современных телекоммуникаций играет важную роль – настройка и оптимизация сетей связи, поиск неисправностей и причин конфликтов, разрешение конфликтных ситуаций. Таким образом, основной движущей силой развития измерительных технологий является усложнение современных систем связи.

Распространенное мнение о том, что цифровые системы связи лучше, надежнее и поэтому требуют в меньшей степени обслуживания на этапе эксплуатации, не верно. Действительно, верно, что цифровые технологии обеспечивают лучшее качество связи, меньшие эксплуатационные затраты, лучший контроль за ресурсом сети. Верно также, что хорошо отлаженная, «ухаживаемая» цифровая сеть требует в меньшей степени обслуживания. Однако также верно, что «неухаживаемая» цифровая сеть деградирует гораздо быстрее аналоговой и требует при восстановлении гораздо больших затрат. Это – объективная плата за сложность технологии цифровой передачи. Цифровым телекоммуникациям свойственен так называемый «пороговый эффект деградации», когда ухудшение параметров не приводит долгое время к ухудшению качества связи. При достижении определенного порога параметры качества изменяются скачкообразно. Обычно в этом случае довольно сложно выделить сразу причину нарушения связи, поскольку причиной является накопленные в течение длительного времени отклонения от нормы нескольких параметров.

На практике часто встречается заблуждение о том, что иностранные фирмы, обеспечивающие пуск участков цифровых сетей, должным образом настроят сеть и в дальнейшем ее работа не потребует квалифицированной эксплуатации. Такой подход ведет к зависимости операторов сети от инофирм, что является негативным фактором. С уверенностью можно сказать, что использование современной измерительной техники дает операторам ключ к пониманию процессов, происходящих в сети. В этом случае поиск конфликтных ситуаций и противоречий, «тонкая настройка» сети помогают добиться максимальной эффективности ее работы, а также понять принципы новой технологии. Эта роль измерительной техники является новой в практике отечественной связи. До сих пор измерительная техника служила для контроля работы сети и соответствия ее узлов отечественным стандартам. В этом случае имелись четкие рекомендации по методологии

измерений на сетях связи, т.е. указания на прибор, методику измерений и параметры измерений. В современной ситуации процесс стандартизации технологии значительно отстает от развития самих технологий. Четких рекомендаций по использованию измерительной техники и эксплуатационной методологии нет и в ближайшем будущем не предвидится. Измерительная техника, применяемая современными операторами, используется не только для проверки на соответствие стандартам (в первую очередь международным), но и для изучения процессов, протекающих в сети. Это позволяет операторам быстро осваивать новые технологии на международном уровне, что является необходимым условием дальнейшей успешной работы.

Еще одна важная особенность современной ИТ для телекоммуникаций состоит в том, что с развитием цифровизации сетей связи происходит упомянутая выше специализация измерительной техники. Еще 15-20 лет назад для обслуживания аналоговых сетей связи применялась общеизмерительная техника (генераторы, осциллографы, частотомеры и т.д.) или ее модификации с учетом параметров систем связи. Развитие цифровых систем передачи и коммутации привело к тому, что измерительная техника для телекоммуникаций стала высокоспециализированной. Это означает, что ее в большинстве случаев невозможно использовать в других областях человеческой деятельности. Современные измерительные приборы для телекоммуникаций, такие как анализаторы протоколов сигнализации, анализаторы цифровых систем передачи, измерительные приборы ВОЛС и др., составляют рынок специализированной техники, который до последнего времени не рассматривался ни в технической, ни в экономической литературе.

Теперь следует уяснить, в чем конкретно отличаются друг от друга классический «метрологический» и «технологический» подходы к технике измерений в цифровых сетях связи. Из самих определений ясно, что: метрология – это наука об измерениях физических величин, а измерительная технология – это комплекс знаний прикладного значения, в этом смысле эти два понятия мало пересекаются. Противоречия между классической метрологической и технологической точкой зрения возникают при рассмотрении вопросов классификации измерительного оборудования и спецификации измеряемых параметров. Эти противоречия приведены в таблице 1. Как видно из таблицы, при описании измерений в современных телекоммуникациях имеют место разные взгляды на одни и те же проблемы.

Таблица 1 - Сравнение метрологического и технологического подходов

Проблема	Метрологический подход	Технологический подход
Метрологический подход к описанию измерений	Фундаментальное научно-математическое моделирование, анализ погрешностей измерений	Прикладной анализ, учет экономических факторов и динамики развития рынка телекоммуникаций. Использование принципа «разумной достаточности» при проведении эксплуатационных измерений
Что является предметом измерений	Физические величины (параметры сигналов, используемых в телекоммуникациях)	Физические величины (параметров сигналов) и алгоритмы взаимодействия логических устройств, используемых в системах связи
Развитие методов измерения во времени	Стабильные методики практически не изменяются во времени, можно говорить только о стационарной методологии измерений	Развитие методов подчиняется динамике развития измерительной технологии на рынке связи
Проработанность методов измерений	Высокая – вплоть до детальных методик	Средняя, до общих подходов к организации измерений и интерпретации результатов. Высокая, если используются

		достижения метрологии (обычно в случае измерения параметров сигналов).
Принцип классификации измерений	По способу получения результатов (прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения). По точности измерений: измерения максимально возможной точности, лабораторные (поверочные) измерения, технические измерения.	По эксплуатационной направленности и использованию в различных частях электросвязи (измерения PDN, SDN, телефонных сетей и т.д.). По задачам измерений (эксплуатационные и системные измерения).
Принципы классифицируемых измерительных средств (приборов)	Подгруппы средств измерений. Классификация по типам измеряемых физических величин (например: вольтметры, измерители мощности, осциллографы, анализаторы ГВЗ и т.д.).	По использованию средств измерений в соответствующей технологии связи (например: измерительная техника PDN, SDN, ATM и т.д.), поскольку спецификация измеряемых параметров технологий могут пересекаться, некоторые приборы могут относиться к нескольким группам.
Принцип разработки методов измерений	«Внутренняя» методология, требует рассмотрения внутреннего алгоритма работы прибора. Измерительные комплексы рассматриваются обычно в контексте лабораторных измерений	«Внешняя» методология, приборов рассматривается как элемент единого измерительного комплекса. Измерительные комплексы рассматриваются в контексте эксплуатационных измерений

Метрология представляет собой фундаментальную науку, использующую современную теорию эксперимента и математический аппарат для оценки погрешностей, охватывающую не только научные, но и административно-хозяйственные и отчасти юридические области знаний. С точки зрения классической метрологии почти все специфические для цифровых сетей связи измерения относятся по классу точности к техническим измерениям, тогда как метрология описывает (и отдает им приоритет) и два другие класса измерений.

Вместе с тем технологический подход дает возможность комплексного анализа измерений, необходимых для эксплуатации современных систем связи. Современная классическая метрология такой возможности не дает по следующим причинам:

1. Основным предметом метрологии является измерение физических величин. Все классификации методов измерений и измерительных средств построены на разделении по измеряемым величинам или параметрам. Комплексное решение по программе измерений в современных системах связи может включать сотни таких параметров и анализ процессов взаимосвязи между ними. В результате, поставив в основу классификации измеряемые параметры, мы можем получить комплексные решения только в самых простых случаях.

2. Современные системы связи состоят из множества логических устройств, использующих для взаимодействия различные сигнальные и информационные протоколы. В последнее время половина всех оборотных средств телекоммуникаций идет на модернизацию программного обеспечения. Именно это направление развивается революционно. Встает задача описания технологии измерений, связанных с логическим анализом алгоритмов взаимодействия этих устройств. В то же время рассмотрение этих измерений требует перейти от измерения параметров сигналов к анализу алгоритмов, а

процесс преобразования сигнала заменить алгоритмическим процессом конвертации протокола. Классическая метрология этого не делает и не может сделать в силу постулатов, лежащих в ее основе.

3. Современные телекоммуникационные системы строятся на основе семиуровневой модели взаимодействия открытых систем. Классическая метрология как наука об измерениях физических параметров ориентирована на задачи первого уровня модели, однако в реальной практике остальные уровни не менее важны.

4. Классическая метрология является фундаментальной дисциплиной, не обеспечивающей достаточно быстрое реагирование на запросы специалистов в области связи в условиях современной НТР. Технологический подход дает возможность учесть временное развитие методов измерений, связанное с решением прикладных задач телекоммуникаций.

В то же время несомненное преимущество классической метрологии – использование математического аппарата для анализа погрешностей и обоснования метода измерений, присутствует в технологическом подходе при измерениях физических параметров.

Резюмируя все вышеперечисленное, мы можем сформулировать несколько тезисов по поводу взаимосвязи двух точек зрения на проблемы измерений в современных телекоммуникациях.

1. Метрология – наука, метрологический подход к измерениям – сугубо фундаментальный. Технологический подход является сугубо прикладным и ориентирован на эксплуатационные измерения в современных системах связи.

2. Технологический подход использует достижения современной метрологии в вопросах измерений параметров сигналов современных телекоммуникаций. В то же время само понятие измерений в технологическом подходе является более широким и включает также анализ протоколов взаимодействия логических устройств в сети.

3. Технологический подход не является новой парадигмой метрологии. С точки зрения метрологии технологический подход – решение прикладной задачи описания технических измерений.

4. В области современных телекоммуникаций только технологический подход дает в полной мере возможность анализа и описания методов организации эксплуатационных измерений и построения комплексных измерительных решений в современных сетях связи. Метрологический подход такой возможности не дает.

Заключение. Таким образом исходя из вышеизложенного понятие «методологии измерений» мы будем использовать как совокупности методов организации измерений физических величин. Методология является частью метрологии, но не единственной частью. При использовании технологического подхода рассмотрение методологии важно для понимания факторов, влияющих на точность измерений и правильность интерпретации результатов. Знание методологии помогает выделить «разумно-достаточную» спецификацию параметров при эксплуатационных измерениях.

Перечень использованных источников и литературы:

1. Белобрагин, В. Я. Основы технического регулирования: учебное пособие / В.Я. Белобрагин. – Москва: РИА «Стандарты и качество», 2005. – 319 с.
2. Богомолова, А. Н. О терминах «измерение» и «контроль»: анализ нормативно-законодательных и научно-технических источников информации / А.Н. Богомолова, Е.А. Квашенникова // Международный студенческий научный вестник. – 2018. - № 3-4. - URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18360> (дата обращения: 25.04.2026).
3. Канаков, В. А. Новые технологии измерения в цифровых каналах передачи информации. Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Современные системы мобильной цифровой связи, проблемы помехозащищенности и защиты информации» / В.А. Канаков. – Нижний Новгород: Нижегородский гос. ун-т им. Н.И. Лобачевского, 2006. – 91 с.

4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов / К.П. Латышенко, С.А. Гарелина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 186 с. – (Высшее образование).
5. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. пособие / А.Л. Ахтулов, Л.Н. Ахтулова; под общей редакцией, доктора технических наук, профессора А.Л. Ахтулова. – Омск: СибАДИ, 2011. – 180 с.
6. Назаров, Н. Г. Метрология. Основные понятия и математические модели / Н.Г. Назаров. – Москва: Высшая школа, 2002. – 348 с.
7. Сергеев, А. Г. Метрология и метрологическое обеспечение: Учебник / А.Г. Сергеев. – Москва: Высшее образование, 2008. – 575 с.
8. Хелд Г. Технологии передачи данных: пер. с англ. / Г. Хелд. – 7-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 720 с. – (Классика «COMPUTER SCIENCE»).

УДК 519.711

РАЗВИТИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ И ИНТЕРНЕТ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Обирин Е.А., Шульженко Н.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В данной работе рассматриваются вопросы развития компьютерные сети (КС) в управление сетевой инфраструктурой.

Ключевые слова: глобальные сети КС, компьютер, компьютерные сети (КС), Интернет.

Введение. История развития компьютерных сетей (КС) достаточно сложна, за прошедшие 35 лет в этом процессе приняли участие многие специалисты и пользователи сетей. Процесс создания и коммерческого применения новых типов сетей был значительно более сложным, в этой заметке отмечены лишь основные этапы.

Развитие КС сопряжено с развитием вычислительной техники и телекоммуникаций. КС могут рассматриваться как средство передачи информации на большие расстояния, для чего в них применяются методы кодирования и мультиплексирования данных, получившие развитие в различных телекоммуникационных системах.

После 60-х годов стала, не обходима потребность в соединении компьютеров, находящихся на большом расстоянии друг от друга. Началось все с решения более простой задачи – доступа к компьютеру с терминалов, удаленных от него на многие сотни, а то и тысячи километров. Терминалы соединялись с компьютерами через телефонные сети с помощью модемов. Такие сети позволяли многочисленным пользователям получать удаленный доступ к разделяемым ресурсам нескольких мощных суперкомпьютеров. Затем появились системы, в которых наряду с удаленными соединениями типа «*терминал-компьютер*» были реализованы и удаленные связи типа «*компьютер-компьютер*».

Компьютеры получили возможность обмениваться данными в автоматическом режиме, что, собственно, и является базовым признаком любой вычислительной сети. На основе подобного механизма в первых сетях были реализованы службы обмена файлами, синхронизации баз данных, электронной почты и другие, ставшие теперь традиционными сетевые службы.

Рассмотрение вопроса. Итак, хронологически первыми появились глобальные сети («Wide Area Network» («WAN»)), то есть сети, объединяющие территориально рассредоточенные компьютеры, возможно находящиеся в различных городах и странах.

Именно при построении глобальных сетей были впервые предложены и отработаны многие основные идеи, лежащие в основе современных вычислительных сетей. Такие, например, как многоуровневое построение коммуникационных протоколов, концепции коммутации и маршрутизации пакетов.

В 1969 году Министерство обороны США инициировало работы по объединению в единую сеть суперкомпьютеров оборонных и научно-исследовательских центров. Эта сеть,

получившая название «ARPANET», стала отправной точкой для создания первой и самой известной ныне глобальной сети – Интернет.

В США в конце 60-х гг. XX века, Министерство обороны поставило перед Управлением перспективных исследований (ARPA – «Advanced Research Projects Agency») задачу объединить ряд существующих на тот момент мощных компьютеров в единую сеть с тем, чтобы:

- во-первых, создать надежную систему связи, которая продолжила бы функционировать, если бы отдельные ее части были выведены из строя;
- во-вторых, ПК могли объединять свои мощности для совместного решения различных задач.

И так, дальнейшее развитие сети, пошло в геометрической прогрессии. В разных странах стали появляться свои глобальные компьютерные сети, которые строились по тому же принципу, они объединялись друг с другом и с американской сетью «NFSNET», так что в 90-х гг. появился Интернет в его нынешнем виде. Если до середины 90-х гг. Интернет использовался в основном для пересылки писем и информации, то в 1993-94-х гг. ситуация резко изменилась. Причиной тому стало появление «World Wide Web». Эта технология оказалась настолько гибкой, удобной и открывала такие широкие возможности, что через очень непродолжительное время завоевала весь мир, открыв новую страницу в истории развития Интернета.

Сегодня невозможно представить нашу жизнь без Интернета и информационных технологий. Они прочно вошли в нашу жизнь, значительно упростив ее. С развитием информационных технологий нам становятся доступны новые инструменты, которые делают привычные нам процессы быстрее, удобнее, и дешевле. Однако, те изменения, которые мы сейчас видим - это только верхушка айсберга. Сетевые технологии находятся лишь в начале пути своего роста и по-настоящему большие инновации ждут нас впереди. Итак, какую эволюцию на ближайшие десятилетия можно прогнозировать уже сегодня, видя, в каком направлении идет развитие компьютерных сетей и Интернета?

1. Будет расти охват аудитории, Интернет появится в самых отдаленных местах планеты. К концу 2012 г. число пользователей Интернет по всему миру достигло 2,4 миллиард пользователей по всему миру. К 2026 г. по прогнозам Национального Научного Фонда США число пользователей Интернет возрастет до 7,5 млрд.

Интернет станет более распределен географически. Самый большой прирост пользователей в ближайшие 10 лет будет происходить за счет жителей развивающихся стран в Африке (сейчас используют не более 7%), Азии (около 19%) и Среднего Востока («Middle East») (около 28%). Для сравнение в настоящее время более 72% жителей Северной Америки используют Интернет. Этот тренд означает, что Интернет к 2020 году не только достигнет отдаленных мест по всему миру, но и будет поддерживать гораздо больше языков и не только привычную нам кодировочную систему «ASCII».

2. В информационных технологиях начинается эпоха программного обеспечения. XXI век - это век беспроводных технологий. Только за 2009 г. число абонентов мобильной широкополосной связи (3G, «WiMAX» и др. технологии высокоскоростной передачи данных) увеличилось на 85 %. К 2014 г. прогнозируют, что 2,5 млрд. людей по всему миру будут использовать мобильный широкополосный доступ.

3. Увеличивается скорость передачи данных и пропускная способность. На сегодняшний день скорость передачи данных в хороших компьютерах – 40 Гбит/сек. Для примера, 4 тома романа «Война и Мир» Л.Толстого – это порядка 40 Мбит, т.е. в 1000 раз меньше! Передать эти 4 тома можно менее, чем за 1 микросекунду. Но, в ближайшем будущем можно будет передавать данные со скоростью света. Уже сегодня есть технология WiGig, которая позволяет на расстоянии нескольких километров передавать информацию со скоростью 7 ГБит /сек. методом кодирования информации на физическом уровне.

4. Семантический WEB. Мы правомерно движемся в сторону «семантического интернета», в котором информации придается точно определенный смысл, что позволяет компьютерам «понимать» и обрабатывать ее на семантическом уровне. Сегодня компьютеры работают на синтаксическом уровне, на уровне знаков, они считывают и обрабатывают информацию по внешним признакам. Термин «семантическая паутина» был впервые введен сэром Тимом Бернерсом-Ли (один из изобретателей Всемирной паутины) в журнале «Scientific American». Семантический «WEB» позволит находить информацию по поиску: «Найти информацию о животных, использующих звуковую локацию, но не являющихся ни летучей мышью ни дельфином», например.

5. Новые объекты передачи. Благодаря развитию новых технологий можно будет передавать через компьютерные сети то, что раньше казалось невозможным. Например - запах. Машина анализирует молекулярный состав воздуха в одной точке и передает эти данные по сети. В другой точке сети этот молекулярный состав, т.е. запах синтезируется. Прототип подобного устройства уже выпустила американская компания «Mint Foundry», называется она «Ollу», пока не поступила в свободную продажу. Однако, скоро мы сможем увидеть воплощение этих возможностей в повседневной жизни.

6. Интернет станет сетью вещей, а не только компьютеров. Сегодня в сети Интернет насчитывается уже свыше 700 миллионов компьютеров (по данным «CIA World Factbook 2012»). Каждый год у пользователя увеличивается число устройств, который выходят в сеть: компьютеры, телефоны, планшеты и т.д. Уже сегодня кол-во IP-адресов превышает количество населения Земли (IP-адреса нужны для работы бытовых приборов). С новой архитектурой компьютерных сетей наступит эра «интернета-вещей». Вещи и предметы будут взаимодействовать через сети, это откроет большие возможности для всех сфер жизнедеятельности человека.

7. Роботизация общества. Уже сегодня мы знаем примеры беспилотных летающих аппаратов, пылесосов-автоматов, в Японии «работают» роботы-полицейские - все эти технологии выполняют свои функции без вмешательства человека. И с каждым годом проникновение таких машин будет только увеличиваться.

8. Новый статус человека в Интернете. Интернет меняет быт человека. «Всемирная паутина» становится не только площадкой для получения информации и общения, но и инструментом реализации бытовых нужд: таких как совершение покупок, оплата коммунальных услуг и др.

9. Изменения рынка труда и сферы образования. Людей, получающих образование дистанционно через новые форматы, предоставляемые сетью Интернет - тоже. Для примера, сегодня в Стэнфордском университете лекцию двух профессоров слушают одновременно 25 000 человек!

10. Интернет станет более «зеленым». Сетевые технологии потребляют слишком много энергии, объем его растет, и эксперты сходятся во мнении, что будущая архитектура компьютерных сетей должна быть более энергоэффективной. По данным «Национальной лаборатории Лоренса» Университета Беркли количество энергии, потребляемой глобальной сетью, в период с 2000 по 2006 год удвоилось(!). Интернет занимает 2% мирового потребления электроэнергии, что эквивалентно мощности работы 30ти атомных электростанций - 30 млрд. Вт. Тенденция к «озеленению» или «экологизации» сети Интернет будет ускоряться по мере роста цен на энергоносители.

11. Кибероружие и кибервойны. У развития интернет-технологий и возможностей компьютерных сетей есть и другая сторона медали. Начиная от киберпреступлений, связанных с увеличением в интернете электронной коммерции, до кибервойн. Киберпространство уже официально признано пятым «полем боя» (таким-же как суша, море, воздушное пространство и космос). Военно-морские силы США в 2010 году даже создали

кибервойска «CYBERFOR», которые находятся в непосредственном подчинении у командования ВМС США.

Сегодня под вирусные атаки хакеров попадают не только ПК рядовых пользователей, но и промышленные системы, управляющие автоматизированными производственными процессами. Вредоносный червь может быть использован в качестве шпионажа, а так же диверсий электростанций, аэропортов и других жизнеобеспечивающих предприятий.

12. Выход интернета и сетевых технологий в космос. Сегодня сеть Интернет носит планетарный масштаб. На повестке дня - межпланетное пространство, космический Интернет. Международная космическая станция подключена к сети Интернет, что значительно ускоряет процессы работы и взаимодействия станции с Землей. Но обычное установление связи при помощи оптоволоконного или простого кабеля, которое очень эффективно в земных условиях, невозможно в космосе. В частности из-за того, что невозможно применять в межпланетном пространстве обычный протокол TCP/IP (протокол - особый «язык» компьютерных сетей для «общения» друг с другом).

Заключение. В завершении проведенного нами обзора, мы можем сказать следующее. Предугадать дальнейшее развитие такого сложного и масштабного явления, как Интернет, очень трудно. Одно можно с уверенностью утверждать: сетевые технологии будут играть огромную роль в жизни информационного общества.

В настоящее время Интернет развивается очень быстро: каждые полтора-два года его основные количественные показатели удваиваются. Это относится к числу пользователей, к числу подключенных компьютеров, объему информации и трафика, количеству информационных ресурсов.

Интернет бурно развивается и качественно. Границы его применения в жизни человечества постоянно расширяются, появляются совершенно новые виды сетевого сервиса и использование телекоммуникационных технологий даже в бытовой технике.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Интернет-трафик (российский рынок). – URL: Tadviser. (дата обращения: 15.04.2026).
2. Информационные ресурсы и документальные базы данных: Учебн. пособие / Е.Н. Васина, О.Л. Голицина, Н.В. Максимов, И.И. Попов. – Москва: РГТУ, 2008. – 178 с.
3. Основные тенденции развития цифровой инфраструктуры. – URL: edrj.ru. (дата обращения: 15.04.2026).

УДК 004.056

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ ПОРТОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Оришака В.Д., Ненашев Е.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы и перспективы применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) для оптимизации транспортной логистики портов Дальнего Востока России. Анализируются системные вызовы: суровые климатические условия, дефицит кадров, удалённость от основных транспортных магистралей, необходимость повышения пропускной способности. Предлагается модульная архитектура «Умный порт ДВ», включающая блоки сбора данных, предиктивной аналитики, интеллектуальной коррекции логистики и компьютерного зрения. Обосновывается, что внедрение ИИ-решений позволит сократить простои судов, повысить безопасность труда и обеспечить конкурентоспособность региона как глобального логистического хаба.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), компьютерное зрение, оптимизация грузопотоков, порты Дальнего Востока, предиктивная аналитика, транспортная логистика, «Умный порт», цифровая трансформация.

Введение. В современной геополитической реальности Дальний Восток закрепил за собой статус ключевого логистического флагмана Российской Федерации, обеспечивая основной грузооборот в рамках разворота экономики на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Согласно официальным данным Ассоциации морских торговых портов (АСОП), по итогам 2023 года суммарный объем перевалки грузов в портах Дальневосточного бассейна составил 238,8 млн. тонн, что подтверждает стратегическую значимость региона как главных «восточных ворот» страны [1].

Основная нагрузка ложится на крупнейшие портовые узлы: Владивосток (ВМТП), Находка, Восточный и Ванино. Однако эффективное функционирование этих мощностей сопряжено с рядом системных вызовов. Прежде всего, это суровые климатические условия: в зимний период в районах портов Ванино и Советская Гавань средняя температура опускается до $-25...-30^{\circ}\text{C}$, что ведет к сильному оледенению акваторий и требует постоянного привлечения ледокольного флота для обеспечения навигации [2, с. 12]. Ситуация осложняется колоссальной удаленностью от западных регионов России, дефицитом квалифицированных кадров, который в портовой отрасли ДВ в начале 2024 года оценивается экспертами в 18%, а также необходимостью сверхбыстрой обработки судов в условиях ограниченной пропускной способности Восточного полигона РЖД. В нынешних реалиях, когда значительные бюджетные средства направляются на поддержание макроэкономической стабильности и государственные задачи, масштабные инвестиции в капитальное строительство новых терминалов практически невозможны. Единственным рациональным путем развития становится внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) для цифровой оптимизации уже имеющейся инфраструктуры.

Рассмотрение вопроса. Для глубокой модернизации отрасли необходимо интегрировать ИИ-решения в конкретные производственные цепочки. Ключевыми направлениями здесь выступают прогнозирование грузопотоков и судозаходов, учет изменений в расписании движения поездов для синхронизации работы порта с РЖД, оптимизация работы тыловых терминалов и складов, а также интеллектуальное управление очередями судов и стивидорными операциями. На Дальнем Востоке уже реализуются успешные попытки такой автоматизации. Например, Владивостокский морской торговый порт активно внедряет систему «Цифровой порт», использующую интеллектуальное управление терминалом (TOS) для ускорения обработки железнодорожных платформ [3]. Порт Восточный (группа НТК) применяет автоматизированные системы контроля экологических показателей и мониторинга работы оборудования в реальном времени. В международной практике наиболее перспективным считается опыт Норвегии и Швеции по созданию единых морских экосистем, объединяющих данные всех портов побережья в общую интеллектуальную сеть [4].

Предлагаемая к реализации система должна представлять собой модульную структуру «Умный порт ДВ», состоящую из нескольких функциональных блоков:

- *Первый блок сбора и агрегации данных (Data Ingestion)*, который аккумулирует информацию от IoT-датчиков на технике, систем спутникового трекинга судов и внешних интерфейсов РЖД.

- *Второй блок предиктивной аналитики*, базирующийся на нейросетевых моделях для прогнозирования времени прибытия судов и оценки нагрузки на причалы.

- *Третий блок интеллектуальной коррекции логистики*, который автоматически перестраивает графики работы порта в случае сбоев на железной дороге или резкого ухудшения метеоусловий.

- *Четвертый блок компьютерного зрения*, отвечающий за автоматическое распознавание номеров контейнеров, дефектоскопию и контроль соблюдения техники безопасности персоналом.

Технологический стек такой системы может базироваться на языках Python и C++, использовании брокеров сообщений Apache Kafka для обмена данными в реальном времени и библиотек машинного обучения (PyTorch или TensorFlow). Преимущество такой архитектуры перед локальными решениями заключается в создании единого информационного поля для всех портов ДВ, что позволяет решать проблемы «узких мест» всей транспортной сети региона, а не отдельного причала.

Заключение. Реализация подобной системы сопряжена с рядом трудностей: финансовыми затратами на высокотехнологичное оборудование, способное работать при экстремальных морозах, и бюрократическими барьерами при обмене данными между частными портами и государственными ведомствами. Тем не менее, внедрение «Умного порта» даст региону ощутимые дивиденды: сокращение времени простоя судов, снижение влияния человеческого фактора и повышение безопасности труда в тяжелых климатических условиях [5, с. 22]. В заключение отметим, что переход к интеллектуальному управлению портами является не просто техническим обновлением, а необходимым условием сохранения конкурентоспособности Дальнего Востока как глобального логистического хаба.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Статистика морских портов РФ за 2023 год // Морской бюллетень. – 2024. – № 1. – С. 1018.
2. Росморречфлот: итоги работы и перспективы развития портов Дальневосточного бассейна [Электронный ресурс]. – URL: <https://rus-shipping.ru/ru/stats/> (дата обращения: 21.04.2024).
3. Иванов, И. И. Проблемы синхронизации морского и железнодорожного транспорта / И.И. Иванов // Логистика сегодня. – 2023. – № 4. – С. 40-45.
4. Цифровой порт: как ИИ управляет терминалом в ВМТП [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fesco.ru/ru/press-center/news/38562/> (дата обращения: 22.04.2024).
5. Петров, А. В. Технологии искусственного интеллекта в сивидорной деятельности / А.В. Петров // Транспорт и связь. – 2024. – № 2. – С. 25-30.
6. Опыт цифровизации портов Северной Европы: аналитический отчет [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.porttechnology.org/> (дата обращения: 20.04.2024).

УДК 004.051

СОВРЕМЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ

Оришака В.А., Новак Я.Д.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Хабаровск

Аннотация: Современные программные системы работают с возрастающими требованиями к производительности и надёжности. Поэтому важно разрабатывать методы оптимизации программного обеспечения, позволяющие эффективно использовать вычислительные ресурсы и сокращать время отклика приложений. В статье рассматриваются актуальные подходы к оптимизации кода.

Ключевые слова: кеширование, компоненты программных систем, оптимизация архитектуры программной системы, оптимизация, параллельные и многопоточные вычисления, управление памятью.

Введение. С развитием информационных технологий возрастает сложность программных систем и объем обрабатываемых данных. В этом случае программное обеспечение становится критически важным фактором.

Современные приложения должны обладать высокой производительностью при ограниченных ресурсах. Это требует тщательного выбора алгоритмов, архитектурных решений и методов управления памятью.

Особое значение имеет способность системы масштабироваться и поддерживать стабильность при повышенной нагрузке. Ключевым аспектом является баланс между оптимизацией и читаемостью кода.

Поэтому изучение методов повышения производительности программных систем представляет большой интерес.

Целью исследования является анализ и изучение современных методов повышения производительности программных систем, а также определение эффективных подходов к оптимизации программного обеспечения с учетом использования вычислительных ресурсов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить понятие производительности программных систем.
2. Рассмотреть основные факторы, влияющие на эффективность программного обеспечения.
3. Проанализировать современные методы оптимизации программ.
4. Исследовать архитектурные подходы к повышению производительности.
5. Рассмотреть методы эффективного управления памятью и вычислительными ресурсами.
6. Определить практические способы повышения производительности программных систем.

Объект исследования данной статьи будут являться программные системы и процессы их оптимизации. Предметом исследования – методы повышения производительности программного обеспечения и эффективного использования вычислительных ресурсов.

Рассмотрение вопроса. Повышение производительности программных систем является одной из ключевых задач современной разработки программного обеспечения. Для достижения высокой эффективности используются различные методы, направленные на оптимизацию алгоритмов, архитектуры, управления памятью и вычислительных процессов. Рассмотрим подробнее некоторые методы рассматриваемых в данной статье процессов.

1. Оптимизация алгоритмов. Одним из основных способов повышения производительности является использование эффективных алгоритмов и структур данных. Правильный выбор алгоритма позволяет значительно сократить время выполнения программы и уменьшить нагрузку на вычислительные ресурсы. Например, использование более эффективных методов сортировки, поиска и обработки данных позволяет ускорить выполнение программных операций. Также важным является анализ сложности алгоритмов и выбор решений с минимальными временными затратами.

2. Управление памятью. Рациональное использование памяти играет ключевую роль в повышении производительности программных систем. Неэффективное управление памятью может приводить к замедлению работы, утечкам памяти (memory leaks) и даже к аварийному завершению приложений.

К основным методам управления памятью относятся:

- *Использование кэширования.* Кэширование позволяет сократить количество повторных вычислений и обращений к медленным ресурсам (например, базе данных или диску). На практике это может быть реализация LRU-кэша (Least Recently Used) для хранения недавно использованных объектов, использование in-memory кэшей (например, Redis) или локальных кэшей внутри приложения. Важно контролировать размер кэша, чтобы он не занимал чрезмерный объем памяти.

- *Контроль за выделением и очисткой памяти.* Это включает минимизацию частых аллокаций (например, переиспользование объектов через object pool), использование стековой памяти вместо кучной там, где это возможно, и профилирование приложения с помощью инструментов (например, Valgrind, VisualVM, dotMemory) для выявления утечек и «тяжелых» участков. Также важно следить за фрагментацией памяти и оптимизировать жизненный цикл объектов.

- *Оптимизация структуры хранения данных.* Например, выбор подходящих структур данных: использование массивов вместо связанных списков, когда важна компактность и быстрый доступ по индексу; применение struct вместо class в языках вроде C#, если не требуется ссылочная семантика; хранение чисел в типах меньшего размера (например, int16 вместо int32), если диапазон

значений позволяет. Также важно избегать дублирования данных и использовать сжатие или сериализацию при работе с большими объемами информации.

- *Освобождение неиспользуемых ресурсов.* В языках с ручным управлением памятью (например, C/C++) необходимо явно вызывать `free` или `delete`. В языках с автоматической сборкой мусора (Java, C#, Python) важно разрывать ссылки на ненужные объекты, чтобы сборщик мусора мог их удалить. Также следует закрывать ресурсы: файлы, сокеты, соединения с базой данных (например, через конструкции `using` или `try-with-resources`).

Применение этих методов на практике позволяет существенно снизить нагрузку на систему, уменьшить потребление ресурсов и повысить стабильность и масштабируемость приложения.

3. *Параллельные и многопоточные вычисления.* Современные программные системы активно используют многопоточность и параллельные вычисления для повышения производительности. Распределение задач между несколькими потоками или процессами позволяет эффективнее использовать ресурсы процессора, особенно на многоядерных системах. Параллельные вычисления особенно актуальны для:

- *Веб-приложений.* Сервер может обрабатывать множество запросов одновременно: каждый HTTP-запрос обрабатывается в отдельном потоке или через асинхронную модель (например, `async/await` в Node.js или Python).

- *Научных расчетов.* Численные методы (например, моделирование физических процессов) могут выполняться параллельно: расчёт значений функций для разных входных параметров или разбиение матриц на блоки.

- *Обработки больших данных.* Например, разбиение большого набора данных на части и их параллельная обработка с использованием технологий MapReduce или многопоточных потоков (threads). Это применяется в аналитике, машинном обучении и ETL-процессах.

- *Серверных систем.* Используются пулы потоков (thread pools), очереди задач и неблокирующий ввод-вывод (non-blocking I/O) для обработки тысяч одновременных подключений. При этом важно учитывать проблемы синхронизации: гонки данных (race conditions), взаимные блокировки (deadlocks) и избыточные блокировки, которые могут снизить производительность.

4. *Оптимизация архитектуры программной системы.* Архитектура программного обеспечения напрямую влияет на его производительность, масштабируемость и устойчивость к нагрузкам. Правильное проектирование позволяет избежать узких мест и эффективно распределять ресурсы. К современным архитектурным подходам относятся:

- *Балансировка нагрузки.* Использование балансировщиков (load balancers), которые распределяют входящие запросы между серверами (например, round-robin или по наименьшей нагрузке), предотвращая перегрузку одного узла.

- *Микросервисная архитектура.* Приложение разбивается на независимые сервисы (например, авторизация, обработка заказов, платежи), которые можно масштабировать отдельно. Это позволяет увеличивать производительность только тех компонентов, которые испытывают нагрузку.

- *Модульное проектирование.* Система делится на логически независимые модули, что упрощает оптимизацию отдельных частей без влияния на всю систему.

- *Распределённые системы.* Нагрузка распределяется между несколькими серверами (например, кластер баз данных или распределённые вычисления), что повышает отказоустойчивость и производительность.

5. *Кэширование данных.* Кэширование – это хранение часто используемых данных в быстродоступной памяти для сокращения времени доступа. Основные преимущества кэширования:

- *Повышение общей эффективности системы.* Особенно заметно при высокой нагрузке.

- Снижение нагрузки на сервер. Кэш уменьшает количество обращений к базе данных или внешним сервисам.

- Уменьшение времени выполнения операций. Данные берутся из оперативной памяти (RAM), а не с диска или сети.

- Ускорение обработки запросов. Например, кэширование результатов SQL-запросов или API-ответов, чтобы не выполнять повторные вычисления. На практике применяются различные уровни кэширования:

- кэш внутри приложения (in-memory структуры);
- кэш на стороне клиента (браузер);
- серверный кэш (например, Redis, Memcached);
- CDN для статических файлов.

Важно правильно настраивать время жизни кэша (TTL) и стратегию обновления, чтобы избежать устаревших данных.

6. Использование инструментов анализа производительности. Для выявления проблем производительности применяются специализированные инструменты анализа и мониторинга. К ним относятся:

- Анализаторы кода. Статический анализ помогает выявить потенциальные проблемы: неэффективные алгоритмы, утечки памяти, лишние операции.

- Профилировщики (profilers). Например, позволяют определить, какие функции занимают больше всего времени или памяти (CPU profiling, memory profiling).

- Системы мониторинга. Отслеживают загрузку CPU, использование памяти, количество запросов, задержки (latency) и ошибки в реальном времени (например, Prometheus + Grafana).

- Средства тестирования производительности. Нагрузочное тестирование (load testing) и стресс-тесты позволяют проверить, как система ведёт себя при большом количестве пользователей (например, JMeter, k6).

Закключение. Использование этих инструментов позволяет точно определить узкие места (bottlenecks), оценить влияние изменений и принимать обоснованные решения по оптимизации.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Гамма, Эрих. Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Эрих Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес. – СПб.: Питер, 2021. – 448 с. – (Серия «Библиотека программиста»).
2. Дейтел, П. Как программировать на Java / П. Дейтел, Х. Дейтел; Перевод В.В. Тимофеев. – Москва: Бином, 2018. – 672 с.
3. Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ / Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. – 3-е изд. – Москва; СПб.: Диалектика, 2020. – 1323 с.
4. Седжвик Роберт. Алгоритмы на Java [перевод с английского]. – 4-е изд./ Роберт Седжвик, Кевин Уэйн. – Москва: Вильямс, 2019. – 843 с.
5. Таненбаум Э. Архитектура компьютера: пер. с англ. / Э. Таненбаум, Т. Остин. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2019. – 812 с.
7. Andrew S. Tanenbaum Structured Computer Organization. – Pearson, 2016. – URL: <https://dspace.sxcjpr.edu.in/jspui/bitstream/123456789/1057/1/Andrew%20S.%20Tanenbaum%20-%20Structured%20Computer%20Organization.pdf> (дата обращения: 28.03.2026).
8. Brian Goetz Java Concurrency in Practice. – Addison-Wesley, 2006. – URL: <https://raw.githubusercontent.com/wusus/effective-resources/master/Java/Java%20Concurrency%20in%20Practice.pdf> (дата обращения: 28.03.2026).
9. Donald Knuth The Art of Computer Programming. – Addison-Wesley, 2011. – URL: <http://f.javier.io/rep/books/Donald-Knuth---The-Art-of-Computer-Programming-Vol-1-Fundamental-Algorithms.pdf> (дата обращения: 28.03.2026).
10. Martin Fowler. Patterns of Enterprise Application Architecture. – Addison-Wesley, 2018. – URL: https://sar.ac.id/stmik_ebook/prog_file_file/EFCofwzsj0.pdf (дата обращения: 28.03.2026).
11. Thomas H. Cormen. Introduction to Algorithms. – MIT Press, 2022. – URL: <https://www.cs.mcgill.ca/~akroitt/math/compsci/Cormen%20Introduction%20to%20Algorithms.pdf>. (дата обращения: 28.03.2026).

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ СВЯЗИ LORAWAN И NB-IOT ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Пересыпкин С.В., Рыжова Л.В., Истратова Е.Е.

ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье приведены результаты сравнительного анализа двух ключевых стандартов беспроводной связи для Интернета вещей – LoRaWAN и NB-IoT. Полученные результаты подтвердили, что архитектура LoRaWAN обеспечивает более продолжительную автономность работы, а стандарт NB-IoT за счет работы в лицензируемом спектре и механизмов повторной передачи пакетов гарантирует более высокую надежность соединения в условиях плотной городской застройки. Кроме того, на основе изучения различных сценариев городского мониторинга было установлено, что особенности и решаемые задачи конкретного сектора «умного города» должны быть определяющими характеристиками при выборе того или иного протокола.

Ключевые слова: протоколы, связь, LoRaWAN, NB-IoT, мониторинг, городская среда.

Введение. На сегодняшний день большая часть населения планеты располагается в городах, а к 2050-му году, по данным ООН, процент урбанизации мирового населения достигнет почти 70%. Однако с ростом городов развиваются проблемы инфраструктуры: транспортные коллапсы, перегрузка городских служб, проблемы с экологией. В ответ на эти вызовы правительства и муниципалитеты внедряют технологии интернета вещей (IoT) для автоматизации управления инфраструктурой [3, 4]. Однако на пути масштабного развертывания «умных» систем встает проблема отсутствия универсального стандарта связи. Ни один из существующих протоколов не является идеальным одновременно по всем критериям: стоимости, дальности покрытия и энергопотреблению. Для решения данного вопроса в последнее время достаточно активно начинает применяться технология энергоэффективных сетей дальнего радиуса (LPWAN), основанной на использовании протоколов LoRaWAN и NB-IoT [3]. В связи с этим, в качестве основной гипотезы было предложено, что протокол LoRaWAN является более предпочтительным для частных и распределенных сенсорных сетей с низким бюджетом на эксплуатацию, в то время как протокол NB-IoT обладает лучшими показателями при решении задач, требующих высокой надежности соединения и работы в труднодоступных местах [2].

Целью работы являлось проведение сравнительного анализа технических и эксплуатационных характеристик протоколов LoRaWAN и NB-IoT для определения их эффективности в различных сценариях городского мониторинга. Для реализации указанной цели были решены задачи по выявлению ключевых преимуществ и ограничений данных протоколов, а также по определению оптимальных сценариев применения рассматриваемых технологий в инфраструктуре «умного города» на основе сопоставления их энергоэффективности, стоимости внедрения и качества покрытия.

Рассмотрение вопроса. В основе протокола LoRaWAN лежит технология физического уровня (LoRa), отвечающая за модуляцию и демодуляцию радиосигналов, отличается низким энергопотреблением и широким радиусом действия, а также ориентированная на спектр частот в 433 МГц, 868 МГц и 915 МГц. При оптимальных условиях данная технология поддерживает качество передачи в каналах связи на расстояния до 10 км. Высокая пропускная способность и отсутствие шумов достигаются за счет применения технологии расширения спектра «Chirp Spread Spectrum» (CSS). Сигнал передается в виде изменений частоты, что делает его невероятно устойчивым к помехам и шумам, что критично для города с огромным количеством бетонных стен и высоким уровнем электромагнитного фона. Технология LoRa отличается от Wi-Fi или Bluetooth большей дальностью связи, благодаря чему, один шлюз способен соединить тысячи удаленных объектов на обширных территориях.

Протокол LoRaWAN строится по принципу топологии «звезда». Использование данной архитектуры позволяет максимально снизить энергопотребление конечных устройств, так как им не требуется выполнять функции маршрутизации и постоянной пересылки пакетов от соседних узлов. В отличие от протоколов традиционных сетей, LoRaWAN не требует постоянной синхронизации, что критично для экономии заряда батареи: обмен данными осуществляется периодически, по мере накопления информации. Благодаря перечисленным свойствам, такая структура протокола позволяет оператору сети централизованно управлять тысячами абонентских устройств, обеспечивая высокую масштабируемость даже в условиях крупного мегаполиса.

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) – это стандарт сотовой связи, применяемый для устройств телеметрии с низкими значениями величин, характеризующих обмен данными. Данный протокол был разработан консорциумом 3GPP в рамках работ над стандартом сотовых сетей нового поколения. NB-IoT имеет деление на два канала: downlink и uplink. Первый канал применяется при передаче сигнала от базовой станции к устройству, а второй – для передачи сигнала от устройства к базовой станции. Оба эти канала работают в ассиметричном режиме. Технологические особенности протокола NB-IoT обеспечивают ему следующие преимущества: возможность гибкого управления энергопотреблением устройств; обеспечение значительной емкости сети; низкая стоимость устройств; обеспечение высокой чувствительности при модуляции сигнала. В отличие от LoRaWAN, данная технология работает исключительно в лицензируемом спектре частот, что гарантирует отсутствие взаимных помех с другими нелицензируемыми устройствами и обеспечивает высокую надежность соединения. Одним из главных преимуществ данного стандарта является то, что он совместим с архитектурой LTE. Так как протокол NB-IoT предназначен для передачи коротких сообщений, то от него не требуется передача аудио-видео контента и больших файлов. Для протокола NB-IoT предусмотрены три режима развертывания: In-band, Guard-band и Standalone. В первом случае NB-IoT размещается внутри существующей полосы частот LTE, находясь в отдельных PRB, NB-IoT блоки могут работать на уже существующей сети, органично вписываясь в ее структуру. При втором режиме NB-IoT устанавливается в защитной полосе LTE. Причем если защитная полоса «простаивает», то в этот узкий участок можно добавить сигнал NB-IoT. Но иногда защитная полоса выполняет свою прямую функцию и добавление нового источника сигнала может повлиять на соседей. При использовании третьего режима развертывания у стандарта NB-IoT есть своя полоса в спектре, которую использует только он. В данном случае не будет никакой конкуренции за PRB с LTE.

На основе рассмотренных особенностей протоколов LoRaWAN и NB-IoT были выделены их ключевые характеристики, которые влияют на выбор той или иной технологии в условиях городской среды. В качестве критериев сравнения были выбраны следующие параметры: используемый спектр частот, пропускная способность, продолжительность автономной работы, дальность действия в условиях города, стоимость одного модуля, сложность развертывания сети. Для удобства оценивания значения всех критериев были представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты сравнительного анализа протоколов LoRaWAN и NB-IoT

Критерии сравнения	LoRaWAN	NB-IoT
Спектр частот	Нелицензируемый (868 МГц)	Лицензируемый (LTE)
Пропускная способность	0.3-50 Кбит/с	До 250 Кбит/с
Время автономной работы	до 10-15 лет	до 10 лет
Дальность действия	2-5 км	1-10 км
Стоимость модуля	Низкая	Средняя
Сложность развертывания сети	Низкая (свои шлюзы)	Средняя (зависимость от оператора)

Несмотря на то, что продолжительность автономной работы у обоих протоколов достаточно высокая, LoRaWAN выигрывает за счет возможности подключаться лишь для отправки данных, в то время, как NB-IoT требуется постоянно подключаться к базовой станции для синхронизации по времени и частоте, на что тратится энергия даже при использовании спящего режима. Исходя из этого, в LoRaWAN технически проще достигается увеличение времени автономной работы.

Таким образом, на основе результатов сравнительного анализа можно выделить наиболее эффективные сценарии использования. Так, протокол LoRaWAN идеально подходит для мониторинга территориально больших объектов с низкой плотностью устройств, где отсутствует качественное покрытие сотовой связи или требуется полная автономность от операторов. Например, системы «умного света» и экологических датчиков в парковых зонах. Городские службы могут развернуть собственную сеть, установив 1-2 шлюза на крышах высоких зданий, что покроет всю территорию в несколько квадратных километров. Отсутствие ежемесячных платежей при огромном количестве узлов (тысячи фонарей) для операторов связи делает проект экономически эффективным в долгосрочной перспективе. Протокол NB-IoT оптимален для применения в системах ЖКХ, например, при сборе показаний счетчиков из подвальных помещений. Работа в лицензируемом спектре и узкополосная модуляция обеспечивают бюджет линии связи на 20 дБ выше, чем у классических сотовых сетей. Это позволяет сигналу проникать через несколько бетонных перекрытий, где сигнал LoRaWAN может быть нестабилен из-за высокого уровня промышленных помех. При этом NB-IoT эффективен и для общегородских парковок, так как позволяет использовать существующую инфраструктуру сотовых операторов без необходимости монтажа собственных шлюзов вдоль дорог.

Заключение. В результате выполненного сравнительного анализа двух протоколов предложенная гипотеза была подтверждена. Для проектирования и эксплуатации систем мониторинга городской среды, ориентированным на небольшой бюджет, приоритетным направлением станет применение протокола LoRaWAN. Однако для решения задач, в которых необходимы надежность доставки данных и повышенная проникающая способность сигнала, целесообразно использование технологии на основе протокола NB-IoT. Так, например, для мониторинга обширных открытых территорий (парки, освещение) целесообразно внедрение LoRaWAN, тогда как для критически важных систем ЖКХ (диспетчеризация энергоресурсов) наиболее эффективным решением является протокол NB-IoT.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Абдрешев, Б. М. Helium Network — сети, контролируемые пользователями / Б.М. Абдрешев, А.Е. Наурызбаев // Прцветание науки. – 2021. - № 5 (5). – С. 5-11.
2. Муртазин, М. М. Безопасность данных энергоэффективной сети LoRaWAN / М.М. Муртазин, О.А. Шелашников // Электронная наука. – 2022. - № 2. – С. 24-31.
3. Пак, А. К. Применение «Интернет вещей» в «умном городе» / А.К. Пак, А.М. Базарбай, А.Ж. Ормеке // Deutsche internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft. – 2021. - № 9-1. – С. 33-36.
4. Папуловская, Н. В. Разработка ядра платформы автоматизированного тестирования устройств Интернета вещей / Н.В. Папуловская, И.Н. Изотов, Д.Ю. Блиничкин // International Journal of Open Information Technologies. - 2021. - № 6. – С. 38-45.

УДК 621.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОТЛАДКИ РАДИОАППАРАТУРЫ

Порфиненко И.Р., Тюрина А.Л.

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Аннотация: В статье рассмотрены платформы для прототипирования универсального устройства используемого для оценки работоспособности усилительных каскадов в процессе отладки радиоаппаратуры.

Ключевые слова: архитектура, микроконтроллер, платформа, производительность, прототипирование, разрядность, тактовая частота, Arduino.

Введение. В процессе технических обслуживаний и ремонта радиоаппаратуры приходится выполнять работы радиомонтажника и настройщика, поэтому рабочее место, как и приборы на нем должны быть универсальными, желательно многофункциональными. Современные тенденции диктуют моду на использование различных универсальных гаджетов, которые способны упростить работу инженера, освободить рабочее пространство, дать возможность обработки результатов с использованием компьютерных средств. Получили широкое распространение устройства на базе микроконтроллеров. С их помощью как формируют тестовые сигналы, так и анализируют параметры сигналов для быстроты оценки работоспособности усилительных каскадов средств связи в процессе отладки радиоаппаратуры. Рассмотрим несколько платформ для построения универсального устройства, исследовав возможности микроконтроллеров. Определим задачи:

- выделить ключевые характеристики необходимые для сравнительного анализа микроконтроллеров и платформ с их использованием;
- поиск различных платформ с использованием микроконтроллеров и выявление особенностей каждой из платформ;
- подбор наиболее оптимальных вариантов исполнения для получения и обработки необходимых характеристик;
- провести оценку целесообразности их использования для выполнения поставленных задач.

Рассмотрение вопроса. Существует множество платформ, позволяющих проектировать устройства достаточно широкого спектра, но при этом остро встает вопрос об оценке возможностей самой платформы, а значит об оценке параметров микроконтроллеров на базе которых они построены.

Микроконтроллеры обладают значительным количеством параметром и характеристик, которые необходимо рассматривать при решении специфических задач, поэтому будем учитывать следующие [1]:

- разрядность;
- тактовая частота;
- архитектура;
- производительность;
- ROM;
- RAM;
- EEPROM;
- поддерживаемые интерфейсы связи;
- наличие АЦП/ЦАП.

Arduino Uno Q – это гибридная плата, разработанная совместно Qualcomm и Arduino после приобретения последней компанией Qualcomm в 2025 году (См. Рис. 1). Она сочетает в себе систему на кристалле (SoC) Qualcomm Dragonwing для сложных вычислений, включая задачи искусственного интеллекта (ИИ), и микроконтроллер STM32 для управления в режиме реального времени. Плата предназначена для проектов в области робототехники, интернета вещей (IoT) и ИИ.

Arduino Uno Q является одной из передовых плат Arduino включающая сразу два микропроцессора: Cortex-A53 и Cortex-M33. Каждый микропроцессор предназначен для решения определенного спектра задач. Cortex-A53 предназначен для выполнения сложных

вычислительных задач, работы с нейросетью, а также запуска операционной системы на базе платы [2].

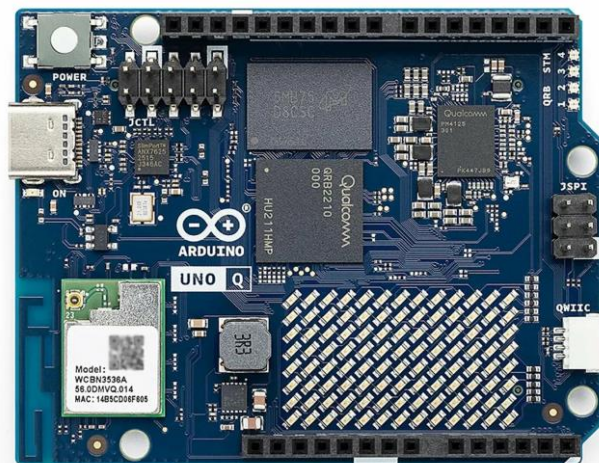


Рисунок 1 – Плата Arduino Uno Q

Cortex-M33 является уже привычным представителем MCU (Microcontroller Unit (в переводе с английского – «микроконтроллер» или «блок микроконтроллера»)) используемых в платах Arduino предыдущих поколений (UNO R4, R3 ...) и выполняет функции взаимодействия с периферийными устройствами и датчиками, а также обработки получаемых от них данных. Arduino Uno Q имеет следующие характеристики:

- разрядность: 14 бит;
- тактовая частота: 2 ГГц (A53) и 160 МГц (M33);
- архитектура: устаревшая, образца 2012 года, но для большинства задач она не будет накладывать ограничений;
- ROM: 16 Гб;
- RAM: 2/4 Гб DDR4;
- EEPROM;
- поддерживаемые интерфейсы связи: I2C, UART, SPI, MIPI CSI/DSI;
- наличие АЦП/ЦАП:

14-битный АЦП с тактовой частотой в 120 МГц;

12-битный ЦАП с тактовой частотой в 120 МГц.

Таким образом, Arduino Uno Q является универсальным вариантом для проектирования и отладки устройств широкого спектра, способная работать как компактный персональный компьютер со своей операционной системой, на базе которого можно получить полностью автономную систему. Единственным ее минусом можно считать значительный размер самой платы по сравнению со своими аналогами. Arduino Uno Q не ограничивает разработчика в исполнении лёгких моделей машинного обучения, но на плате нет встроенного Ethernet-порта (RJ-45). Для проводного подключения к сети требуется дополнительный модуль, что немаловажно при относительно высокой цене устройства, порядка 9 тысяч рублей.

WeAct Black Pill STM32U585 (далее просто U585) – это отладочная плата на базе микроконтроллера STM32U585CIU6 от STMicroelectronics (См. Рис.2). Она предназначена для разработки и прототипирования цифровых приложений, включая проекты с требованиями к энергоэффективности и безопасности. Плата имеет дизайн, схожий с известными продуктами Black Pill («чёрная пилюля») и Blue Pill («синяя пилюля») от WeAct Studio. U585 является практически полным аналогом Arduino Uno Q, но с рядом особенностей, которые крайне важны, например, при формировании тестовых сигналов [3].

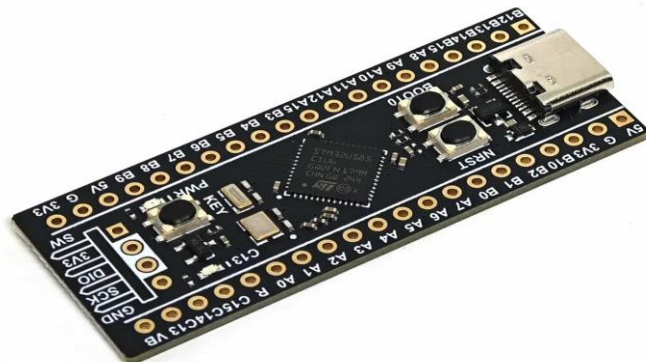


Рисунок 2 – Плата WeAct Black Pill STM32U585 (U585)

Характеристики платы:

- разрядность: 16 бит;
- тактовая частота: до 160 МГц;
- архитектура: современная архитектура с хорошей производительностью на ядро и крайне низким энергопотреблением;
- ROM: 2 МБ;
- RAM: 784 КБ;
- EEPROM: отсутствует;
- поддерживаемые интерфейсы связи: I2C, SPI, USB, DCMI, SAI, UART;
- наличие АЦП/ЦАП:
 - 16-битный АЦП с тактовой частотой в 160 МГц;
 - 12-битный ЦАП с тактовой частотой в 120 МГц.

Плата U585 имеет важные особенности: аппаратное ускорение изображения и аппаратное вычисление тригонометрических функций. Однако у неё есть несколько недостатков: отсутствие EEPROM, встроенного отладчика, необходимость программирования через программатор, а также меньшее, по сравнению с Arduino Uno Q, количество библиотек и обучающих материалов. Цена на торговых площадках наподобие AliExpress не превышает 2 000 рублей, что приемлемо для учебных экспериментов. Таким образом, U585 можно рассматривать как функциональный аналог Arduino Uno Q в задачах разработки устройств для обеспечения настройки и отладки радиоприемных устройств. Однако применение платы U585 требует определённых компромиссов: например, уровень удобства разработки здесь несколько ниже, по сравнению с решением от Arduino.

Open746I-C – это платформа для разработки (или отладочная плата) на базе микроконтроллера STM32F746IGT6 от компании Waveshare (См. Рис. 3). Плата, построенная по модульному принципу: материнская плата плюс сменный процессорный модуль, в данном случае это Core746I [4]. Платформа является системой с открытым кодом и предоставляющая пользователю полную свободу действий и возможность расширения функциональности.

Характеристики платы:

- разрядность: 12 бит;
- тактовая частота: 216 МГц;
- архитектура: не самая новая архитектура, уступающая предыдущим вариантам по технологичности и энергоэффективности;
- ROM: 1 МБ;
- RAM: 8,34 МБ;
- EEPROM: отсутствует;
- поддерживаемые интерфейсы связи: I²C, SPI, USB, LCD, Ethernet, SDMMC;
- наличие АЦП/ЦАП:

12 битный АЦП с тактовой частотой в 216 МГц;
12 битный ЦАП с тактовой частотой в 216 МГц.

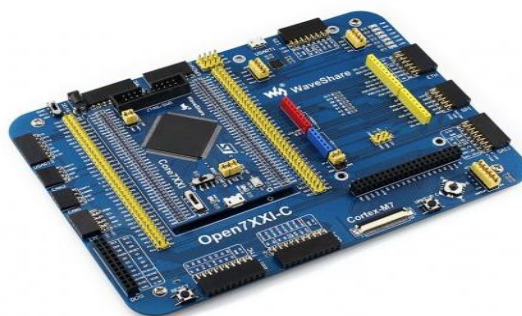


Рисунок 3 – Платформа для разработки Open7461-C Standard, STM32F746IGT6

Одной из ключевых особенностей этой платформы является совместимость с модулями Arduino, а также модульная конструкция (материнская плата плюс сменный процессорный модуль). Все вместе дает разработчику значительный простор и быстроту сборки, прототипирование устройств. Платформа обладает встроенным FPU (double-precision) значительно ускоряющим операции с числами с плавающей запятой. (Floating-Point Unit – это специализированный блок, предназначенный для выполнения арифметических операций с числами с плавающей запятой (floating-point numbers)). А также наличие графического ускорителя Chrom-ART Accelerator (DMA2D) встроенного в микроконтроллер оптимизирует работу с графическими данными встроенного в микроконтроллер, оптимизирует работу с графическими данными – например, при отрисовке интерфейсов на дисплее. Но к недостаткам можно отнести низкую энергоэффективность, плата будет сильно греться и для некоторых моделируемых устройств это может быть критично. Стоимость также относительно высока: цена базовой версии платы без периферийных устройств составляет порядка 12 000 рублей (актуальную цену рекомендуется уточнять у продавцов).

Таким образом, данная плата – отличный вариант для опытных инженеров благодаря открытости платформы, широкому выбору периферийных модулей и богатому набору интерфейсов. Однако при проектировании следует учитывать необходимость охлаждения микроконтроллера.

Выделим важные особенности для сравниваемых плат:

Arduino Uno Q:

- большие вычислительные мощности;
- высокая разрядность ЦАП и АЦП;
- независимость микропроцессоров, обеспечивающих решения разных задач;
- широкий выбор периферийных устройств;
- не требует пайки.

Black Pill STM32U585 (U585):

- доступность;
- возможность работы с Ethernet;
- высокая разрядность АЦП и ЦАП;
- как минус, необходимость дополнительной покупки программатора;
- возможность работы с периферийными устройствами, подходящими для

Arduino;

- компактные размеры.

Open7461-C:

- полностью открытый код системы;
- возможность замены микропроцессора;

- высокая разрядность АЦП и ЦАП;
- наличие огромного количества интерфейсов связи;
- быстрые вычисления чисел с плавающей запятой.

Закключение. Каждая из рассмотренных платформ может использоваться для построения гаджетов для рабочего стола радиоинженера, но оптимальной платформой является Arduino UNO Q, так как именно она предоставляет разработчику широкий спектр возможностей «прямо из коробки» имеет большое количество справочных материалов необходимых разработчику, наличие периферийных устройств и модулей для расширения функциональных возможностей собираемых устройств, способных заменить ряд дорогостоящих приборов и освободить типовое рабочее место радиоинженера.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В.А. Петин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 400 с. – (Электроника).
2. Arduino Uno Q – обзор новейшей платы Arduino, аналога Raspberry Pi, ESP32 [Электронный ресурс] URL: <https://arduino-uno-ws.ru/modules-and-boards-ru/arduino-ru/arduino-uno-q-obzor-novejshej-platy-arduino-analoga-raspberry-pi-esp32/> (дата обращения: 10.04.2026).
3. STM32U585CIU6 Mini Core Board, Отладочная плата на базе MCU STM32U585CIU6 [Электронный ресурс] URL: https://www.chipdip.ru/product/stm32u585ciu6-mini-core-board-otladochnaya-weact-studio-9002005729?utm_source=direct&utm_medium=cpc&utm_campaign=Y_dinamicheskaya_max_conv&utm_content=text1_ya&position_type=dynamic_places&yclid=8009907096264376319&ybaip=1 (дата обращения: 10.04.2026).
4. Open746I-C Standard, STM32F7 Development Board [Электронный ресурс] URL: <https://www.waveshare.com/open746i-c-standard.htm> (дата обращения: 10.04.2026).

УДК 535.14

КВАНТОВЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ В СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМАХ: АРХИТЕКТУРА МЕЖСПУТНИКОВЫХ СЕТЕЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ КВАНТОВОГО ИНТЕРНЕТА

Савкин А.Э., Ликонцев А.Н.

СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, г. Санкт-Петербург

Аннотация: В статье рассматриваются принципы построения межспутниковых квантовых линий связи как основы глобальной квантово-защищённой инфраструктуры. Анализируются физические ограничения наземных оптоволоконных систем и показываются преимущества космической среды (квадратичный закон потерь, отсутствие поглощения). Особое внимание уделяется технологии обмена запутанностью (entanglement swapping) как ключевому элементу квантовых ретрансляторов на орбите. Приводятся количественные оценки потерь, скорости генерации ключа и эффективности обмена запутанностью. Обсуждаются актуальные проекты (Micius, Q4S, EAGLE-1, QSOC) и дорожная карта создания глобального квантового интернета.

Ключевые слова: квантовая связь, квантовый интернет, квантовый ретранслятор, межспутниковая линия, обмен запутанностью, спутниковая группировка, QKD.

Введение. Развитие квантовых компьютеров ставит под угрозу классические криптосистемы, основанные на вычислительной сложности факторизации (RSA) или дискретного логарифмирования. Алгоритм Шора демонстрирует принципиальную возможность взлома таких шифров за полиномиальное время. Единственным математически доказанным методом защиты является квантовое распределение ключей (QKD), безопасность которого базируется на фундаментальных принципах квантовой механики: теореме о невозможности клонирования неизвестного квантового состояния и принципе неопределённости Гейзенберга.

Однако наземные оптоволоконные системы QKD сталкиваются с фундаментальным ограничением: экспоненциальное затухание сигнала делает невозможной передачу ключа на расстояния свыше 100–150 км без использования квантовых повторителей, технология которых пока не достигла коммерческой зрелости.

Рассмотрение вопроса. Решение этой проблемы предлагает использование спутниковых систем. Отсутствие среды распространения (вакуум) и квадратичный закон геометрических потерь позволяют устанавливать квантовые каналы на межконтинентальные расстояния. Целью данной работы является анализ архитектур, ключевых технологий и перспектив развития межспутниковой квантовой связи как основы глобального квантового интернета.

От наземных ограничений к космическим решениям. На рисунке 1 и таблице 1 представлено сравнение потерь в различных средах передачи квантового сигнала.

Таблица 1.

Тип канала	Расстояние, км	Потери, дБ
Оптоволокно (S	100	≈20
Оптоволокно (S	500	≈100
Канал «Земля–сп	500	18–25
Канал«спутник–с	2000	25–35

Рисунок 1



В оптоволокне потери растут экспоненциально и на расстоянии 500 км достигают 100 дБ, что делает прямую QKD-связь невозможной. В канале «Земля–спутник» (апертура наземной станции 1 м) потери составляют 18–25 дБ на той же дистанции. Межспутниковый канал (апертура 0,3 м) демонстрирует ещё более высокую эффективность: потери 25–35 дБ на расстоянии 2000 км. Физическая причина такого различия кроется в законах распространения. В волокне потери описываются экспоненциальной функцией $P = P_0 \cdot e^{-\alpha L}$, где $\alpha \approx 0.2$ дБ/км для стандартного одномодового волокна. В открытом космосе доминируют геометрические потери, которые подчиняются квадратичному закону:

$$\eta_{geo} = \left(\frac{D_{rx}}{\theta \cdot L} \right)^2 \tag{1}$$

где D_{rx} – диаметр приёмной апертуры, θ – расходимость луча, L – расстояние.

Однако одиночный спутник имеет ограничение: время его пролёта над наземной станцией составляет не более 10 минут. Это делает необходимым переход к полносвязным орбитальным группировкам, где спутники обмениваются квантовой информацией напрямую.

2. *Архитектура межспутниковой квантовой сети.* Современные системы (например, китайский Micius) работают по схеме «доверенного узла»: спутник принимает квантовый ключ от одной наземной станции, временно хранит его и пересылает другой станции. Недостатком такой архитектуры является необходимость доверия к космическому аппарату как к агенту. Следующий этап эволюции – прямая связь «спутник–спутник» (См. Рис. 2), которая обеспечивает глобальное покрытие без наземных станций в каждой точке и устраняет единую точку доверия.



Рисунок 2 – Схема архитектуры межспутниковой квантовой сети

В такой архитектуре спутники на низкой околоземной орбите соединяются прямыми квантовыми каналами. Ключевую роль играют спутники-ретрансляторы, которые выполняют операции обмена запутанностью.

3. *Квантовый ретранслятор: технология обмена запутанностью.* Квантовое состояние невозможно скопировать (теорема о запрете клонирования), поэтому традиционные ретрансляторы, усиливающие сигнал, неприменимы. Вместо этого используются квантовые ретрансляторы на основе обмена запутанностью (entanglement swapping). Принцип работы включает следующие этапы:

1. Спутник А генерирует запутанную пару фотонов (1–2).
2. Спутник В генерирует запутанную пару фотонов (3–4).
3. Оба спутника отправляют по одному фотону (2 и 3) на спутник-ретранслятор.
4. Ретранслятор проводит измерение Белла (Bell State Measurement, BSM) над фотонами 2 и 3.

5. В результате фотоны 1 и 4 становятся запутанными, хотя никогда не взаимодействовали напрямую. Скорость создания запутанных пар на расстоянии определяется выражением:

$$R_{ent} = \frac{1}{2} \cdot P_{BSM} \cdot \eta_{AB} \cdot \eta_{BC} \cdot R_{source} \quad (2)$$

где $P_{BSM} \approx 0.25$ – вероятность успешного измерения Белла, η_{AB}, η_{BC} – эффективности передачи фотонов между спутниками, R_{source} – скорость генерации пар источником.

При реалистичных параметрах ($R_{source} = 10^8$ пар/с, $\eta = 0.01$) скорость создания запутанных пар составляет порядка 1250 пар/с. Зависимость этой скорости от расстояния при различных диаметрах апертуры представлена на рисунке 3.

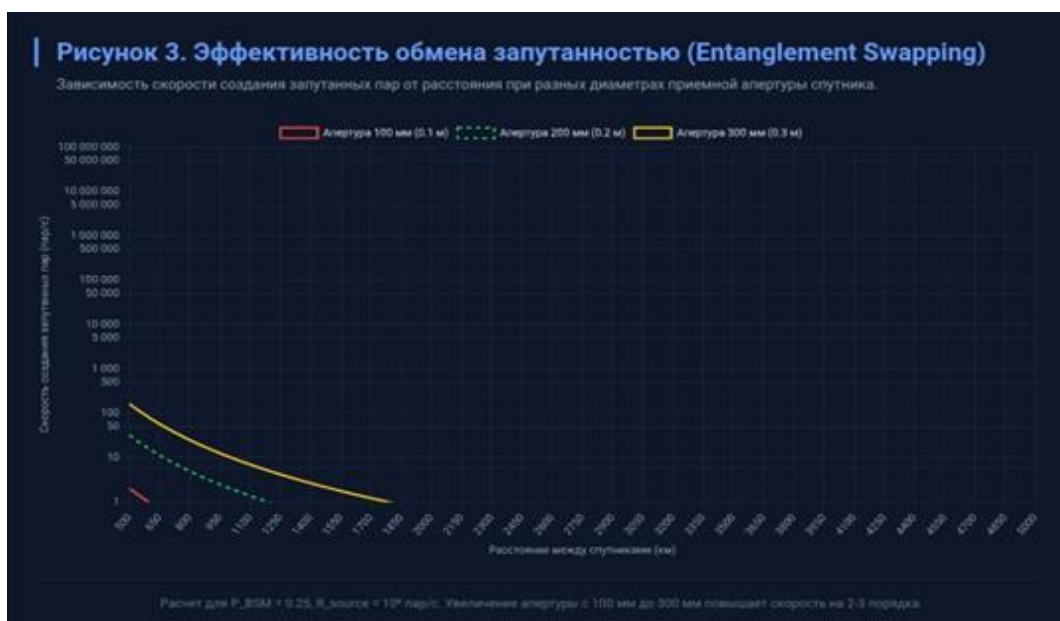


Рисунок 3 – Скорость создания запутанных пар (пар/с) для различных диаметров апертуры

Таблица 2

Расстояние, км	Апертура 100 мм	Апертура 200 мм	Апертура 300 мм
1000	1.2×10^4	1.9×10^5	9.7×10^5
2000	7.6×10^2	1.2×10^4	6.1×10^4
3000	1.5×10^2	2.4×10^3	1.2×10^4
4000	4.8×10^1	7.6×10^2	3.8×10^3
5000	1.9×10^1	3.1×10^2	1.5×10^3

4. Количественные оценки производительности. На рисунке 2 представлена зависимость скорости генерации секретного ключа (Secret Key Rate, SKR) от расстояния для трёх типов каналов. Расчёт выполнен для протокола BB84 при следующих параметрах: частота повторения импульсов 100 МГц, среднее число фотонов на импульс $\mu = 0.5$, QBER = 2%.

$$SKR = R_{raw} [1 - H_2(QBER) - \text{leak}_{EC}] \quad (3)$$

где $R_{raw} = \eta_{total} \cdot \mu \cdot f_{rep}$, $H_2(x) = -x \log_2(x) - (1-x) \log_2(1-x)$.

Таблица 3 – Сравнение характеристик различных типов квантовых каналов

Тип канала	Расстояние, км	Потери, дБ	SKR, бит/с
Оптоволокно	500	≈100	< 1
Земля–спутник	500	18–25	10^4 – 10^5
Спутник–спутник	2000	25–35	10^3 – 10^4

Объём ключа за один сеанс связи (10 минут) для межспутникового канала составляет 10–50 Мбит, что достаточно для практического шифрования. Современные проекты и дорожная карта. В таблице 4 приведены ключевые проекты в области спутниковой квантовой связи.

Таблица 4 – Ключевые проекты и миссии

Проект	Год	Ключевое достижение
Micius	2016–2022	Первое межконтинентальное QKD
SpooQy-1	2024	Миниатюрный источник запутанности на кубсате
Q4S (Boeing)	2026	Первый обмен запутанностью в космосе
EAGLE-1 (ESA/SES)	2026	Коммерческое QKD между континентами
QSOC (SEALSQ)	2033	Группировка из 100 спутников, QKD как услуга

Дорожная карта развития межспутниковой квантовой связи включает три этапа:

- 2024–2026 гг.: Демонстрация обмена запутанностью на орбите (Q4S).
- 2026–2030 гг.: Развёртывание первых коммерческих систем (EAGLE-1).

- 2030–2040 гг.: Создание глобальной квантово-защищённой инфраструктуры и объединение квантовых компьютеров.

Заключение. В работе показано, что межспутниковая квантовая связь является единственным масштабируемым решением для создания глобальной квантово-защищённой инфраструктуры. Переход от архитектуры «доверенного узла» к полносвязным орбитальным группировкам с обменом запутанностью позволяет преодолеть фундаментальные ограничения наземных волоконно-оптических систем. Исходя из сказанного ключевые выводы работы:

1. Потери в межспутниковом канале на 2000 км составляют 25–35 дБ, что в 3–4 раза ниже, чем в канале «Земля–спутник», и в десятки раз ниже, чем в оптоволокне.

2. Технология обмена запутанностью (entanglement swapping) является основой для создания квантовых ретрансляторов на орбите; её первая демонстрация запланирована на 2026 год (миссия Q4S).

3. Скорость генерации ключа в межспутниковых каналах достигает 103–104 бит/с, что достаточно для практического шифрования.

4. К 2033 году планируется развёртывание коммерческой группировки из 100 спутников, предоставляющей QKD как услугу.

5. В ближайшее десятилетие (2026–2030) ожидается завершение демонстрационных миссий и начало коммерческой эксплуатации, что станет основой для квантового интернета следующего поколения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Liao, S. K., et al. (2017). Satellite-relayed intercontinental quantum network. Physical Review Letters, 118(20), 200501.

2. Villar, A., et al. (2020). Entanglement demonstration on board a nano-satellite. Optica, 7(7), 734-737.
3. ESA (European Space Agency). (2024). EAGLE-1: A European Quantum Communication Infrastructure. Technical Report.
4. Boone, K., et al. (2023). Entanglement swapping in space: The Q4S mission. Proceedings of the International Astronautical Congress.
5. SEAL SQ Technologies. (2025). QSOC Constellation Architecture for Global Quantum Key Distribution. White Paper.

УДК 519.6

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ ОСЦИЛЛЯТОРА ВАН ДЕР ПОЛЯ

Седельников А.А., Симоняк С.В., Антонянц Е.Н.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье представлен сравнительный анализ численных методов интегрирования системы дифференциальных уравнений осциллятора Ван дер Поля. Были рассмотрены следующие алгоритмы: Розенброка (Rodas5P), FBDF и Рунге-Кутты (Tsit5). Метриками сравнения выступали время выполнения, количество шагов, абсолютная, относительная и глобальная погрешности. Наилучший результат показал метод Tsit5, обеспечивающий высокую точность при минимальном времени выполнения.

Ключевые слова: жесткие системы, интегрирование дифференциальных уравнений, колебания, нелинейная динамика, осциллятор Ван дер Поля, численные методы.

Введение. Нелинейные динамические системы широко применяются в физике, инженерии и биологии для моделирования процессов с самоподдерживающимися колебаниями [3]. Одним из классических примеров является осциллятор Ван дер Поля, описываемый нелинейным дифференциальным уравнением второго порядка по формуле (1):

$$\frac{d^2x}{dt^2} - \mu(1 - x^2) \frac{dx}{dt} + x = 0, \quad (1)$$

где $x(t)$ – смещение, $\mu > 0$ – параметр нелинейности, определяющий амплитуду и характер колебаний [1].

В форме системы первого порядка уравнения записываются по формуле (2):

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y, \\ \frac{dy}{dt} = \mu(1 - x^2)y - x. \end{cases} \quad (2)$$

Рассмотрение вопроса. Для анализа динамики осциллятора Ван дер Поля был реализован численный эксперимент с использованием языка Julia и пакета DyadInterface и численных методов библиотеки DifferentialEquations.jl. Исследование проводилось в несколько этапов:

- 1) Постановка задачи в виде системы первого порядка.
- 2) Задание начальных условий $x(0) = 0.1, y(0) = 0.0$ для наблюдения формирования предельного цикла.

3) Использование численных методов интегрирования: Rodas5P, FBDF, Tsit5.

4) Сравнение методов по следующим метрикам:

– Абсолютная погрешность: $\max |x - x_{ref}|$;

– Относительная погрешность: $\max \frac{|x - x_{ref}|}{\max(|x_{ref}|, \varepsilon)}$;

– Глобальная погрешность (RMS): $\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - x_{ref,i})^2}$.

На рисунке 1 представлен график колебаний осциллятора Ван дер Поля при $\mu = 3$. Система из исходной точки $(0.1, 0.0)$ выходит на постоянный замкнутый цикл с размахом примерно в две единицы, демонстрируя колебания.

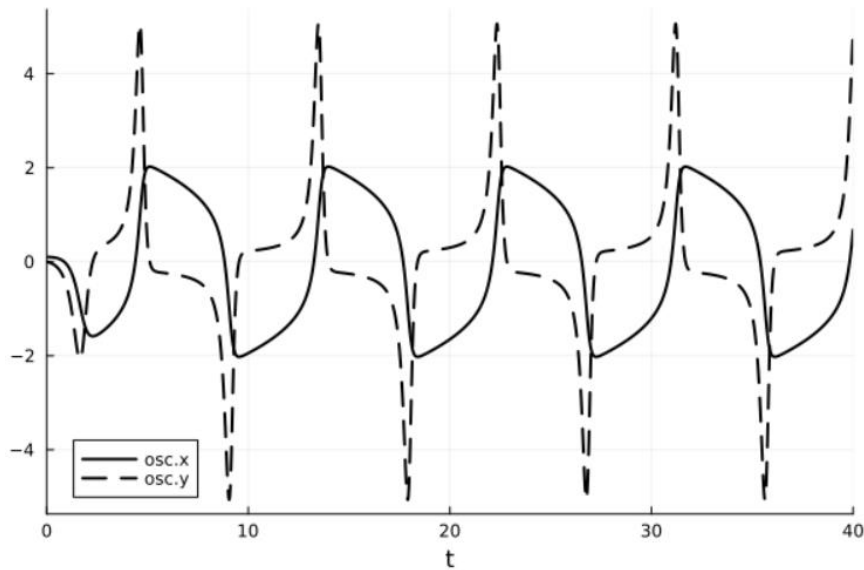


Рисунок 1 – Траектория движения осциллятора Ван дер Поля на плоскости (x, y) для $\mu = 3$

На рисунке 2 представлен график колебаний осциллятора Ван дер Поля для гораздо большей нелинейности при $\mu = 10$.

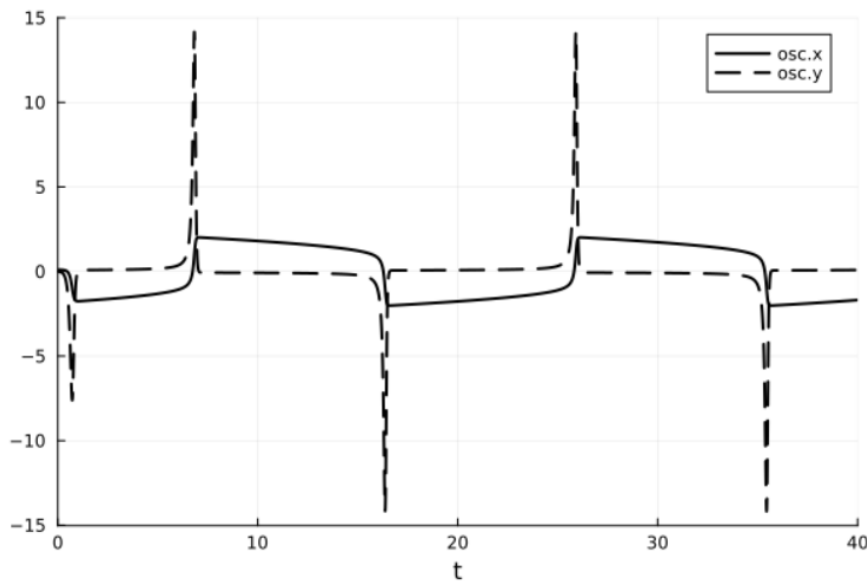


Рисунок 2 – Траектория осциллятора Ван дер Поля $(x(t), y(t))$ для $\mu = 10$

При $\mu \rightarrow 0$ система сводится к гармоническому осциллятору. При малых μ наблюдается почти синусоидальный предельный цикл, а при больших μ формируются релаксационные колебания с резкими переходами между фазами движения [3].

Таблица 1 – Результаты сравнения методов численного интегрирования осциллятора Ван дер Поля при $\mu = 3$

Метод	Время выполнения, с	Количество шагов	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность	Глобальная погрешность
Rodas5P	0.012018	776	$1.6860e^{-4}$	$3.3394e^{-2}$	$2.6747e^{-5}$
FBDF	0.015028	1978	$3.7457e^{-3}$	$7.6746e^{-1}$	$5.8697e^{-4}$
Tsit5	0.011413	601	$9.7311e^{-5}$	$1.8937e^{-2}$	$1.4416e^{-5}$

Метод Tsit5 используется для решения нежёстких обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ). Он обеспечивает высокую точность и скорость, так как требует меньших вычислительных затрат на шаг. Исходя из данных, представленных в таблице 1, Tsit5 выигрывает по всем показателям в сравнении с другими методами.

Rodas5P предназначен для решения жёстких ОДУ и дифференциально-алгебраических уравнений (ДАУ). В отличие от Tsit5, он на каждом шаге вычисляет значения производных, что приводит к росту времени выполнения, но этот подход более устойчивый при больших μ [1].

FBDF используется для решения жёстких ОДУ и ДАУ. В отличие от предыдущих подходов он является многошаговым, то есть использует несколько решений, вычисленных на предыдущих шагах [1]. В таблице 1 этот метод показал наихудший результат, потому что он неэффективен для малых систем.

Заключение. В ходе численных экспериментов выяснилось, что поведение осциллятора сильно зависит от параметра μ : при малых значениях он ведет себя почти как обычный маятник, а с ростом нелинейности переходит в режим жестких скачков. Метод Tsit5 показал себя лучше, выдавая результат быстрее и с меньшей ошибкой, чем другие численные методы.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Авдюшев, В. А. Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: Курс лекций // В.А. Авдюшев. – Томск: Ин-т дистанционного образования Том. гос. ун-та, 2009. – 52 с.
2. Кузнецов А. П., Кузнецов С. П., Рыскин Н. М. Лекции по теории колебаний и волн. Нелинейные колебания. – Саратов: СГУ им. Н.Г. Чернышевского, 2011. – 289 с.
3. Купцова, Е. В. Осциллятор Ван дер Поля под действием случайного шума / Е.В. Купцова // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2022. – Т. 25. – №. 3. – С. 67-80.

УДК 004.65

ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ СОПРОВОЖДЕНИЯ БАЗ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Скороходов В.Ф., Татаринцев А.И.
АПНОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: в статье рассматриваются основные инженерные методы сопровождения баз данных информационных систем: резервное копирование, контроль целостности, обновление структуры и техническое обслуживание. Приводятся практические примеры реализации на СУБД: PostgreSQL, MySQL и ClickHouse. Анализируются современные подходы и инструменты, позволяющие обеспечивать надежность, доступность и производительность баз данных в условиях промышленной эксплуатации.

Ключевые слова: база данных (БД), информационные системы (ИС), мониторинг производительности, резервное копирование, сопровождение, целостность данных, PostgreSQL, SQL-сервер.

Введение. Базы данных (БД) являются одним из ключевых компонентов любой современной информационной системы (ИС), обеспечивая хранение, обработку и предоставление данных. По мере роста объемов информации и повышения требований к непрерывной работе сервисов – задачи инженерно-технического сопровождения БД приобретают критическое значение [5].

Под сопровождением БД понимается определенная комплекс мероприятий, что способствует поддержанию ее работоспособности, производительности и безопасности при работе с данными в течении всего жизненного цикла информационной системы. Согласно ГОСТ 34.601-90 – сопровождение автоматизированных систем включает: оперативное управление, поддержку и модернизацию программно-аппаратных средств [2].

Рассмотрение вопроса. В данной статье рассматриваются четыре ключевых направления инженерного сопровождения: резервное копирование, контроль целостности,

обновление структуры и обслуживание SQL-серверов. Практические примеры будут приведены для СУБД: PostgreSQL, MySQL и аналитической СУБД ClickHouse.

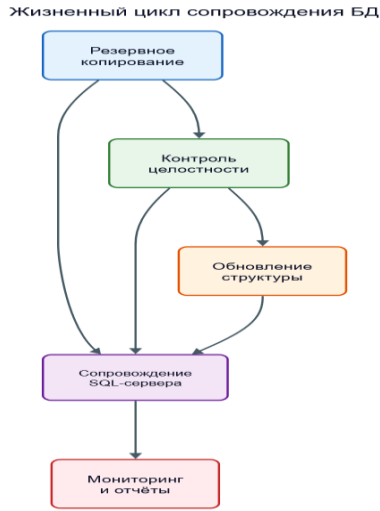


Рисунок 1 – Общая схема жизненного цикла сопровождения БД

Резервное копирование является одной из ключевых задач инженерного сопровождения баз данных и служит основным механизмом защиты информации от потерь, вызванных аппаратными сбоями, программными ошибками, действиями пользователей или внешними воздействиями. Наличие актуальных резервных копий позволяет обеспечить восстановление данных и минимизировать простой информационной системы в случае аварийных ситуаций.

В практике сопровождения баз данных применяются логические и физические методы резервного копирования, различающиеся по принципу работы, скорости создания копий и возможностям восстановления. Логическое резервное копирование ориентировано на экспорт структуры и содержимого базы данных в независимом формате, что обеспечивает высокую переносимость между версиями и платформами. Физическое резервное копирование, в свою очередь, выполняется на уровне файлов хранения данных и отличается высокой скоростью восстановления, однако требует строгого соответствия программно-аппаратной среды.

Сравнительная характеристика указанных методов резервного копирования представлена в таблице 1. Выбор конкретного подхода определяется требованиями к времени восстановления, объёму данных и допустимому простоя информационной системы.

Таблица 1 – сравнение методов резервного копирования БД.

Характеристика	Логическое копирование	Физическое копирование
Принцип работы	Экспорт SQL-инструкций (CREATE, INSERT, ...)	Копирование файлов данных на уровне ОС
Скорость создания	Низкая (последовательно)	Высокая (блочное копирование)
Скорость восстановления	Низкая (выполнение SQL)	Высокая (копирование файлов)
Гранулярность	Таблица / база / схема	Вся СУБД / пространство таблиц
Переносимость	Между версиями и платформами	Только идентичная платформа
Инструменты (PostgreSQL)	pg_dump, pg_dumpall	pg_basebackup, pgBackRest
Инструменты (MySQL)	mysqldump, mysqlpump	xtrabackup

На практике резервное копирование реализуется в рамках определённой стратегии, включающей полное, дифференциальное и инкрементальное копирование данных. Данные

стратегии различаются по объёму сохраняемой информации и частоте выполнения операций резервирования. Их применение позволяет оптимизировать использование вычислительных ресурсов и сократить время восстановления системы, что наглядно показано на рисунке 2.

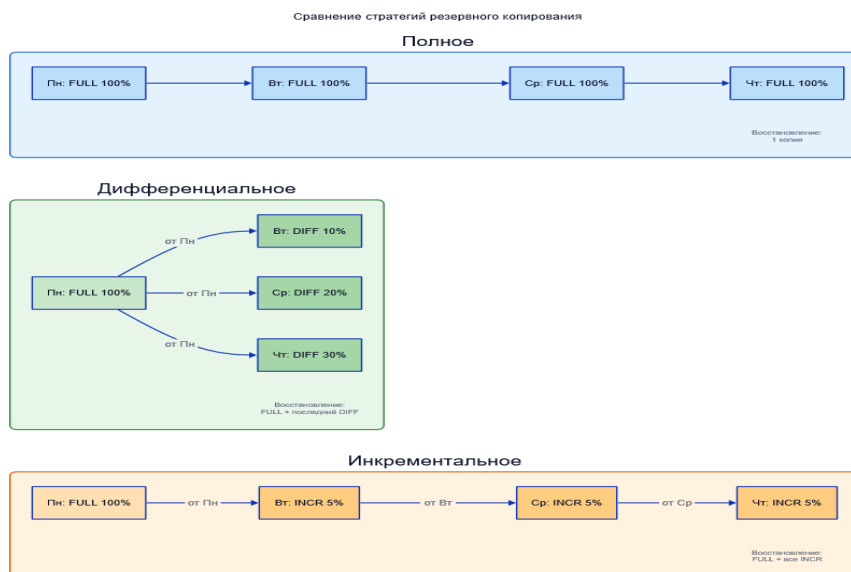


Рисунок 2 – Сравнение стратегий резервного копирования.

Для промышленных СУБД резервное копирование, как правило, выполняется с использованием встроенных средств и специализированных утилит, обеспечивающих автоматизацию процессов создания и хранения копий. Дополнительно применяется механизм архивирования журналов транзакций, позволяющий восстановить состояние базы данных на определённый момент времени. Такой подход является основой для построения надёжных систем аварийного восстановления и обеспечения непрерывности бизнес-процессов.

В аналитических системах управления базами данных резервное копирование реализуется посредством создания логических снимков таблиц и сегментов хранения. Данный подход обеспечивает сохранность больших объёмов данных без необходимости остановки системы и с минимальным влиянием на производительность.

Резервное копирование представляет собой обязательный элемент инженерного сопровождения баз данных, требующий регулярного выполнения, контроля корректности создаваемых копий и периодического тестирования процедур восстановления. От правильной организации процессов резервирования напрямую зависит устойчивость и надёжность функционирования информационной системы в условиях промышленной эксплуатации.

Контроль целостности данных представляет собой совокупность методов и механизмов, направленных на обеспечение корректности, согласованности и достоверности информации, хранящейся в базе данных. Нарушение целостности данных может привести к некорректной работе информационной системы, искажению результатов обработки информации и принятию ошибочных управленческих решений.

Обеспечение целостности данных реализуется на нескольких уровнях, включая логический и физический уровни, что наглядно представлено на рисунке 3. Логическая целостность обеспечивается за счёт ограничений, задаваемых на уровне структуры базы данных, и направлена на предотвращение ввода и хранения некорректных значений. К таким ограничениям относятся контроль уникальности, обязательность заполнения полей, проверка

допустимых диапазонов значений и соблюдение ссылочной целостности между связанными таблицами.

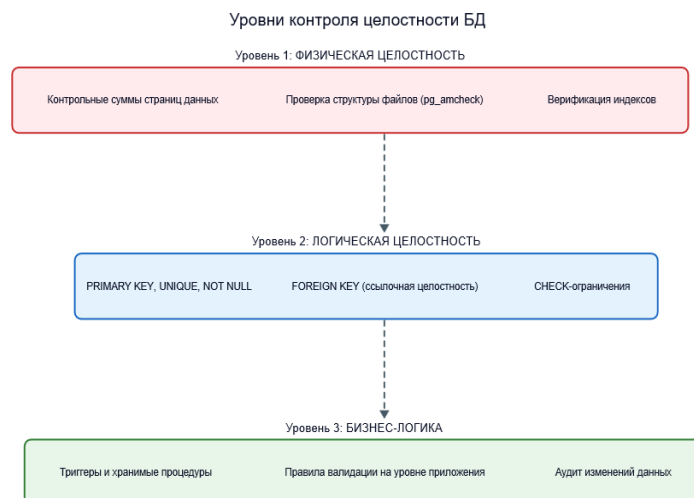


Рисунок 3 – Уровни контроля целостности БД

Физическая целостность данных связана с сохранностью структур хранения и отсутствием повреждений файлов базы данных. Для её обеспечения применяются встроенные средства диагностики и проверки, позволяющие выявлять несоответствия в структуре данных, индексов и служебных областей хранения. Регулярное выполнение подобных проверок позволяет обнаруживать потенциальные ошибки на ранних этапах и предотвращать развитие критических сбоев.

Дополнительно в современных информационных системах используются механизмы аудита операций с данными. Аудит обеспечивает фиксацию изменений, выполняемых в базе данных, и позволяет отслеживать действия пользователей, а также анализировать историю модификаций информации. Применение журналирования изменений повышает прозрачность работы системы и способствует соблюдению требований информационной безопасности.

Для восстановления целостности данных в случае выявления нарушений применяются процедуры восстановления, направленные на устранение логических и физических ошибок. Данные процедуры могут включать исправление повреждённых структур, повторное создание индексов и восстановление информации из резервных копий.

Контроль целостности данных является неотъемлемой частью инженерного сопровождения баз данных и требует комплексного подхода, включающего использование структурных ограничений, средств диагностики, механизмов аудита и регулярного анализа состояния базы данных. Реализация данных мер позволяет обеспечить устойчивую и корректную работу информационной системы на протяжении всего жизненного цикла её эксплуатации.

Обновление структуры базы данных, также называемое миграцией схемы данных, представляет собой процесс управляемого внесения изменений в структуру хранения информации в ходе развития информационной системы. Данный процесс является неотъемлемой частью жизненного цикла программного продукта и требует строгого соблюдения регламентов, так как ошибки при обновлении схемы могут привести к потере данных или длительному простоя системы.

Процесс обновления структуры базы данных должен выполняться по заранее определённому алгоритму, включающему анализ текущей схемы, подготовку изменений, тестирование в изолированной среде и поэтапное внедрение в рабочую систему. Общий алгоритм безопасной миграции структуры базы данных представлен на рисунке 4.

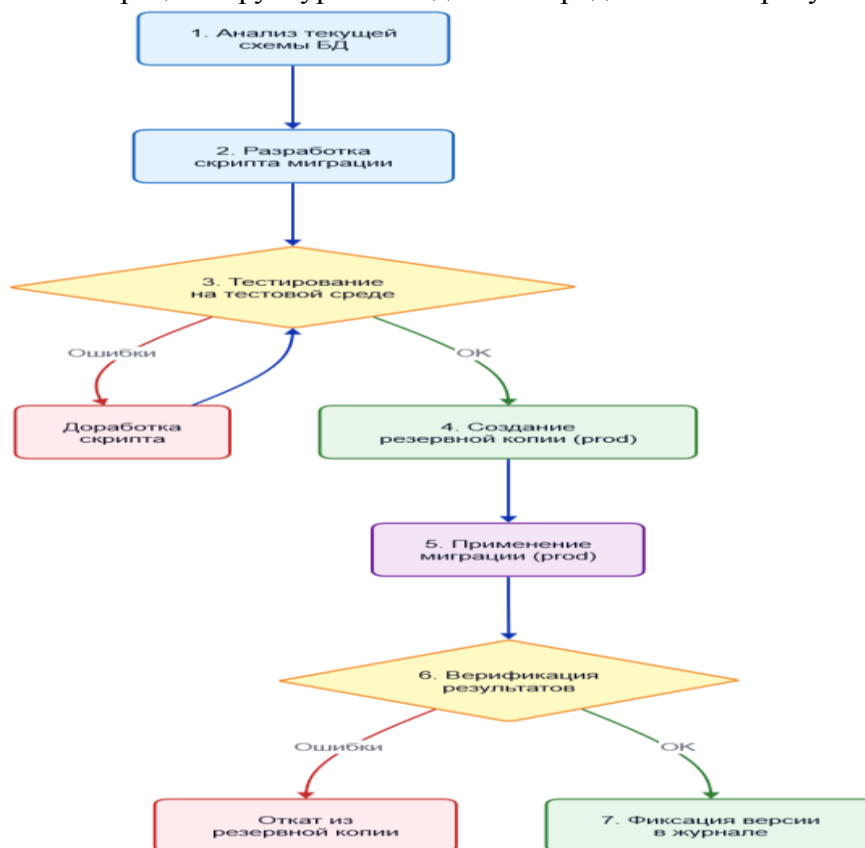


Рисунок 4 – Алгоритм безопасной миграции структуры БД.

К наиболее распространённым операциям обновления структуры относятся добавление новых атрибутов, изменение характеристик существующих полей, создание и оптимизация индексов, а также удаление устаревших элементов схемы. При выполнении подобных операций необходимо учитывать влияние изменений на доступность данных и производительность системы, особенно в условиях высокой нагрузки и большого объёма информации.

Для снижения рисков при обновлении структуры базы данных широко применяются инструменты управления миграциями, обеспечивающие автоматизацию процесса и контроль версий схемы. Использование таких инструментов позволяет централизованно хранить историю изменений, отслеживать состояние базы данных на различных этапах развития и выполнять откат изменений в случае возникновения ошибок. Сравнительная характеристика наиболее распространённых инструментов управления миграциями приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение инструментов управления миграциями БД

Инструмент	Поддержка СУБД	Формат миграций	Откат (rollback)
Flyway	PostgreSQL, MySQL, ClickHouse и др.	SQL, Java	Платная версия
Liquibase	PostgreSQL, MySQL, ClickHouse и др.	XML, YAML, SQL	Встроенный
Alembic	PostgreSQL, MySQL, ClickHouse и др.	Python	Встроенный
Golang-migrate	PostgreSQL, MySQL, ClickHouse и др.	SQL	Встроенный

Важным аспектом обновления структуры базы данных является обеспечение обратной совместимости и минимизация времени простоя информационной системы. Для

этого изменения структуры, как правило, выполняются поэтапно и сопровождаются дополнительными проверками корректности данных. В промышленной эксплуатации особое внимание уделяется выполнению миграций в периоды наименьшей нагрузки и предварительному созданию резервных копий.

Обновление структуры базы данных представляет собой сложный инженерный процесс, требующий применения формализованных подходов, специализированных инструментов и строгого соблюдения регламентов. Грамотно организованные процессы миграции позволяют безопасно развивать информационную систему, сохраняя целостность данных и обеспечивая стабильную работу сервисов.

Техническое сопровождение SQL-серверов направлено на поддержание стабильной производительности, надёжности и доступности баз данных в процессе их промышленной эксплуатации. В условиях постоянного роста объёмов информации и увеличения нагрузки на информационные системы регулярное обслуживание серверов баз данных становится обязательным элементом инженерного сопровождения.

Одной из ключевых задач сопровождения является предотвращение деградации производительности, вызванной фрагментацией данных, накоплением устаревших версий записей и изменением статистических характеристик. Для решения данной задачи применяются регламентные процедуры обслуживания, включающие очистку неактуальных данных, обновление статистики и оптимизацию структуры хранения. Выполнение данных операций позволяет поддерживать эффективность работы механизмов обработки запросов и оптимизаторов СУБД.

В процессе эксплуатации SQL-серверов важную роль играет управление индексами. Со временем индексы могут терять эффективность вследствие активных операций вставки, обновления и удаления данных. Регулярная проверка состояния индексов и их перестроение позволяют снизить время выполнения запросов и уменьшить нагрузку на дисковую подсистему.

Особое внимание в рамках сопровождения уделяется мониторингу состояния серверов баз данных. Контроль ключевых метрик, таких как количество активных соединений, использование оперативной памяти и дискового пространства, состояние репликации и наличие медленных запросов, позволяет своевременно выявлять узкие места и предотвращать аварийные ситуации. Основные показатели, подлежащие мониторингу, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Ключевые метрики мониторинга SQL-серверов

Метрика	PostgreSQL	MySQL	ClickHouse
Медленные запросы	pg_stat_statements	slow_query_log	system.query_log
Состояние соединений	pg_stat_activity	SHOW PROCESSLIST	system.process
Использование диска	pg_database_size()	Information_schema	system.disks
Состояние репликаций	pg_stat_replication	SHOW REPLICA STATUS	system.replicas
Кэширование	pg_stat_bgwriter	InnoDB Buffer Pool	system.metrics

Для обеспечения устойчивой работы ИС мероприятия по сопровождению SQL-серверов выполняются в соответствии с регламентом технического обслуживания. Такой регламент определяет периодичность выполнения операций резервного копирования, анализа производительности, проверки целостности данных и тестирования процедур восстановления. Пример типового регламента обслуживания SQL-серверов приведён в таблице 4.

Таблица 4 – Типовой регламент технического обслуживания SQL-сервера

Периодичность	Операция	Описание
Ежедневно	Инкрементальный бэкап	Архивирование WAL / бинлогов
Ежедневно	Мониторинг метрик	Проверка дискового пространства, соединений

Еженедельно	Полное резервное копирование	pg_basebackup / xtrabackup
Еженедельно	Анализ медленных запросов	Обзор pg_stat_statements / slow_query_log
Ежемесячно	Перестройка индексов	REINDEX CONCURRENTLY / OPTIMIZE TABLE
Ежемесячно	Проверка целостности	pg_amcheck / CHECK TABLE
Ежеквартально	Тестирование восстановления	Проверка восстановления из резервных копий

Сопровождение SQL-серверов представляет собой комплекс регулярных инженерных мероприятий, направленных на поддержание стабильной и эффективной работы баз данных. Системный подход к техническому обслуживанию, основанный на мониторинге, регламентных операциях и профилактических мерах, позволяет значительно снизить риски отказов и обеспечить надёжное функционирование информационных систем в условиях промышленной эксплуатации.

Заключение. В данной статье рассмотрены основные инженерные методы сопровождения баз данных. Резервное копирование обеспечивает защиту данных от потерь и является фундаментом стратегического аварийного восстановления. Контроль целостности на физическом и логическом уровнях же в свою очередь гарантируют не только корректность, но и согласованность данных. Управление миграциями позволяет безопасно развивать структуру схемы БД вместе с ИС, а регулярное техническое обслуживание, такое как – вакуумирование, обновление статистики, перестройка индексов – предотвращает деградацию производительности.

Комплексное применение рассмотренных методов с использованием современных инструментов автоматизации (*pgBackRest, системы мониторинга, liquibase / др.*) позволяет обеспечить и надежную, и производительную работу баз данных в условиях промышленной эксплуатации и использования ИС. Особое внимание следует уделять регулярному тестированию процедур восстановления – резервная копия имеет ценность лишь тогда, когда ее восстановление гарантированно работает.

Перечень используемой литературы и источников:

1. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. – Введ. 01.01.1992. – Москва: Стандартинформ, 2009.
2. Грофф, Дж. Р. SQL: полное руководство / Дж.Р. Грофф, П.Н. Вайнберг, Э.Дж. Оппель; Перевод с англ.. – 3-е изд. – Санкт-Петербург: Диалектика, 2019. – 962 с.
3. Джуба, С. Изучаем PostgreSQL 10 / С. Джуба, А. Волков. – 2-ое изд. – Москва: ДМК, 2019. – 401 с.
4. Документация ClickHouse. Операции: Резервное копирование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://clickhouse.com/docs/operations/backup/overview> (дата обращения 07.02.2026).
5. Документация PostgreSQL 17. Глава 24: Плановые задачи по обслуживанию базы данных. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.postgresql.org/docs/17/maintenance.html> (дата обращения 07.02.2026).
6. Клеппман, М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка / М. Клеппман. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 640 с.
7. Коннолли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – 3-е изд. / Пер. с англ.; Т. Коннолли, К. Бегг, А. Страчан. – Москва: ИД «Вильямс», 2017. – 1440 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://libcats.org/book/486123> (дата обращения 07.02.2026).
8. Кузнецов, С. Д. Основы баз данных: учебное пособие / С.Д. Кузнецов. – 2-е изд. – Москва: Интернет-университет информационных технологий, 2007. – 485 с.
9. Моргунов, Е. П. PostgreSQL. Основы языка SQL: учебное пособие / Е.П. Моргунов. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2018. – 337 с.

УДК 37.01

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА СОВРЕМЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Смирнов А.С., Анисимова И.И.
АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: Статья посвящена проблемам защиты личных данных на мобильных телефонах. Авторы разбирают, почему пользователи сами раскрывают информацию, как удобство приложений

побеждает осторожность и почему стандартные средства защиты часто не работают. В тексте предлагаются способы повысить безопасность: от обучения цифровой грамотности до настройки конфиденциальности. Главный вывод – безопасность требует не только технологий, но и изменения привычек.

Ключевые слова: защита данных, кибербезопасность, конфиденциальность, мобильные устройства, персональная информация, цифровая гигиена.

Введение. Сегодня мобильный телефон – это уже не просто трубка для звонков. Для большинства из нас это личный кабинет, банковская карта, фотоальбом и рабочий ноутбук в одном корпусе. Смартфон собирает столько данных о своем владельце, что иногда кажется, будто он знает о нас больше, чем мы сами. И хотя производители уверяют, что современные операционные системы надежно защищены, статистика утечек персональных данных говорит об обратном. Причем растет именно количество инцидентов, связанных с мобильными устройствами.

Люди сами, часто не замечая того, раздают доступы направо и налево: включают геолокацию для игр, разрешают приложениям читать контакты и копаться в фотографиях. И мало кто задумывается, к чему это может привести. Одни считают, что их данные никому не нужны, другие вспоминают о безопасности только после того, как с карты списываются деньги. Проблем накопилось много, и все они крутятся вокруг одного — как защитить личное в мире, где телефон давно стал продолжением человека.

Рассмотрение вопроса. Главная проблема защиты данных на телефоне упирается даже не в железо или софт, а в головы пользователей. Многие живут по принципу «нажму "Разрешить", лишь бы не вылетало». Человек скачивает обычный фонарик и спокойно дает ему доступ к контактам, микрофону и геолокации. Логика тут явно хромает, но об этом никто не думает в тот момент. А потом, когда после разговора с другом о новых кроссовках в ленте всплывает реклама именно этих кроссовок, появляется неприятное чувство, что за тобой следят.

Казалось бы, что мешает залезть в настройки и поотключать лишнее? Но тут выясняется другая проблема: многие просто не знают, где эти настройки лежат и как они работают. Предупреждения системы безопасности воспринимаются как назойливая реклама – их хочется побыстрее закрыть и забыть. Получается замкнутый круг: знания о защите либо нет, либо оно какое-то отрывочное и не помогает в реальной жизни.

Подключаясь к чужому Wi-Fi, вы приглашаете хакера на чай с вашими паролями. Возьмем, к примеру, публичный Wi-Fi в кафе или торговом центре. Хакеры любят кофе с вашими паролями. Им не жалко. Люди подключаются к нему не задумываясь, вводят пароли от соцсетей, заходят в онлайн-банк. Бесплатный Wi-Fi в кафе обходится дороже, чем самый дорогой мобильный интернет. И мало кто представляет, что любой более-менее продвинутый школьник с ноутбуком может перехватить этот трафик за соседним столиком. Предупреждения браузера о том, что соединение небезопасно, все дружно игнорируют, потому что «надо быстро». Итог печален: данные утекают, а пользователь даже не понимает, откуда ветер дует.

Цифровая гигиена – это не хайп, а единственный способ выжить в сети. Именно здесь в игру должна вступать цифровая гигиена – простые правила, которые помогают не наступить на грабли. Но беда в том, что культуру этой гигиены у нас никто не прививает. Нас учат чистить зубы, но не учат чистить цифровой след. Пора менять приоритеты. Пользовательское соглашение? Да кто его вообще читает? Там же сто страниц мелким шрифтом. Вы проглотили пользовательское соглашение, даже не прожевав. Зря. Люди тыкают «Согласен» автоматом, даже не догадываясь, что они только что подписали разрешение на сбор всех своих данных и передачу их маркетологам.

Но есть и другая сторона медали – наплевательское отношение самих людей к собственной приватности. Пользователи годами вырабатывают в себе привычку не читать

всплывающие окна и лицензионные соглашения, воспринимая их как досадную помеху. Галочка напротив пункта «Я даю согласие на обработку персональных данных» ставится автоматически, даже если речь идет о передаче данных третьим лицам или сборе информации о местоположении фоновом режиме. Человек рассуждает просто: «Мне нечего скрывать». Проблема в том, что он забывает: данные нужны не только для того, чтобы кого-то уличить. Они нужны для того, чтобы на них зарабатывать, манипулировать поведением или в худшем случае, создавать фейковые микрозаймы. Парадокс в том, что те же самые люди, которые часами выбирают шторы в ванную и читают состав йогурта в магазине, за две секунды пролистывают многостраничный документ, от которого зависит сохранность их денег и личного пространства. Согласие на обработку данных – это индульгенция для компании, а не пустая формальность.

И еще отдельного внимания заслуживает то что иллюзия бесплатности, которая прочно засела в головах пользователей. Человек искренне радуется, скачивая условно бесплатное приложение, и не задумывается, что разработчик – не благотворительная организация. Если софт не платят деньгами, значит, платят чем-то другим. В мобильном мире этой валютой стали персональные данные. Пользователь щедро раздает доступ к микрофону, камере и списку контактов, полагая, что расплачивается копейками, хотя на самом деле отдает ключи от собственной цифровой квартиры. Вы отдали ключи от квартиры, а взамен получили рекламу кроссовок. И ладно бы речь шла только о таргетированной рекламе – сегодня данные стали полноценным товаром, который перепродают по десять раз. Получается забавная и грустная ситуация: человек готов стоять в очереди полчаса, чтобы сэкономить 100 рублей на гречке, но при этом совершенно бесплатно раздает информацию, за которую мошенники потом получают реальные тысячи с его же карты. Ваши данные стоят денег. Жаль, что эти деньги получаете не вы.

Пока вы считаете свою жизнь скучной, мошенники оценили её в миллион. Люди не понимают ценности своей информации. Им кажется, что их жизнь скучна и никому не нужна, пока в один прекрасный день они не ловят десяток спам-звонков или не обнаруживают, что их аккаунт в соцсети взломан и от их имени просят денег в долг. Проснуться знаменитым можно и без таланта – достаточно, чтобы ваши данные утекли в сеть. Только столкнувшись с проблемой лицом к лицу, человек начинает что-то делать. Но это уже метод проб и ошибок, причем ошибки тут могут стоить денег.

Было бы неплохо, если бы в школах и колледжах на пальцах объясняли, как работают утечки. Цифровая грамотность должна стать обязательным предметом, а не факультативом для избранных. Показывали бы реальные примеры: вот вы выложили фото билета на самолет с QR-кодом, а вот злоумышленник его уже отсканировал и узнал все ваши данные. Такие наглядные уроки запоминаются лучше любых лекций.

Скачать кряк – всё равно что пустить бора в дом через парадный вход. Еще одна болезненная тема – пиратский софт. Человек хочет сэкономить и качает взломанную версию платной программы где-то на левом сайте. Бесплатные приложения – это сыр в мышеловке, где вы – главная добыча. Вместо того чтобы купить официальное приложение за пару сотен рублей, он получает «сюрприз» в виде вируса, вшитого в установочный файл. И ладно бы просто реклама, но ведь такие «халявные» версии могут спокойно вытащить все пароли и отправить их хозяину. Лучше заплатить разработчику чем потом платить мошенникам в десять раз больше. А пользователь еще долго будет удивляться, откуда у мошенников доступ к его почте.

Лень ввести код – это самая дорогая минута в вашей жизни. При этом есть же работающие методы защиты – та же двухфакторная аутентификация или вход по отпечатку пальца. Двухфакторная футенфикация – это замок на двери, а не кнопка отключения. Это удобно и надежно. Но многие ленятся: «Вводить этот код каждый раз? Зачем? Я не хочу тратить лишние 30 секунд!». А потом, когда аккаунт угоняют, они тратят дни на его

восстановление, обзванивая поддержку и собирая документы. Удобство безопасности измеряется в минутах, а её отсутствие – в потерянных месяцах. Тут уже не до лени.

Однако сегодня технический взлом телефона встречается реже, чем атаки на человеческую психику. Современный мошенник не взламывает телефон – он взламывает голову владельца. Телефон не взломали – взломали доверие. А это страшнее любого вируса. Мошенники все чаще делают ставку не на вирусы, а на методы социальной инженерии, и здесь проблема защиты данных выходит на новый уровень. Имея на руках утекшую базу номеров и хотя бы минимальную информацию о человеке, злоумышленники звонят жертве уже подготовленными. Они не спрашивают код из СМС вслепую – они знают, в каком банке у человека карта, когда он в последний раз делал заказ в интернет-магазине или даже как зовут его детей. Телефон превращается в инструмент, через который жертву не взламывают, а аккуратно убеждают перевести деньги или назвать заветные цифры из уведомления. В таких случаях не спасают никакие настройки приватности, потому что предатель срабатывает внутри самого владельца устройства, который под давлением или на эмоциях сам открывает дверь мошенникам. Ваш главный враг – не хакер, а ваша же доверчивость. И она не лечится антивирусом.

Заключение. Наверное, главное, что нужно понять – безопасность на телефоне это не разовое действие, а привычка, образ жизни. Нельзя один раз поставить антивирус и успокоиться. Надо постоянно следить за тем, какие разрешения розданы приложениям, не переходить по подозрительным ссылкам, пользоваться менеджерами паролей и не пренебрегать двухфакторкой.

Все это приходит только тогда, когда человек осознает ценность своих данных. Не абстрактных «персональных данных», а конкретных: переписка с близкими, семейных фотографий, денег на карте. И приходит это понимание либо через боль (когда уже украли), либо через обучение. Хорошо бы, чтобы второе в нашей стране стало нормой. Ввести бы в вузах и колледжах нормальные курсы по цифровой грамотности, где на живых примерах разбирают утечки и способы защиты. Тогда, глядишь, и жертв киберпреступников станет меньше.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Акулич, М. М. Цифровая гигиена как фактор информационной безопасности / М.М. Акулич, Е.К. Русинова // Экономическая безопасность страны, региона, организаций различных видов деятельности: материалы Четвертого Всероссийского форума в Тюмени по экономической безопасности (г. Тюмень, 19–22 апреля 2023 г.) / ответственный редактор Д.Л. Скипин; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский государственный университет, Финансово-экономический институт. – Тюмень: ТюмГУ-Press, 2023. – С. 254–258. – URL: <https://elib.utmn.ru/jspui/handle/ru-tsu/32034> (дата обращения: 8.04.2026).
2. Лебедев, А. В. Актуальные угрозы безопасности персональных данных в мобильных экосистемах / А.В. Лебедев // Вопросы кибербезопасности. – 2023. – № 4. – С. 45-51. – URL: <https://www.tech-journals.ru/journals/computer/10736-voprosy-kiberbezopasnosti-4-2023.html> (дата обращения: 8.04.2026).
3. Цифровая гигиена как основа цифровой безопасности. [Электронный ресурс]. – URL: <https://kgeu.ru/news/all/tsifrovaya-gigiena-kak-osnova-tsifrovoy-bezopasnosti/> (дата обращения: 8.04.2026).

УДК 004.896

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ

Смолиенко А.А., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье описаны результаты разработки алгоритма для распознавания государственных автомобильных номерных знаков. Актуальность решения обусловлена необходимостью повышения эффективности и быстродействия систем безопасности в вопросе разрешения проезда автотранспорта на территорию. Отличительными особенностями алгоритма являются следующие: высокая точность распознавания, высокая скорость обработки видеопотока в режиме реального времени, низкая

вычислительная нагрузка на аппаратную платформу. Полученные результаты могут быть использованы в системах безопасности (контроль доступа, автоматизация и учет проезда транспорта).
Ключевые слова: автомобильные номера, алгоритм, вычислительная мощность, распознавание, расстояние Левенштейна, транспортные средства.

Введение. Системы автоматического распознавания государственных регистрационных знаков транспортных средств «Automatic Number Plate Recognition» (ANPR) нашли широкое применение при организации контроля доступа на охраняемые территории, управлении парковками и обеспечении безопасности промышленных объектов [5]. Потребность в подобных решениях неуклонно растёт: предприятия, жилые комплексы и логистические центры всё чаще требуют автоматизации пропускного режима без постоянного участия оператора.

Среди существующих методов детектирования номерных пластин нейросетевые подходы демонстрируют наилучшие результаты в условиях переменного освещения, загрязнения и наклона пластины [1]. Отечественные исследователи активно разрабатывают и адаптируют алгоритмы на базе архитектуры YOLO для ресурсограниченных платформ [3,4]. Задачам построения интеллектуальных систем распознавания образов, в том числе посвящены работы специалистов НГТУ [5]. Для устойчивой верификации символьных строк в условиях неизбежных ошибок оптического распознавания символов (OCR) применяется нечёткое сравнение на основе расстояния Левенштейна – метрики, впервые предложенной советским математиком В.И. Левенштейном в 1965 году [3].

Целью настоящей работы является разработка и описание алгоритма для автоматического распознавания государственных автомобильных номеров и управления пропускным пунктом, отвечающего требованиям высокой точности, обработки видеопотока в режиме реального времени и низкой вычислительной нагрузки на аппаратную платформу.

Рассмотрение вопроса. На основании анализа существующих методов, моделей и алгоритмов для итоговой реализации программного обеспечения был разработан алгоритм распознавания государственных автомобильных номеров, отличающийся высокой точностью обнаружения объектов на изображениях, возможностью работы в режиме реального времени и низкими требованиями к вычислительным ресурсам оборудования. Алгоритм включает следующие основные этапы: захват видеопотока; распознавание символов номера транспортного средства; проверку права автомобиля на въезд; регистрацию в журнале событий.

Принцип работы и блок-схема алгоритма для распознавания и автоматического пропуска транспортного средства на территорию представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Принцип работы алгоритма для распознавания и автоматического пропуска транспортного средств

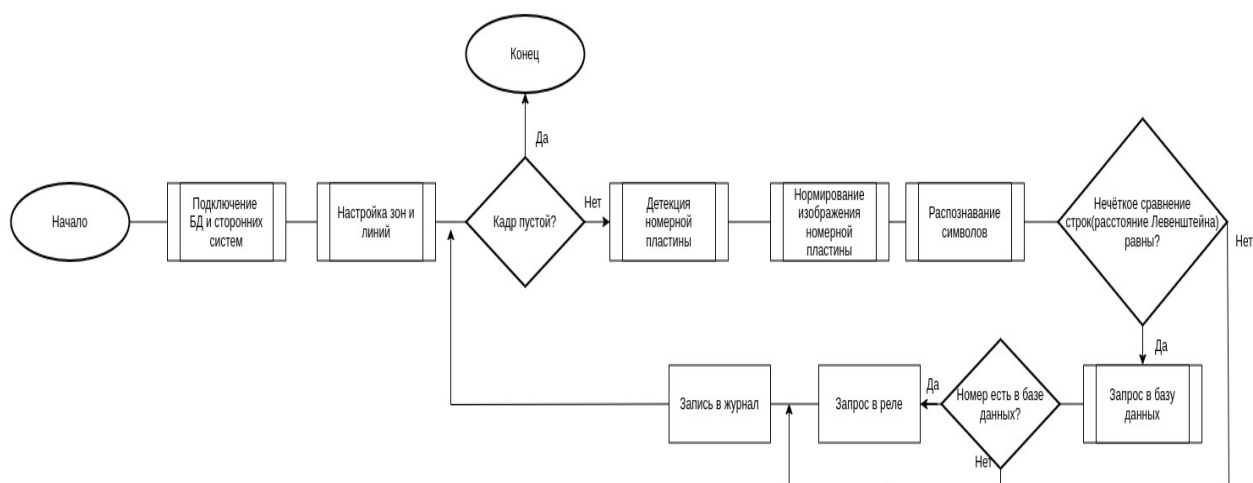


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма для распознавания и автоматического пропуска транспортного средства

После запуска программного обеспечения выполняется подключение к базам данных и сторонним системам (релейным контроллерам шлагбаумов и воротных механизмов), а также настройка зон детектирования и виртуальных линий пересечения в поле зрения видеокamеры. Данный подготовительный этап обеспечивает корректную инициализацию всех последующих модулей.

При обработке видеопотока каждый кадр проверяется на наличие сигнала с камеры. Пустой кадр передаётся в цикл ожидания. Если кадр содержит изображение, он направляется на детектирование номерной пластины нейросетевой моделью семейства YOLO. Архитектура YOLO (You Only Look Once) реализует принципиально однократную схему обнаружения: единая свёрточная сеть одновременно предсказывает ограничивающие прямоугольники и классовые вероятности для всего изображения, что позволяет обрабатывать видеопоток со скоростью десятков кадров в секунду [1]. После локализации области знака выполняется нормализация выделенного фрагмента: приведение к стандартному размеру, коррекция яркостного баланса и геометрических искажений перспективы, что существенно повышает качество последующего OCR [6].

Результирующая текстовая строка сравнивается с эталонными записями базы данных разрешённых транспортных средств методом нечёткого сравнения на основе расстояния Левенштейна – минимального числа операций вставки, удаления и замены символа, необходимых для преобразования одной строки в другую [3]. Если вычисленное расстояние не превышает заданного порогового значения, строки признаются совпадающими. При положительном результате система проверяет актуальный статус допуска и направляет управляющий сигнал в реле для открытия шлагбаума или ворот; событие фиксируется в журнале с датой, временем, распознанным номером и кадром.

Важной особенностью алгоритма является механизм подавления дублирующих запросов. Если распознанный на текущем кадре номер совпадает с номером предыдущего кадра, новый запрос к базе данных не направляется до истечения пользовательского таймера. Это необходимо, чтобы предотвратить случаи, когда транспортное средство с допуском не пропускают из-за технических ошибок – например, сбоя в работе реле. В этом случае система возобновляет попытки запроса по истечении заданного временного интервала, не порождая при этом избыточной нагрузки на базу данных.

Алгоритм предусматривает ручное вмешательство оператора: специальная кнопка в пользовательском интерфейсе отправляет команду открытия непосредственно в реле, минуя автоматическую проверку. Это необходимо в спорных ситуациях, когда транспортное

средство не распознаётся системой, однако оператор располагает иными основаниями для разрешения въезда. Все события – распознавания, открытия шлагбаума, отказы в допуске и действия оператора – фиксируются в структурированном журнале, обеспечивая аудиторский след для последующего разбора инцидентов и формирования статистики трафика [2].

Заключение. Таким образом, в результате работы был спроектирован алгоритм для автоматического распознавания государственных автомобильных номеров и управления пропускным пунктом. Алгоритм охватывает полный операционный цикл: от инициализации соединений и настройки зон детектирования – до нейросетевого обнаружения номерных знаков в видеопотоке, нечёткой верификации распознанного номера по базе данных с применением метрики Левенштейна и управления исполнительными устройствами. Механизм подавления дублирующих запросов и возможность ручного управления оператором обеспечивают надёжную работу системы в условиях реальной эксплуатации. Применение однопроводной нейросетевой архитектуры YOLO позволяет обрабатывать видеопоток в режиме реального времени при умеренной вычислительной нагрузке, что делает разработанное решение применимым на широком спектре аппаратных платформ.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Абрамов, М. В. Автоматическое распознавание автомобильных номеров в видеоряде: адаптация алгоритмов для смартфона / М.В. Абрамов, Д.А. Ельцов // Вестник ВГУ. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2023. - № 3. – С. 95-106.
2. Истратова, Е. Е. Разработка интеллектуальной системы для распознавания лиц на основе нейронных сетей / Е.Е. Истратова, Д.Н. Достовалов, Е.А. Бухамер // International Journal of Open Information Technologies. – 2021. - № 4. – С. 41-45.
3. Карахтанов, Д. С. Программная реализация алгоритма Левенштейна для устранения опечаток в записях баз данных / Д.С. Карахтанов // Молодой ученый. – 2010. - № 8 (19). - Т. 1. – С. 158-162.
4. Коротков, А. Е. Алгоритм расчета расстояния Левенштейна с пороговым значением / А.Е. Коротков, Е.Е. Трифонова // Естественные и технические науки. – 2012. - Т. 1. – С. 317-322.
5. Полтавский, А. В. Автоматическое распознавание автомобильных номерных знаков / А. В. Полтавский, Т. Г. Юрушкина, М. В. Юрушкин // Вестник Донского государственного технического университета. – 2020. - Т. 20, № 1. – С. 93–99.
6. Приходько, А. Р. Определение автомобильных номеров с применением компьютерного зрения и нейронных сетей / А.Р. Приходько, Д.А. Коваленко // Молодой исследователь Дона. – 2024. - № 4. – С. 42-45.

УДК 654

ЗАРОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОПТИЧЕСКОЙ МНОГОКАНАЛЬНОЙ СВЯЗИ В РОССИИ

Соболева К.М., Щербинин И.А.

ХТЖТ факультет ФГБОУ ВО «ДВГУПС», г. Хабаровск

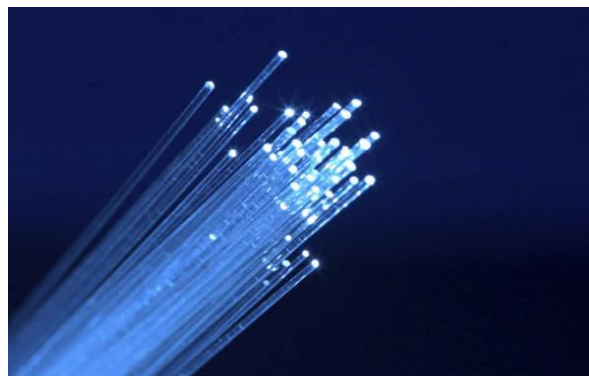
Аннотация: Многоканальные волоконно-оптические системы связи стали неотъемлемой частью современного информационного общества. Наряду с широким внедрением этих систем на основе разработанных технологий, продолжается интенсивное научно-техническое развитие в этой области. Причем процесс такого развития далёк от насыщения. Эта ситуация эффективно стимулирует исследования и разработки в области новейших и совершенных технологий, таких как волоконно-оптическая связь, занимающая уже в настоящее время значительную долю рынка телекоммуникаций.

Ключевые слова: оптическая связь, этапы развития.

Введение. Ускорение научно-технического прогресса в области средств передачи информации постоянно идет по пути увеличения пропускной способности и использования все более высокочастотных диапазонов электромагнитного спектра частот: в области проводных средств связи.

Всю историю развития оптической связи можно подразделить на ряд основных периодов и этапов, отличающихся один от другого основными признаками.

Рассмотрение вопроса. Официальное начало этого периода мы относим к 30 декабря 1957 г., когда была изложена первая в мире концепция освоения оптического диапазона электромагнитных волн для целей передачи больших объемов информации. Эта концепция была разработана О.Ф. Косминским и В.Н. Кузьмичевым.



Этапы работ по оптической многоканальной связи условно можно разделить на два периода. Первый период можно назвать «долазерным»; второй – «лазерный». В первом, «долазерном», периоде исследованы возможности применения в оптическом диапазоне волн известных принципов построения ОМСП. Во втором периоде были начаты поиски новых методов передачи информации, основанных на использовании источников когерентного оптического излучения.

В 1959 г. в целях получения большей широкополосности оптических каналов связи был предложен способ сверхвысокочастотной модуляции света, основанный на применении техники и приборов СВЧ. В основу построения приемных устройств экспериментальных ОСП был положен метод прямого фото-детектирования сигналов. Фотодетекторов, разработанных специально для целей оптической связи, не было.

Второй – «лазерный» этап развития отечественной оптической многоканальной связи. В ноябре 1964 г. впервые в мире с помощью когерентного источника излучения была осуществлена импульсная многоканальная связь на расстояние около 10 км. При этом использовались газовые лазеры, изготовленные в НИИ газоразрядных приборов (г. Рязань), и стандартное оборудование 12-канальной системы связи с фазоимпульсной модуляцией.

Развитие работ по созданию оптических систем передачи осложнялось отсутствием теоретического аппарата, позволявшего проводить анализ рабочих характеристик указанных систем и их проектирование. Для этих целей В.И. Маккавеевым впервые было предложено использовать теорию точечных случайных процессов.

Работы по созданию ОМСП с использованием полупроводниковых лазеров и волоконно-оптических световодов возобновились в НИИ ДС в начале 1970-х гг. после получения в стране первых промышленных образцов ПЛ на основе двойной гетероструктуры арсенида галлия с непрерывной генерацией при комнатной температуре.

Работающая стандартная стойка была показана на международной выставке «Telescom-91» в Женеве, где ничего подобного представлено не было. На этой же выставке демонстрировалась еще одна разработка НПО ДС – волоконно-оптическая соединительная линия для передачи двух телевизионных сигналов со скоростью 334 Мбит/с. Аналогов этому оборудованию на всемирной выставке также не было.

Заключение. Процесс развития работ по созданию теории и аппаратуры многоканальной оптической связи для национальной сети носил драматический для ее инициаторов характер; он проходил в атмосфере непонимания абсолютно новых принципов, необходимости использования не традиционной для господствующей тогда техники проводной связи компонентной базы, «экзотической» измерительной аппаратуры и т.п.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Андреев, В. А. Прошлое и будущее оптических волокон сетей связи / В.А. Андреев, В.А. Бурдин // Вестник связи. – 2019. - № 1. – С. 20-23. – URL: <http://www.vestnik-svyazy.ru/journals/vestnik-svyazi/vestnik-svyazi-yanvar-2019-1/> (дата обращения: 30.03.2026).
2. Волоконно-оптическая техника: история, достижения, перспективы: Сб. статей / Акопов С.Г., Дмитриев С.А., Дураев В.П. [и др.]; ред. Дмитриев С.А., Слепов Н.Н. – Москва: Connect, 2000. – 375 с.

3. Изыскание новых методов осуществления многоканальных связей: «Исследование возможности создания многоканальной системы связи на основе использования для передачи сигналов световых или других близлежащих колебаний» Технический отчет. Лаборатория 26. шифр: НИР: «Соловей», тема № 21/2. (Ведущий инженер В.Н. Кузьмичев). – Ленинград, 1957. – 198 с.
4. Косминский, О. Ф. Многоканальная связь по световому лучу / О.Ф. Косминский, В.Н. Кузьмичев // Тезисы докладов XXII областной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Великого Октября и Дню радио (15–20 мая 1967 г.). – Ленинград, 1967. – С. 56-66.
5. Маккавеев, А. И. Направления развития оптической многоканальной связи / В.И. Маккавеев // Телекоммуникации: история инноваций: Материалы Третьих научных чтений памяти А.С. Попова, посвящённых Дню радио – празднику работников всех отраслей связи (6 мая 2010 г.) – СПб.: Центральный музей связи имени А. С. Попова, 2010 – С. 162-165.
6. Kao C.S., Hockham J. A. Dielectric Surface Waveguides for Optical Frequency //Proceedings of IEEE, 1966. – V 33. - № 7. – P. 1151–1158. – URL: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3785993> (дата обращения: 30.03.2026).

УДК 004.925.82

КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА В BLENDER: МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЯ БИБЛИОТЕКИ БУДУЩЕГО

Старченко П.Ю., Шевчук В.И., Новак Я.Д.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Хабаровск

Аннотация: В статье представлен анализ возможностей программного комплекса Blender при создании трёхмерных моделей архитектурных объектов. Выполнено сравнение технологических характеристик инструментов моделирования, визуализации и постобработки на примере разработки макета здания библиотеки будущего. Приведены выводы о перспективах использования открытого программного обеспечения в проектной деятельности.

Ключевые слова: архитектурный макет, библиотека будущего, визуализация, компьютерная графика, открытое ПО, трёхмерное моделирование, Blender.

Введение. Современный этап развития компьютерной графики характеризуется активным внедрением открытых программных продуктов в сферу архитектурного проектирования и визуализации. Цифровая трансформация проектной деятельности закономерно влечёт изменение подходов к созданию макетов, методов визуализации и, как следствие, способов презентации архитектурных концепций. В этих условиях программное обеспечение с открытым исходным кодом становится не вспомогательным, а неотъемлемым элементом профессиональной деятельности архитекторов и дизайнеров. [5]

Деятельность в области трёхмерного моделирования регулируется комплексом нормативных и технических документов, определяющих требования к точности геометрии, визуальному качеству и форматам экспорта. Ключевыми аспектами являются: ГОСТ 2.052-2015 «Электронная модель изделия», стандарты представления архитектурных концепций, а также внутренние регламенты проектных организаций.

Цель исследования заключалась в анализе инструментов программного комплекса Blender, применяемых для создания трёхмерной модели здания библиотеки будущего. Для этого были выбраны пять ключевых этапов работы: концептуальное проектирование, полигональное моделирование, текстурирование, настройка освещения и финальный рендеринг.

Рассмотрение вопроса. В практической деятельности при создании архитектурных макетов применяются как базовые инструменты моделирования, так и специализированные аддоны. Наиболее востребованы:

- Инструменты полигонального моделирования - Edit Mode, Boolean Modifier, Bevel Tool.
- Модули текстурирования и материалов - Shader Editor, UV Mapping, процедурные текстуры.

Системы визуализации - Cycles (трассировка путей), Eevee (рендеринг реального времени).

Модель здания библиотеки будущего разрабатывалась на основе концептуального эскиза, включающего следующие архитектурные элементы: главный вход с панорамным остеклением, атриум с естественным освещением, модульные читальные залы, медиатеку и автоматизированное книгохранилище. [6]

Анализ инструментов Blender. Для сравнения основных инструментов были выбраны следующие критерии: целевое назначение, тип лицензии, поддерживаемые форматы, качество визуализации, производительность, адаптация к архитектурным задачам. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение инструментов Blender, применяемых при создании архитектурного макета

Критерий	Полигональное моделирование (Edit Mode)	Шейдерный редактор (Shader Editor)	Рендер-движок Cycles
Целевое назначение	Создание и редактирование геометрии здания	Разработка физически корректных материалов	Фотореалистичная визуализация с расчётом глобального освещения
Тип распространения	Открытое ПО (GPL)	Открытое ПО (GPL)	Открытое ПО (GPL)
Поддерживаемые форматы	FBX, OBJ, STL, ABC	Встроенная система узлов (node-based)	EXR, PNG, TIFF, OpenEXR
Качество визуализации	Зависит от плотности сетки	Высокое (PBR-материалы)	Трассировка пути, Caustics, Subsurface Scattering
Производительность	Высокая (оптимизированный код)	Средняя (требует видеопамяти)	Высокая (поддержка GPU CUDA/OptiX)
Адаптация к архитектурным задачам	Полная (аддоны Archipack, Building Tools)	Полная (карты нормалей, UV-развёртка)	Полная (камера, DOF, экстерьер/интерьер)

По результатам сравнения можно выделить следующие особенности:

- *Полигональное моделирование (Edit Mode)* – базовый инструментарий Blender, позволяющий создавать геометрию любой сложности. Архитектура базируется на неразрушающих модификаторах (Subdivision Surface, Solidify, Array). Является одним из наиболее распространённых способов создания архитектурных форм в открытом ПО.

- *Рендер-движок Cycles* – трассировщик путей с поддержкой GPU. Полностью интегрирован в Blender, обеспечивает фотореалистичную визуализацию с расчётом глобального освещения, каустики и подповерхностного рассеивания. Использовался для финального рендеринга здания библиотеки будущего. [8]

- *Шейдерный редактор (Shader Editor)* – система узлового создания материалов. Обеспечивает широкие возможности по имитации стекла, бетона, металла, дерева, однако требует понимания физики света. Применяется для создания реалистичных фасадов и интерьеров библиотеки.

В рамках проекта был внедрён комплексный подход, сочетающий использование полигонального моделирования для архитектурных форм, шейдерного редактора для фасадных материалов и рендера Cycles для итоговой визуализации.

Особенности моделирования библиотеки будущего. При создании макета учитывались современные архитектурные тенденции: модульность, энергоэффективность, инклюзивность. Библиотека будущего спроектирована как многофункциональный центр, включающий:

- Зелёные зоны на крыше и террасах.
- Светодиодное освещение, интегрированное в архитектуру.

- Трансформируемые пространства (раздвижные перегородки).
- «Умное» остекление с переменной прозрачностью.

Визуализация выполнена в двух вариантах: дневной (рассеянное освещение, акцент на материалах) и ночной (искусственный свет, светодиодные акценты).

Практика применения Blender в архитектурном моделировании убедительно демонстрирует его высокую эффективность в создании качественных трёхмерных макетов, что напрямую способствует улучшению презентации проектов, особенно в области инновационной архитектуры. Выбор конкретного инструмента определяется задачами этапа проектирования: Edit Mode и модификаторы оптимальны для построения геометрии; Shader Editor – для материалов; Cycles – для фотореалистичной визуализации.

Blender представляет собой полноценную, бесплатную и функционально насыщенную альтернативу коммерческим пакетам (3ds Max, Cinema 4D, Maya). [7] Разработчики открытого ПО не только реализовали лучшие мировые практики трёхмерного моделирования, но и успешно адаптировали их к задачам архитектурной визуализации. [5]

Заключение. Несмотря на сохраняющееся присутствие коммерческих продуктов в крупных бюро, тенденция перехода на открытое ПО в образовательной и проектной среде носит устойчивый характер. Дальнейшее развитие Blender должно идти по пути интеграции с BIM-системами, расширения библиотек архитектурных узлов и улучшения алгоритмов визуализации больших сцен. Это позволит повысить оперативность и качество архитектурного проектирования, минимизировать лицензионные издержки и обеспечить высокий уровень доступности профессиональных инструментов. В конечном итоге внедрение Blender станет одним из ключевых факторов демократизации архитектурного образования и проектной деятельности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Абрамов, Н. С. Трёхмерное моделирование в архитектуре: от эскиза до визуализации / Н.С. Абрамов. – Москва: Архитектура-С, 2021. – 240 с.
2. Бритт, Дж. Blender 3.0: официальное руководство / Дж. Бритт. – СПб.: Питер, 2022. – 352 с.
3. Орлова, Т. А. Открытое программное обеспечение в архитектурном образовании / Т.А. Орлова // Вестник архитектуры. – 2023. - № 2 (67). – С. 45–52.
4. Смирнов, П. В. Библиотеки будущего: архитектурные концепции и цифровые технологии / П.В. Смирнов // Библиотековедение. – 2024. - № 1. – С. 18–26.
5. Официальный сайт Blender Foundation. – URL: <https://www.blender.org/> (дата обращения: 10.04.2026). – Текст: электронный.
6. Документация Blender Manual. – URL: <https://docs.blender.org/> (дата обращения: 10.04.2026). – Текст: электронный.
7. Харрис, Дж. Архитектурная визуализация в Blender / Дж. Харрис. – Текст: электронный // Blender Artists Community. – URL: <https://blenderartists.org/> (дата обращения: 10.04.2026).
8. Официальный сайт сообщества архитектурных визуализаторов Blender. – URL: <https://www.blender3darchitect.com/> (дата обращения: 10.04.2026). – Текст: электронный.

УДК 378

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АНКЕТНЫХ ДАННЫХ

Степанов С.А., Будиловская Д.Е.

КВВУ имени генерала армии С.М. Штеменко, г. Краснодар

Аннотация: В данной работе авторы представили возможности искусственные нейронные сети (ИНС) для обработки результатов анкетирования.

Ключевые слова: анкета, искусственные нейронные сети (ИНС), искусственный интеллект (ИИ), обработка анкетных данных, самоорганизующиеся карты признаков Кохонена («СКП Кохонена»)

Введение. Автоматизация обработки анкетных данных при помощи искусственного интеллекта представляет собой эффективный способ сокращения времени и минимизации ошибок, которые могут возникнуть в процессе ручной обработки. Различные этапы

обработки данных, начиная с ввода информации в систему и заканчивая анализом и выводами, могут быть значительно ускорены благодаря использованию алгоритмов искусственного интеллекта.

Кроме того, автоматизированный подход к обработке анкет позволяет снизить вероятность возникновения ошибок на различных этапах, что способствует повышению качества и достоверности результатов исследования. В этом случае на помощь приходят технологии искусственного интеллекта (ИИ). С их помощью можно автоматизировать процесс обработки данных, ускорить его и уменьшить вероятность возникающих ошибок.

Рассмотрение вопроса. ИИ – это область науки, которая быстро развивается и постоянно усовершенствуется. Сам по себе искусственный интеллект является областью компьютерных наук, то есть создание алгоритмов и систем, в основе которых находятся базовые математические принципы [3].

На основе ИИ разработаны технологии распознавания документов, такие как «OCR» и машинное обучение. Именно эти технологии могут автоматизировать процесс ввода и анализа анкет, сокращая затраты времени и ресурсов.

Инструментарий исследователя должен обязательно включать в себя современные методы и технологии обработки больших массивов, как структурированных, так и неструктурированных данных. К одному из таких методов относятся искусственные нейронные сети (ИНС), которые обладают широкими функциональными возможностями. Применения искусственных нейронных сетей для обработки информации актуально в наше время. Их основное преимущество перед классическими методами многомерной статистики заключается в том, что не накладываются ограничения на исходные данные, т.е. не требуется наличия нормального распределения или линейной зависимости между переменными.

Кроме того, нейронные сети способны обрабатывать данные, представленные в разных шкалах, что является важным при работе с анкетными данными. В качестве метода исследования был использован аппарат самоорганизующихся карт признаков Кохонена («СКП Кохонена»), который позволил сформировать и описать группы респондентов, давших сходные ответы по вопросам.

«СКП Кохонена» – это одна из разновидностей нейронных алгоритмов с обучением без учителя. Они используются для решения задач векторной классификации. В качестве первоначальных данных метода выступает набор объектов, каждому из которых сопоставлен вектор значений признаков. Необходимо разбить исходное множество на кластеры, т.е. для каждого объекта найти свой кластер, к которому он будет принадлежать.

Данный метод позволит решить задачу классификации новых объектов, но не позволяет строить основные правила классификации. Поэтому в совокупности с «СКП Кохонена» могут быть использованы деревья классификации.

Метод деревьев классификации (ДК) позволяет изучить статистическую связь между одной зависимой и группой независимых переменных, а также определять принадлежность объектов тому или иному классу в зависимости от значений переменных, характеризующих объекты.

На сегодняшний день разработано большое число алгоритмов, позволяющих реализовывать деревья классификаций. Самые популярные из них это такие алгоритмы как: «CART», «C4.5», «QUEST» и «CHAID».

Методика комбинация «СКП Кохонена» и ДК позволит выработать эффективный алгоритм структурирования и анализа информации, который включает в себя два этапа: разбиение множества объектов на кластеры и применение ДК для построения наглядного решающего правила распределения объектов.

К примеру, база данных с результатами анкетирования включает в себя более 140 переменных (вопросов) различного типа (категориальные, логические, интервальные,

порядковые и другие) и более 5000 записей. В качестве инструментария исследования использовался пакет «STATISTICA». [1]

На первом этапе из базы данных необходимо отобрать переменные, включающие в себя вопросы, касающиеся сформулированной выше задачи исследования, и социально-демографические характеристики респондентов. Далее проводится процедура предобработки данных, состоящая из удаления записей, содержащих ошибки, записей, содержащих пропуски по вопросам, относящимся к задаче исследования. В результате можно сформировать выборку из 2300 записей.

Анализ «СКП Кохонена» позволяет описать каждый кластер и выявить его особенности. Модуль кластеризации с использованием самоорганизующихся «СКП Кохонена» в программе «STATISTICA» позволяет наряду с задачей разбиения объектов на группы решать задачу классификации новых объектов.

В контексте ИИ в современном мире можно выделить выдающийся пример – «Chat GPT», разработанный компанией «OpenAI». Эта модель подразумевает генерацию текста и построена на основе технологии «Transformer». Она обучена на обширном корпусе данных и является одним из самых передовых достижений в области обработки естественного языка.

Сама аббревиатура «GPT» расшифровывается как «Generative Pretrained Transformer», что означает «генеративный предварительно обученный трансформер». Другими словами модели «GPT» генерируют новый текст, к тому же они не просто анализируют данные, а создают оригинальные тексты. Эта способность лежит в основе инструментов вроде «ChatGPT», «Claude» и «Gemini», которые способны порождать связные тексты на основе небольших промптов.

Как это работает? Пользователь вводит вопрос, а модель формулирует ответ, учитывая заданный контекст. Формируя ответ, модель предсказывает следующее слово или фразу на основе вероятности, вычисленной с помощью ее обучения.

Уже сейчас множество научных исследований с применением методов ИИ активно участвуют в процессе сбора информации путем заполнения анкет. Тем не менее, специалисты не могут прийти к общему мнению относительно их эффективности. За последние годы роботы, использующие такие алгоритмы, претерпели значительные изменения. В компании «Vox populi» были проведены эксперименты, связанные с проведением интервью при помощи простого чат-бота в «Telegram», который был разработан на языке программирования «Python». Основная идея работы такого бота заключается в том, что «ChatGPT» задавал задания по проведению опросов на определенную тему с возможностью задавать уточняющие вопросы, а «Telegram» использовался в качестве платформы для взаимодействия с пользователем, отображения вопросов и получения ответов. Все заданные вопросы и полученные ответы были сохранены в базе данных. Такой подход позволил проводить несколько простых интервью быстро, так как одновременно приглашалось и опрашивалось большое количество участников.

После завершения сбора информации необходимо приступить к анализу данных. Если возникают задачи по анализу данных в программе «SPSS» или необходимо выполнить определенные вычисления, можно запросить у «ChatGPT» написание соответствующего синтаксиса. То же самое можно сделать, если требуется программный код для анализа данных на языках «Python» или «R». Это может значительно ускорить процесс обработки результатов анкетирования.

Возможности применения ИИ в прикладных исследованиях на сегодняшний день очень широки. Такие технологии создают новые перспективы, но вносят и новые вызовы, которые необходимо будет преодолеть в будущем:

- Качество данных: ИИ требует большого объема данных для обучения алгоритмов и достижения высокой точности и надежности результатов.

- Обеспечение конфиденциальности данных, справедливости и избежание предвзятости при работе с алгоритмами.

- Понимание контекста: важно помнить, что искусственный интеллект может иметь ограниченное понимание социокультурного контекста, что может повлиять на результаты исследования.

- Предвзятость результатов: неправильное использование ИИ может привести к непредсказуемым или нежелательным последствиям.

- Применение ИИ может усложнить интерпретацию полученных результатов и выводов.

Заключение. Таким образом, результаты данного исследования позволяют утверждать, что применение ИИ при обработке результатов анкетных данных является перспективным направлением развития научных исследований и практических приложений для обработки персональных данных не только в силовых структурах, но и в различных государственных структурах и образовательных учреждениях.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Рытова, Т. А. Применение искусственного интеллекта при обработке анкетных данных: Магистерская диссертация / Т.А. Рытова – Екатеринбург: ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2018. – 101 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/64272> (дата обращения: 04.04.2026).

2. Фомина, Е. Е. Применение аппарата нейронных сетей для анализа результатов анкетирования / Е.Е. Фомина // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. – 2020. - № 2. – С. 96-110. [Электронный ресурс]. – URL: [Downloads/primenenie-apparata-neyronnyh-setey-dlya-analiza-rezultatov-anketirovaniya.pdf](https://vestnik.pnpu.ru/Downloads/primenenie-apparata-neyronnyh-setey-dlya-analiza-rezultatov-anketirovaniya.pdf) (дата обращения: 04.04.2026).

3. Шилина, М. Г. BIG DATA, OPEN DATA, LINKED DATA, метаданные в PR: актуальные модели трансформации теории и практики / М.Г. Шилина, В.Ю. Левченко // Медиаскоп: электронный научный журнал. – 2014. – № 1. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.mediascope.ru/big-data-open-data-linked-data> (дата обращения: 04.04.2026).

УДК 621.316.925

ЗАЩИТА ГЕНЕРАТОРОВ ОТ АВАРИЙНЫХ НАГРУЗОК

Сусоев Н.М., Ященко С.М.

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Аннотация: В статье приведены сведения по проектированию устройств релейной защиты основного электрооборудования электростанций - генераторов. Приведены расчеты по устойчивому предотвращению аварийной ситуации. Указаны методики и примеры расчёта условий защит генераторов.

Ключевые слова: авария, генератор, защита, нагрузка, реле, ток .

Введение. При проектировании любой системы электроснабжения приходится считаться с возможностью возникновения повреждения или ненормального режима в энергоустановке. Непринятие мер для их устранения может привести к тяжелым экономическим или техническим последствиям [2, с.14]. Функции ликвидации различного рода аварий или устранение аномальных режимов возлагаются на релейную защиту. Правильно выбранная и рассчитанная защита должна удовлетворять нормативным материалам в части обеспечения требований селективности, быстрейшего действия и чувствительности.

Рассмотрение вопроса. Генераторы относятся к наиболее ответственному оборудованию, работающему в режиме интенсивных электрических и механических нагрузок [3, с. 9]. Их выход из работы может привести к возникновению системной аварии, поэтому устройства релейной защиты должны в полном объеме обеспечивать требования быстрейшего действия, селективности, чувствительности и надежности.

К повреждениям генераторов относятся: витковые замыкания, замыкания на землю, многофазные короткие замыкания, повреждения обмотки ротора.

Для защиты от внутренних повреждений применяют продольные и поперечные дифференциальные защиты.

Для генераторов большую опасность представляют несимметричные режимы. В несимметричном режиме возникает перегрузка генератора токами обратной последовательности, создающими вращающееся магнитное поле, направленное навстречу движению ротора. При этом в бочке ротора возникают токи двойной частоты, вызывающие нагрев зубцов и пазовых клиньев в торцовых зонах ротора.

Несимметрия токов возникает при неполнофазных режимах в энергосистеме, а также при больших несимметричных нагрузках близких потребителей (*нагрузка мощных силовых агрегатов*). Кроме несимметричных режимов причиной опасных нагревов ротора могут быть несимметричные короткие замыкания.

Защиту от перегрузок токами обратной последовательности рекомендуется выполнять с зависимой характеристикой выдержки времени.

Дополнительно к защите от несимметричной перегрузки, действующей на отключение, применяют ступень с независимой выдержкой времени с действием на сигнал.

Если известно несколько точек перегрузочной характеристики генератора, характеристика срабатывания защиты от перегрузки задается последовательностью точек $t_{с.з.}$ ($I_{с.з.}$) (См. Рис. 1).

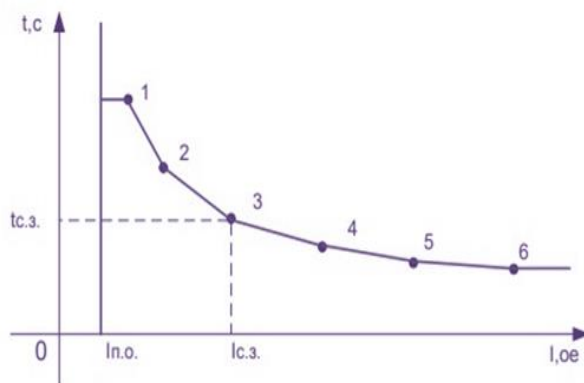


Рисунок 1 – Перегрузочная характеристика генератора

Коэффициент времени рассчитывают по формуле

$$k = (I_{с.з.}^2 - 1) \cdot t_{с.з.} / 80, \quad (1)$$

где $I_{с.з.}$ – ток срабатывания защиты в точке, о.е. При отсутствии данных принимается равным 1,5 о.е. [1, с. 67]; $t_{с.з.}$ – выдержка срабатывания при токе $I_{с.з.}$, с. При отсутствии данных принимается равной 120 с [1, с. 68].

Постоянную времени охлаждения генератора $T_{\text{сим.перегр.охл.}}$ рекомендуется принимать не менее $T_{1/3}$, где T_1 – выдержка времени защиты от симметричной перегрузки при токе равном $1 I_{г.ном}$, о. е.

Для расчета сопротивлений элементов схемы замещения в именованных единицах можно воспользоваться следующим выражением

$$x = x_d * \frac{U_6^2}{S_{ном}}, \quad (2)$$

где x_d – относительное сопротивление генератора. В схеме замещения прямой последовательности для моделирования сопротивления генераторов при расчете характеристик быстродействующих защит рекомендуется использовать сверхпереходное сопротивление, U_6 – базисное напряжение, В; $S_{ном}$ – номинальная мощность генератора, МВ·А.

Результирующий ток трехфазного короткого замыкания по выражению

$$I_k^3 = \frac{U_B}{\sqrt{3}x_{рез}}, \quad (3)$$

$x_{рез}$ результирующее сопротивление схемы замещения относительно точки короткого замыкания, Ом.

При использовании электромеханических реле защита выполняется в трехфазном трехрелейном исполнении для генераторов мощностью до 100 мВт включительно на реле типа РНТ-565, на генераторах большей мощности – на реле типа ДЗТ -11/ 5 [4, с. 13].

Конструкция реле типа ДЗТ -11 представлена на рис. 2, а фотография на рис. 3.

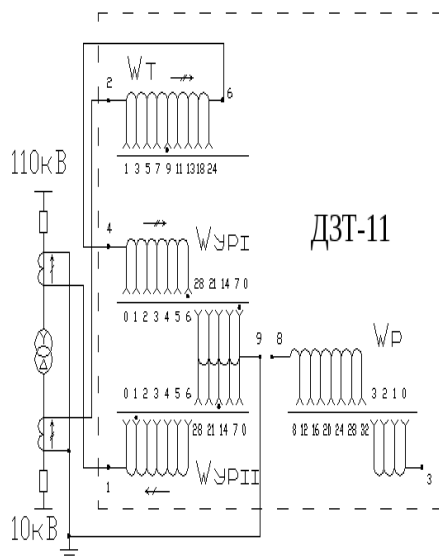


Рисунок 2 –Схема подключения реле

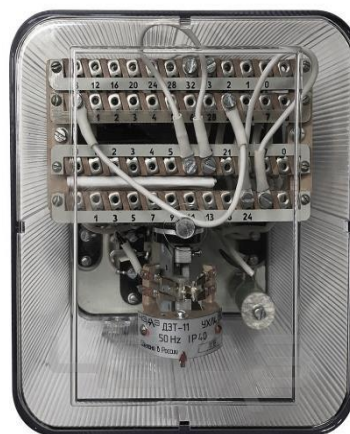


Рисунок 3 –Фотография реле

Закключение. Таким образом, важно учитывать условия работы электросилового оборудования для обеспечения их безаварийной эксплуатации.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р 52776-2007 Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и характеристики. Введ. 2008-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 69 с.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Шестое издание. – СПб.: Издательство ДЕКАН, 2005. – 464 с.
3. Соловьев, А. Л. Защита генераторов малой и средней мощности терминалами «Сириус-ГС» / А.Л. Соловьев. – СПб.: ПЭИПК, 2006. – 64 с.
4. Копьев, В. Н. Релейная защита. Проектирование: Учебное пособие / В.Н. Копьев. – Томск: Изд-во. ТПУ, 2012. - 100с.

УДК 623.626

УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ С НИЗКИМ УРОВНЕМ ПОБОЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Сухов В. А., Борисенко И.С., Базанов М.С., Межуев А.М.
ВУНЦ ВВС «ВВА», г. Воронеж

Аннотация: В статье разработано устройство формирования фазоманипулированных сигналов с пониженным уровнем побочного излучения для обеспечения электромагнитной совместимости с другими радиоэлектронными средствами, работающими в общей полосе частот. Для уменьшения побочного излучения предложено использование фильтра Найквиста с регулируемой амплитудно-частотной характеристикой по значениям коэффициента скругления. Моделирование подтвердило работоспособность предлагаемого подхода и соответствие сформированного сигнала заданным требованиям электромагнитной совместимости. Получена структурная схема устройства с адаптивно изменяющейся амплитудно-частотной характеристикой фильтра в зависимости от уровня защищаемого сигнала.

Ключевые слова: ограничительная линия спектра, побочное излучение, устройство формирования, фазоманипулированный сигнал, фильтр Найквиста, электромагнитная совместимость,.

Введение. В настоящее время при организации цифровых систем связи (ЦСС) остро встает вопрос обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) между радиосредствами, работающими в общей полосе частот. При этом внедрение новых видов широкополосных сигналов с кодовым разделением является перспективным направлением развития ЦСС и обеспечивает повышение пропускной способности при организации информационного обмена, а также улучшение ряда других важнейших характеристик на канальном и сетевом уровне функционирования. Однако данные сигналы обладают существенным недостатком в виде повышенного уровня побочного излучения, что может отразиться на ухудшении качества работы других радиоэлектронных средств (РЭС), работающих в общем диапазоне частот. Это делает актуальным и практически значимым необходимость решения задачи ЭМС особенно в перспективном для радиосвязи высокочастотном L-диапазоне (1-2 ГГц), которое может быть достигнуто применением новых способов и устройств, обеспечивающих формирование сигналов с контролируемым пониженным уровнем побочного излучения.

Цель данной работы – обеспечение требований ЭМС в ЦСС путем разработки устройства формирования сигналов с пониженным уровнем побочного излучения при использовании фильтра Найквиста с адаптивно изменяемой амплитудно-частотной характеристикой.

Формирование сигналов с пониженным уровнем побочного излучения.

Устройство формирования. Для достижения цели исследования необходимо определить требования к ЭМС, обеспечение которых позволит организовать качественную работу различных РЭС в общей полосе частот. Эти требования определяются ГОСТ, регламентирующим уровень побочного излучения. При этом под побочным излучением (соседними каналами) понимаются полосы частот, ширина которых равна ширине основной полосы сигнала (B_H), непосредственно примыкающие к ее верхней и нижней границе. Построение ограничительной линии спектра, которая определяет допустимый уровень побочного излучения, осуществляется в соответствии с таблицей 1 [1].

Таблица 1 – Координаты точек для построения ограничительной линии спектра сигнала

Номер точки	1	2	3	4
Параметр				
Расстройка по частоте, МГц	$\Delta f_{s1} = \pm 0,5 B_H$	$\Delta f_{s2} = \pm 2,6 B_H$	$\Delta f_{s3} = \pm 4,6 B_H$	$\Delta f_{s4} = \pm 8,2 B_H$
Уровень спектральной плотности мощности, дБ	$S_1 = 0$	$S_2 = -40$	$S_3 = -50$	$S_4 = -60$

В среде *Matlab/Simulink* получена модель формирования широкополосного фазоманипулированного (ФМн) сигнала с построением ограничительных линий амплитудно-частотного спектра (АЧС), определяющих допустимый уровень побочного излучения для обеспечения требований ЭМС (См. Рис. 1). По оси ординат откладывается уровень спектральной плотности мощности S радиосигнала относительно максимального значения АЧС, а по оси абсцисс – расстройка по частоте Δf_s , относительно основной полосы.

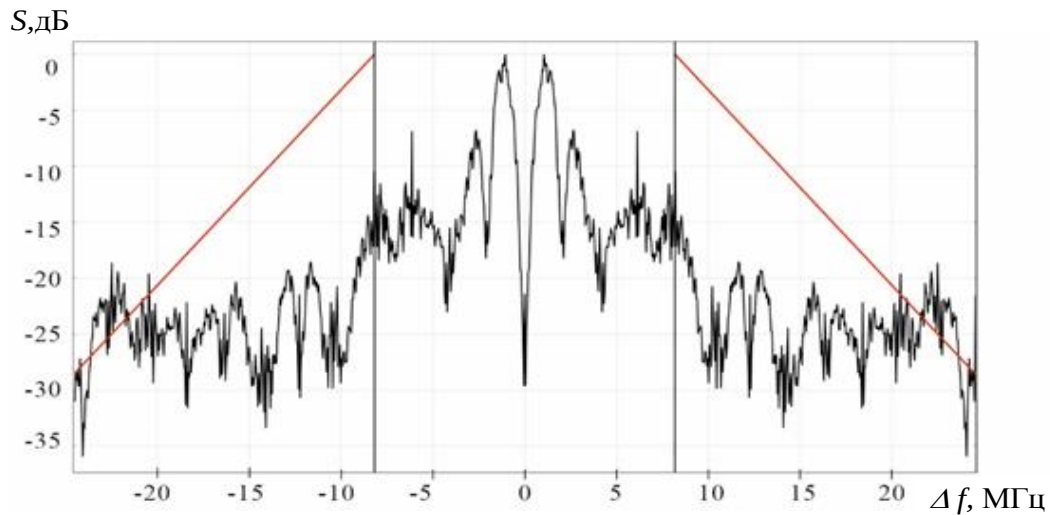


Рисунок 1 – АЧС широкополосного ФМн сигнала

Из рисунка 1 видно, что уровень побочного излучения для рассматриваемого ФМн сигнала превышает ограничительную линию спектра, т.е. формируемый сигнал не соответствует требованиям ЭМС с другими РЭС, работающими в данной полосе частот.

Для количественной оценки уровня побочного излучения используются следующие основные параметры: максимальный уровень боковых лепестков и относительная мощность в соседнем канале ACPR (adjacent channel power ratio) [2, 3]. Как показали исследования, максимальный уровень боковых лепестков ФМн сигнала при моделировании составил от -25 до -17 дБ. При этом параметр ACPR определяется десятичным логарифмом отношения мощности сигнала в полосе частот соседнего канала $P_{СК}$ (один из двух каналов побочного излучения справа или слева от основного канала), к величине мощности основного канала $P_{ОК}$:

$$ACPR = 10 \lg \frac{P_{СК}}{P_{ОК}}. \quad (1)$$

Значение ACPR, полученное с использованием при моделировании среды *Matlab/Simulink*, для рассматриваемого ФМн сигнала составило $-13,88$ дБ, что количественно подтверждает наличие проблемы ЭМС.

В работе предлагается решение задачи снижения уровня побочного излучения путем разработки устройства формирования ФМн сигналов с адаптивной фильтрацией и контролем уровня сигнала РЭС, попадающего в полосы соседних каналов формируемого сигнала. Для эффективного решения задачи фильтрации используется фильтр Найквиста, который вносит минимальные искажения в структуру ФМн сигнала и одновременно обеспечивает решение задачи ЭМС. Как показывает анализ известных публикаций, для L-диапазона в формирователе на несущей радиочастоте технически сложно получить требуемую форму спектра сигнала [3]. Поэтому в современных системах радиосвязи основная фильтрация сигнала реализуется на низких частотах, а уже затем сформированный спектр переносится на высокую несущую частоту. Для обеспечения адаптивного изменения вида амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и минимизации межсимвольной интерференции сигнала на практике широко используются фильтры Найквиста с импульсной характеристикой вида [4, 5]

$$h(t) = \frac{\cos(\pi \alpha t / T)}{1 - 4\alpha^2 (t/T)^2} \cdot \frac{\sin(t/T)}{(t/T)}. \quad (2)$$

где T – длительность символа опорного сигнала, α – коэффициент скругления формы АЧХ, изменяющийся в диапазоне $0 \leq \alpha \leq 1$.

АЧХ фильтра Найквиста описывается выражением [4]:

$$K(\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega_0| \leq \omega_c(1-\alpha) \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2} \frac{|\omega_0| - \omega_c}{\alpha \omega_c}\right), & \omega_c(1-\alpha) < |\omega_0| \leq \omega_c(1+\alpha), \\ 0, & |\omega_0| > \omega_c(1+\alpha) \end{cases} \quad (3)$$

где $\omega_c = \pi \Delta f_M$ – частота среза фильтра, Δf_M – половина ширины основной полосы спектра ФМн сигнала.

Исходя из представленного выражения АЧХ фильтра Найквиста имеет следующий вид (См. Рис. 2).

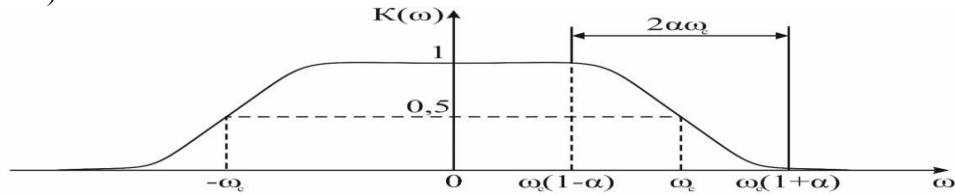


Рисунок 2 – АЧХ фильтра Найквиста

Физический смысл коэффициента скругления заключается в том, что при $\alpha=0$ фильтр обладает идеальной прямоугольной АЧХ, а при $\alpha=1$ АЧХ фильтра не содержит плоский участок в полосе пропускания. Примеры трансформации спектра сигналов при различных значениях α приведены в работе [5]. При формировании ФМн сигналов с требуемой формой спектра необходимо учитывать, что с возрастанием α уровень побочного излучения возрастает, с другой стороны, при увеличении α уменьшается степень искажений его спектральных и временных характеристик, что снижает потери при корреляционной обработке в радиоприемниках. Таким образом, требуется найти максимальное (оптимальное) значение коэффициента скругления α_0 , при котором спектральная плотность мощности сигнала на выходе фильтра в полосе побочного излучения приближается снизу к ограничительной линии спектра $L_{огр}(f)$, но не превышает ее:

$$\alpha_0 = \max(\alpha) \left|_{S(f, \alpha) \leq L_{огр}(f), |f-f_0| > \frac{\Delta f_M}{2}} \right. \quad (4)$$

В среде *MatLab/Simulink* для решения данной задачи была разработана модель формирования ФМн сигналов при использовании фильтра Найквиста с регулируемым коэффициентом скругления, обеспечивающая формирование синфазных и квадратурных отсчетов модулирующей функции с требуемым уровнем побочного излучения ниже ограничительной линии спектра [7] (См. Рис. 3).

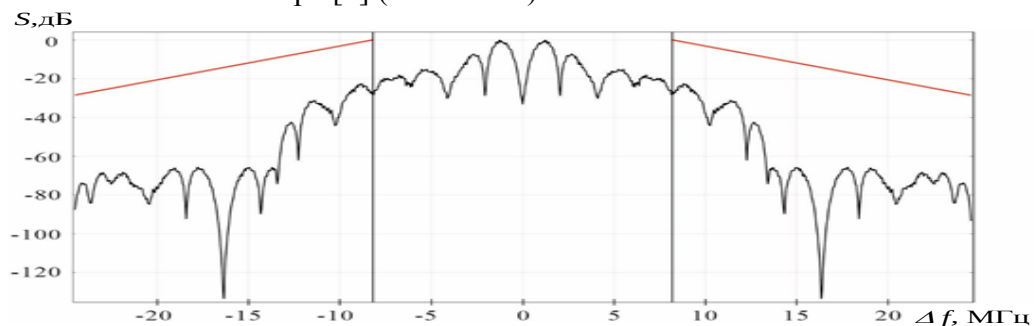


Рисунок 3 – АЧС ФМн сигнала после обработки в фильтре Найквиста с регулируемым коэффициентом скругления

Измеренное значение АСПР для полученного сигнала оказались значительно ниже, чем при обычном способе формирования и составило – 32,85 дБ.

В результате исследований разработано приемопередающее устройство, реализующее способ формирования ФМн сигнала с автоматической регулировкой параметров спектра и обеспечением ЭМС с другими РЭС. Принцип работы устройства основан на анализе влияния побочного излучения формируемого сигнала на сигнал РЭС, функционирующего в общей полосе частот. Структурная схема предлагаемого устройства содержит следующие основные блоки: приемника (ПРМ), принимающего сформированный ФМн сигнал и сигналы других РЭС в области побочного излучения; измерителя мощности (ИМ); двух делителей, формирующих значения коэффициента подавления Q_{Pi} и допустимого коэффициента подавления Q_{Di} , соответственно; запоминающего устройства (ЗУ), используемого для хранения характеристик чувствительности приемных трактов других РЭС; устройства сравнения (УС), где проверяется выполнение неравенства $Q_{Pi} \geq Q_{Di}$; формирователя сигнала, обеспечивающего первичную модуляцию ФМн сигнала; фильтра Найквиста (ФН), реализующего адаптивную фильтрацию побочного излучения формируемого сигнала в зависимости от уровня сигнала другого РЭС и запоминание оптимальных настроек с использованием сигналов на управляющих входах (упр. вх. 1 и упр. вх.2); блока высокой частоты и усилителя мощности (ВЧ и УМ), осуществляющего перенос сформированного первичного сигнала на несущую частоту L-диапазона и усиление его до необходимого уровня для излучения в пространство; управляемого переключателя (УП), осуществляющего коммутацию соответствующих цепей: ВЧ и УМ или ФН по сигналам на управляющих входах (упр. вх. 1 и упр. вх. 2) (См. Рис. 4).

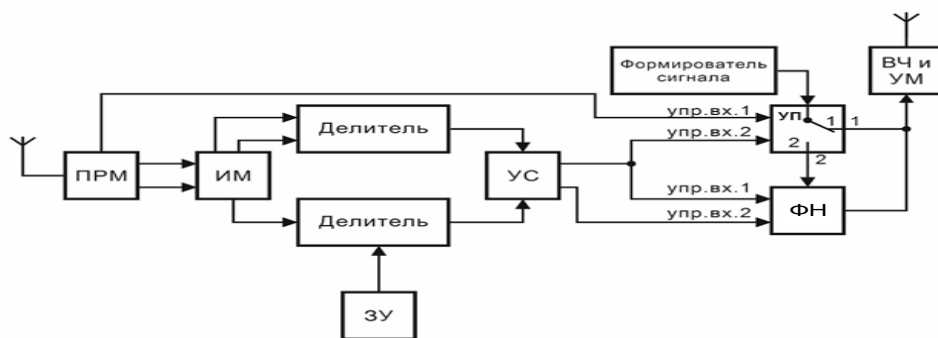


Рисунок 4 – Схема разработанного устройства с автоматической регулировкой параметров спектра сигнала

Принцип работы устройства заключается в следующем. Через заданный интервал времени Δt принимаются ПРМ и измеряются в ИМ мощности сформированного ФМн сигнала в полосе побочного излучения (соседнего канала) $P_{СК}$ и сигнала другого РЭС (защищаемого сигнала) $P_{ЗCi}$. После чего в делителях находятся коэффициент подавления $Q_{Pi} = P_{ЗCi} / P_{СК}$ и допустимый коэффициент подавления $Q_{Di} = P_{ЗCi} / P_{ex.min i}$, где $P_{ex.min i}$ – записанные в ЗУ значения минимальных мощностей защищаемых сигналов, определяемые чувствительностью каждого i -го приемника РЭС. В устройстве сравнения сравниваются полученные значения и при выполнении условия $Q_{Pi} \geq Q_{Di}$ принимается решение об удовлетворении требований ЭМС, при этом ФМн сигнал приемопередающего устройства формируется без фильтрации побочного излучения (УП первоначально замкнут на ВЧ и УМ). В противном случае УП переключается на ФН и осуществляется дополнительная фильтрация формируемого ФМн сигнала в ФН с регулируемой амплитудно-частотной характеристикой, для которого путем проведения последовательных итераций на интервале от 1 до 0 определяется коэффициент

скругления $\alpha_0 = \alpha_j - \Delta\alpha$ (обеспечивающий требуемое уменьшение мощности побочного излучения $P_{СК}$, пока не выполнится условие $Q_{\Pi} \geq Q_{д}$), где $j = 1, 2, 3, \dots$ – порядковый номер итерации, $\Delta\alpha = 0,05$ – шаг перестройки коэффициента скругления, который рассчитывается, исходя из порядка и набора элементов самого фильтра [6].

Заключение, выводы по работе. Таким образом, сформированные в фильтре Найквиста с адаптивно изменяемой амплитудно-частотной характеристикой ФМн сигналы, удовлетворяют требованиям по ЭМС [1] при минимальных искажениях, вносимых в формируемый сигнал. Это позволяет использовать разработанное устройство в приемопередающей аппаратуре L-диапазона без создания существенных помех работе других РЭС. Однако необходимо учитывать, что фильтрация даже с оптимальным коэффициентом скругления вносит незначительные искажения, влияющие на помехоустойчивость и изменения формы ФМн сигналов. Разработанное устройство может быть использовано при создании новых и совершенствовании существующих приемопередающих модулей для обеспечения ЭМС с другими РЭС, работающими в общей полосе частот.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р 50016–92. Государственный стандарт Российской Федерации. Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков. Методы измерений и контроля. Издание официальное. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 60 с.
2. Российская Федерация. ГОСТ Р 56527-2015. Системы телеметрические бортовые. Методы модуляции с эффективным использованием полосы пропускания. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2015. – 23 с.
3. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория. Справочник. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Под ред. Я.Д. Ширмана. – Москва: Радиотехника, 2007. – 512 с.
4. Маковеева, М. М. Системы связи с подвижными объектами / М.М. Маковеева, Ю.С. Шинаков. – Москва: Радио и связь, 2002. – 440 с.
5. Скляр, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр. – Москва: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1104 с.
6. Радько, В. С. Устройство формирования сигналов с автоматической регулировкой параметров спектра для локальных навигационных систем / В.С. Радько, А.М. Межуев, А.В. Коренной, М.П. Беляев // Антенны. – 2024. – № 5. – С. 17-25.
7. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2024690594 РФ. Программа для реализации алгоритма некогерентной обработки фазоманипулированных сигналов на единой промежуточной частоте / В.С. Радько, А.М. Межуев, И.А. Кульбашный, Д.С. Черныховский, В.А. Сухов, И.С. Борисенко // заявка № 2024687011 заявл. 05.11.2024; Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ Роспатента 16.12.2024.

УДК 004.9: 004.738.5

СОЗДАНИЕ АЛГОРИТМА ВИРТУАЛЬНОЙ ПРИМЕРКИ ДЛЯ МАРКЕТПЛЕЙСОВ: КОНЦЕПЦИЯ ДЛЯ ВСТРАИВАНИЯ В ПРИЛОЖЕНИЯ ЗАКАЗА ТОВАРОВ

Тарасевич Н.И., Ненашев Е.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье анализируется проблема высокого процента возвратов одежды, приобретаемой через маркетплейсы, вызванная невозможностью предварительной примерки товара. Рассматриваются существующие подходы к виртуальной примерке (2D- и 3D-методы), выявляются их сильные и слабые стороны. Предлагается концепция алгоритма на основе компьютерного зрения и параметрических моделей человеческого тела, не требующая полноценного трехмерного моделирования каждой вещи. Описываются ключевые модули системы: реконструкция антропометрических параметров по фотографии, генерация трехмерного представления одежды из плоского изображения, физически корректная симуляция посадки. Обсуждаются критерии оценки эффективности, потенциальные области внедрения и возможные технические сложности.

Ключевые слова: виртуальная примерка, дополненная реальность, компьютерное зрение, маркетплейс, параметрическая модель, симуляция ткани, снижение возвратов, трёхмерная реконструкция тела, SMPL-X.

Введение. За последние несколько лет объём интернет-торговли в России превысил 10 трлн. рублей, причём около трети этой суммы приходится на продажи одежды и обуви [2, с. 1]. Маркетплейсы Wildberries и Ozon являются основными каналами покупки-продажи одежды. Несмотря на это, покупатель лишён возможности примерить вещь до момента получения. Согласно статистике, доля возвратов в категории «одежда и обувь» достигает 40–45 % от общего числа заказов [3, с. 1]. Примерно половина отказов связана именно с неподходящим размером. Размерные сетки у разных производителей сильно различаются (особенно у азиатских брендов), поэтому покупатели часто заказывают одну и ту же вещь в нескольких размерах, а затем возвращают неподходящие экземпляры. Это создаёт колоссальные логистические издержки для маркетплейсов и продавцов. Ежегодные потери отрасли от возвратов оцениваются в сотни миллиардов рублей [2, с. 2]. Следовательно, разработка эффективной технологии виртуальной примерки представляет собой актуальную научно-практическую задачу.

Рассмотрение вопроса. В мире активно разрабатываются различные подходы к виртуальной примерке одежды. Их можно разделить на две большие группы: методы, основанные на двухмерных изображениях (2D-подход), и методы, использующие полноценные трёхмерные модели (3D-подход) [4, с. 2].

2D-подход заключается в наложении плоского изображения одежды на фотографию человека с помощью генеративных нейросетей. Такие решения применяются в сервисах Vue.ai, Zalando Outfit Vizualizer и Amazon (отечественные аналоги отсутствуют). Преимущество этого метода - высокая скорость обработки и низкие вычислительные затраты. Однако у него есть существенные недостатки. К примеру, одежда выглядит не реалистично, отсутствуют эффекты драпировки, складок, натяжения ткани в области локтей и плеч. Кроме того, такой метод не позволяет оценить посадку вещи с разных ракурсов. Реалистичность 2D-примерки остаётся довольно низкой.

3D-подход предполагает создание объёмных моделей тела покупателя и выбранного предмета одежды. Здесь можно выделить несколько направлений [4, с. 1]:

- *первое* – это использование специализированного оборудования (3D-сканеры) для точного захвата геометрии человека;
- *второе* – реконструкция тела по серии обычных фотографий с помощью методов компьютерного зрения;
- *третье* – создание параметрических моделей, где форма тела описывается ограниченным набором числовых параметров.

Наиболее известные коммерческие решения в этой области - виртуальные примерочные брендов GAP, UNIQLO и Reactive Reality. Среди исследовательских проектов можно выделить PIFu и ICON.

Преимущество 3D-методов – высокая реалистичность и возможность детального рассмотрения посадки со всех сторон. Однако практическое внедрение таких систем сталкивается с трудностями:

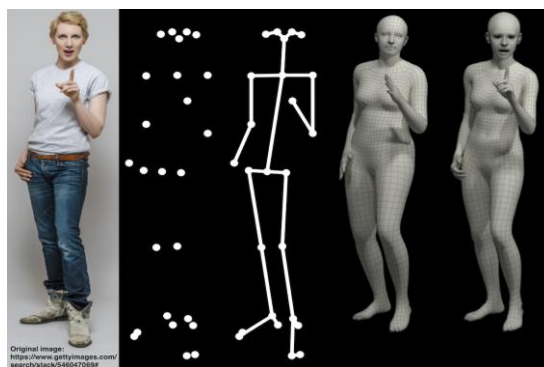
- Во-первых, создание трёхмерной модели каждой вещи – это трудоёмкий процесс, требующий участия дизайнеров или специального оборудования.
- Во-вторых, обработка данных и симуляция физики ткани требуют значительных вычислительных ресурсов (*достаточно мощные GPU*).

Также для точной реконструкции тела часто необходимо несколько фотографий высокого качества, что создаёт дополнительный барьер для пользователя [7, с. 1]. Сравнение показывает, что ни один из существующих подходов не сочетает одновременно высокую

точность и минимальные требования к пользователю (*нельзя не учитывать и возможность масштабирования на миллионы товаров*).

В рамках настоящей работы предлагается концепция алгоритма виртуальной примерки, основанная на трёх ключевых принципах: использование параметрических моделей тела для сокращения вычислительных затрат, генерация трёхмерного представления одежды из обычной фотографии товара (*без ручного моделирования*) и физически корректная симуляция посадки с учётом свойств ткани (*ее растяжения и т.д.*). Самое главное – система требует только смартфон.

Чтобы правильно надеть виртуальную одежду на человека, системе необходимо знать его точные размеры и форму. Для этого предлагается использовать параметрическую модель SMPL-X. Эта модель описывает тело человека с помощью небольшого набора параметров: 10 параметров формы (*рост, обхват груди, талии, бёдер, длина конечностей*) и 24 параметров позы (*углы поворота суставов*). Процесс включает несколько этапов (См. Фото 1).



Фотография 1 – Технология SMPL-X

Сначала с помощью нейросетевого детектора MediaPipe на фотографии выделяются ключевые точки тела: плечи, локти, запястья, бёдра, колени, стопы. Затем на основе расположения этих точек и дополнительных признаков (площадь силуэта, соотношения между сегментами) нейросеть предсказывает параметры формы. Далее параметры позы уточняются, чтобы спроецированная на плоскость 3D-модель максимально соответствовала исходной фотографии. Поскольку фотография не содержит информации о реальном масштабе, абсолютные размеры вычисляются на основе соотношений – например, с привязкой к средней длине головы или к известным (*указанным пользователем*) размерам объектов на снимке. На выходе модуля получается параметрическая модель тела с размерами, близкими к реальным. По данным исследований, ошибка реконструкции для основных обхватов не превышает 2–3 см [4, с. 2].

Далее происходит преобразование плоского изображения товара (*фото на манекене или в разложенном виде*), которое продавец загружает на маркетплейс, в трёхмерную модель, пригодную для симуляции. Для этого предлагается использовать методы 2D-to-3D lifting на основе нейросетей. На вход подаётся фотография вещи. Нейросеть (например, JFNet) выделяет контур изделия и разделяет его на логические части (*рукава, передняя часть, спинка, воротник*). Затем с помощью методов оценки глубины по одному изображению система определяет, какие участки ткани находятся ближе к камере, а какие – дальше. На основе контура и карты глубины строится грубая трёхмерная сетка, аппроксимирующая форму одежды. Исходное изображение накладывается на полученную сетку в качестве текстуры. В качестве технологической базы могут быть использованы открытые решения: JFNet и AnchorUDF. Для простых вещей (*футболка, рубашка и т.д.*) результат будет достаточно хорошим, для сложных (*к примеру, платья*) могут потребоваться дополнительные данные или ручная корректировка.

Самый важный и технологически сложный компонент - это алгоритм, который надевает виртуальную одежду на аватар пользователя и показывает, как вещь сидит, где она облегает, а где образует складки или зазоры. Симуляция проходит в несколько этапов. Сначала одежда позиционируется на теле: трёхмерная модель одежды совмещается с моделью тела с помощью опорных точек (плечевые швы – *с плечевыми суставами*, линия талии - *с естественной талией аватара*). Для этого используется линейное смещение вершин сетки, при котором каждая вершина одежды привязывается к ближайшему сегменту тела [6]. Затем запускается физический расчёт. В основе лежит метод конечных элементов (также известный как Finite Element Method), где одежда представляется как сетка из упругих элементов. Для каждого элемента вычисляются силы натяжения, изгиба и трения. Уравнения движения решаются численно с временным шагом. Наиболее эффективной является реализация симуляции на графическом процессоре с использованием метода Position Based Dynamics (См. Табл. 1), который позволяет достигать интерактивной производительности (примерно *20–30 кадров в секунду*) даже на мобильных устройствах среднего класса. Обязательно учитываются физические свойства ткани: коэффициент растяжимости (*насколько сильно ткань сопротивляется растяжению*), коэффициент жёсткости на изгиб (*отвечает за формирование складок*), коэффициент трения (*как ткань скользит по телу*). Продавец при загрузке товара указывает тип ткани из выпадающего списка (хлопок, лён, шерсть), что автоматически задаёт соответствующие коэффициенты. После завершения симуляции система генерирует итоговое изображение или интерактивную 3D-сцену. Пользователь может вращать аватара, приближать детали, а также включать режим «тепловой карты», где разными цветами показываются зоны натяжения: зелёный отображает оптимальную посадку, а жёлтый плотное облегание.

Таблица 1 – Необходимые технологии

Категория	Технологии	Назначение
Реконструкция тела	SMPL-X, PIFu, ICON, MediaPipe	обнаружение ключевых точек, восстановление 3D-формы
Генерация одежды	JFNet, Dress-1-to-3, AnchorUDF	создание 3D-модели по 2D-изображению
Симуляция ткани	Position Based Dynamics, CUDA, Style3D SDK	физически корректная деформация
Визуализация	WebGL, Three.js, React Three Fiber	отображение в браузере/приложении
Машинное обучение	PyTorch, TensorFlow, OpenCV	обучение и инференс нейросетей
Бэкенд	Python (FastAPI/Django), PostgreSQL	обработка запросов, управление данными
Мобильная интеграция	Swift (iOS), Kotlin (Android), Flutter	нативные приложения, маркетплейсов

Большинство технологий находится в открытом доступе, что позволяет не платить за дорогостоящие лицензии.

Для объективной оценки разрабатываемого алгоритма предлагается использовать несколько метрик. Точность посадки должна фиксироваться своим баллом. Планируется привлечь группу добровольцев, которые часто заказывают вещи. Время обработки будет замеряться от загрузки фотографии пользователя до вывода результата (в идеале не более 10 секунд). Правдоподобность возможно вычислять при сравнении с реальными фотографиями пользователя в той же одежде, что и на аватаре [4]. Также необходимо тестирование на разных типах фигур (масса тела, рост, пропорции), разных категориях одежды (верх, низ, платье, верхняя одежда) и разных условиях съёмки (*освещение, фон, ракурс*).

Разрабатываемая технология обладает рядом конкурентных преимуществ. Для маркетплейсов - это снижение доли возвратов с 40 % до прогнозируемых 15–20 %, что в потенциале даст экономию в десятки миллиардов рублей ежегодно; повышение лояльности

пользователей и снижение числа обращений в службу поддержки; увеличение конверсии (наличие виртуальной примерки повышает вероятность покупки на 25–30 % [2, с. 1]). Для покупателей - возможность примерить вещь, не выходя из дома, за 10–15 секунд; снижение риска ошибиться с размером, особенно при заказе товаров из азиатских стран; экономия времени и денег на возвратах. Для продавцов - уменьшение потерь от невозвратных возвратов (брак, потеря товарного вида); возможность предоставить покупателю дополнительную ценность без вложений в создание 3D-моделей. Кроме того, разработанные алгоритмы могут найти применение в индивидуальном пошиве одежды (автоматическое построение выкроек по точным замерам), в метавселенных (быстрое создание аватаров и цифровых копий одежды), в системах промышленной безопасности (контроль правильности надевания спецодежды), в дистанционной медицине (мониторинг физического развития, оценка осанки) и в фитнес-индустрии (отслеживание изменений формы тела).

При разработке и внедрении системы необходимо учитывать несколько потенциальных проблем. Для обучения нейросетей требуются большие датасеты с фотографиями людей в разной одежде. Возможное использование синтетических данных, генерируемых компьютерными движками (Unreal Engine с MetaHuman). Алгоритм должен корректно работать с десятками различных категорий (*от тонких шёлковых платьев до объёмных пуховиков*). Предлагается подход с использованием ансамбля специализированных моделей (по одной на каждую категорию). Также необходимо учитывать, что физическая корректная симуляция ткани требует значительных ресурсов. Даже на современном GPU обработка одного кадра может занимать несколько секунд. Для мобильных устройств предлагается использовать облачный инференс (*фотографии отправляются на сервер, а результат возвращается в виде видео-превью*). Пользователь может загрузить только одну фотографию в плохом качестве, с плохим освещением или в неудобной позе. Система должна быть устойчива к таким ситуациям. Решением может стать добавление подсказок для пользователя (*как правильно сфотографироваться*). Еще продавцы не всегда указывают точные физические характеристики материалов. В этом случае система вынуждена полагаться на усреднённые значения для данной категории, что снижает точность симуляции.

В рамках продолжения исследования планируется выполнить следующие этапы:

- 1) сбор и подготовка данных, формирование датасета из нескольких тысяч фотографий с использованием открытых датасетов и собственной съёмки;
- 2) реализация прототипа модуля реконструкции тела на базе SMPL-X, обучение нейросети предсказывать параметры формы по одному изображению;
- 3) разработка модуля генерации одежды с использованием архитектуры Dress-1-to-3, тестирование на различных категориях товаров;
- 4) интеграция физической симуляции, настройка параметров для разных типов ткани;
- 5) создание демонстрационного веб-приложения для тестирования и сбора обратной связи;
- 6) проведение экспериментальной оценки точности и производительности, сравнение с существующими аналогами, подготовка публикации.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что проблема высокого процента возвратов одежды на маркетплейсах является актуальной и требует комплексного решения. Существующие в настоящее время технологии виртуальной примерки обладают существенными ограничениями, которые препятствуют их массовому внедрению. В настоящей работе предложена концепция алгоритма виртуальной примерки, основанного на современных достижениях компьютерного зрения, параметрическом моделировании тела и физически корректной симуляции ткани. В отличие от существующих аналогов, предлагаемый подход не требует специализированного оборудования, использует

параметрические модели для сокращения вычислительных затрат, учитывает физические свойства материалов для реалистичного отображения посадки и масштабируется на миллионы товаров за счёт автоматической генерации 3D-моделей. Эффективная работа с проблемой примерки одежды в онлайн-торговле требует не только развития методов машинного зрения, но и глубокого понимания физики ткани и форм человека. Дальнейшие этапы исследования включают реализацию рабочего прототипа, экспериментальную проверку точности и производительности, а также разработку API для интеграции в экосистемы существующих маркетплейсов. Реализация предложенного подхода позволит существенно снизить экономические потери от возвратов, повысить лояльность покупателей и вывести российские маркетплейсы на новый уровень технологического развития.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р 70933-2023. Информационные технологии. Искусственный интеллект в системах автоматизированного проектирования. Общие положения. – Введ. 2024-01-01. – Москва: Российский институт стандартизации, 2023. – 28 с.
2. Data Insight. Рынок интернет-торговли одеждой и обувью в России 2025: ключевые тренды и аналитика // Аналитический бюллетень Data Insight. – 2025. - № 4 (42). – С. 18–35.
3. УралБизнесКонсалтинг. На отечественных онлайн-площадках растёт доля возвратов одежды и обуви [Электронный ресурс] / УралБизнесКонсалтинг. – 2025. – URL: <https://urbc.ru/1068137987-na-otechestvennyh-onlayn-prodazhah-rastet-dolya-vozvratov-odezhdy-i-obuvi.html> (дата обращения: 19.04.2026).
4. SMPL-X: A New Body Model for Expressive Human Avatars [Электронный ресурс] / V. Choutas, G. Pavlakos, T. Bolkart [et al.] // GitHub. – URL: <https://github.com/vchoutas/smplx> (дата обращения: 19.04.2026).
5. Dress-1-to-3: Single Image to Simulation-Ready 3D Outfit with Diffusion Prior and Differentiable Physics // arXiv preprint. – 2025. – arXiv:2502.03449.
6. Position Based Dynamics / M. Müller, B. Heidelberger, M. Hennix [et al.] // Journal of Visual Communication and Image Representation. – 2007. – Vol. 18, № 2. – P. 109–118. – DOI: 10.1016/j.jvcir.2007.01.005.
7. Date C.J. Database in Depth: Relational Theory for Practitioners. – O'Reilly Media, 2005. – 234 p.

УДК 621.39

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ «УМНОГО ДОМА» В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Турчанинов Д.А., Войтович С.В., Ванданова Н.Д.
БИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Улан-Удэ

Аннотация: Статья посвящена организации технической эксплуатации «Умного дома» («УД»). Также рассматриваются вопросы, касающиеся мероприятий по оптимизации процессов технического обслуживания для повышения эффективности эксплуатации умного дома.

Ключевые слова: комфорт, ресурсосбережения, системы безопасности, современные технологии, удобства, «Умный дом» («УД»).

Введение. «Умный дом» («УД») – это система, позволяющая обеспечить ресурсосбережение, удобство и безопасность, грамотно составленные, для исключения конфликта между различными видами систем.

Идея «УД» формировалась постепенно, ее развитие началось с появления автоматизированных бытовых систем в середине XX века. Первые решения включали таймеры, системы управления освещением и климатом. В 1970–1980-х годах началось активное развитие технологий «умных зданий». С распространением интернета и беспроводной связи концепция получила дальнейшее развитие. В итоге «УД» стал результатом эволюции электроники, телекоммуникаций и программных технологий.

Рассмотрение вопроса. В настоящее время технологии «УД» постепенно внедряются в повседневную жизнь. Наибольшая активность наблюдается в крупных городах, где пользователи стремятся повысить уровень комфорта и безопасности жилья. Распространение получили системы управления освещением, климатом и бытовой техникой (См. Рис.1).

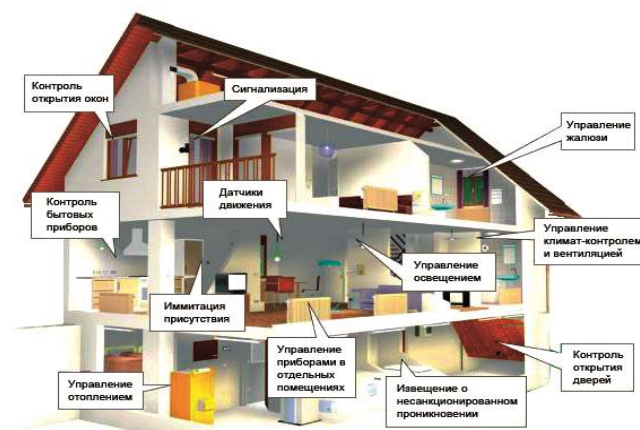


Рисунок 1 – Возможности современной системы «Умного дома»

Особую роль играют голосовые помощники, адаптированные под русский язык, что упрощает взаимодействие с системой. Также растёт интерес к системам безопасности, включая видеонаблюдение и датчики движения. Вследствие этого умные дома становятся более доступными и постепенно переходят из категории новшеств в повседневную практику.

Системы управления «умным домом». Управление «УД» осуществляется с помощью специальных программных решений и интерфейсов. Чаще всего используются мобильные приложения, через которые можно контролировать температуру, влажность воздуха, управлять тёплым полом и другое. «УД» будет поддерживать выбранные значения, используя систему кондиционирования, отопления, вентиляции, увлажнения. Также применяются сенсорные панели и голосовые интерфейсы. Чтобы включить и выключить лампы в различных комнатах, требуется использовать размыкатели либо ПДУ. Затем следуют вентиляционные системы – приспособления, которые обеспечивают микроклимат в помещении. Кроме того, большинству иногда кажется неудобным отсутствие видео- и аудиотехники, имеющей обособленное управление. Системы охраны представлены разного рода видеокамерами, световыми и звуковыми оповещателями и индикаторами сигнала на пульт. Технология даёт возможность объединять контроль каждой перечисленной системы единым искусственным интеллектом, который управляется либо программируется непосредственно собственником. Весь контроль системами также осуществляется с помощью сенсорных панелей, которые расположены в различных местах дома. Это позволяет упростить повседневные действия и повысить уровень комфорта в жилом пространстве. Система уведомляет жильцов через все возможные средства связи: e-mail, SMS-сообщения, всплывающие уведомления в интерфейсе.

Удалённое управление позволяет контролировать «УД» из любой точки через интернет. Для этого используются:

1. *Доступ через веб-интерфейс.* Находясь хоть в любой точке земного шара, вы сможете выключить забытый утюг или свет в ванной комнате.

2. *Доступ через хаб на базе Zigbee или Z-Wave, обеспечивающим стабильную работу системы.* Например, можно включить отопление перед возвращением или проверить, выключен ли свет.

3. *Мобильные приложения или веб-интерфейсы, где отображается состояние всех устройств.* Наиболее распространённый способ подключения – через Wi-Fi, когда устройства связаны с роутером.

В загородных домах требования к автоматизации значительно шире. Помимо базовых функций, востребованы системы управления отоплением, водоснабжением, видеонаблюдением и охраной территории. Это связано с большей площадью и

необходимостью контроля всех инженерных систем. Автоматизация позволяет снизить затраты на обслуживание и повысить уровень безопасности.

Отдельное развитие получили готовые «коробочные» решения. Они представляют собой набор устройств, которые легко устанавливаются и не требуют сложной настройки. Такие системы делают «УД» доступным для широкого круга пользователей и позволяют быстро внедрить основные функции без привлечения специалистов. (См. Рис.2)

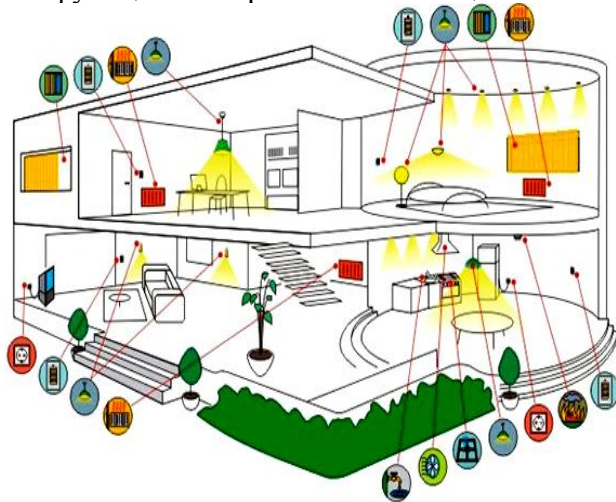


Рисунок 2 – Пример общего управления систем «Умного дома»

Наиболее востребованным и современным направлением являются интегрированные экосистемы с элементами искусственного интеллекта. Они способны анализировать поведение пользователей и автоматически подстраивать работу устройств под их привычки. Это позволяет сделать управление домом максимально удобным и незаметным, что определяет дальнейшее развитие технологий в данной области.

Сеть и спутниковое телевидение, в качестве основных источников данных, уже сегодня комфортно встраиваются в технологию «УД». Пребывая в жилище, собственник будет получать сведения, направлять их в разные комнаты, на ТВ и экран. Подобное относится и к передаче данных, которые получают с системы наблюдения. С помощью опции «мультирум» откроются такие возможности. С помощью интернета можно осуществить настройку дистанционного управления.

Контроль со смартфона, используя прямую голосовую команду и по сообщению, также доступен для собственников технологии «УД». Владелец жилища может настраивать переадресацию телефонных звонков и звонков в домофон на свой смартфон, когда находится вне жилища, даже пребывая за границей.

При необходимости, пользователь сможет впустить гостей в жилище всего лишь отправив необходимую команду со смартфона своей автосистеме. Подобные опции комфортно реализовать и при помощи интернета, достаточным будет отыскать сеть Wi-Fi.

Если владелец жилища уехал, а в это время на телефон придёт СМС, в котором сообщается, что протекла труба снабжения холодной водой, то система блокирует сломанный узел. Пользователь, приняв сигнал, сможет созвониться с сантехником и установить «сторожок» на видеокамеру у входа. Если к входу подойдёт человек, сработает сигнал, пользователь увидит, что прибыл непосредственно тот, кто требуется. Дистанционно открывается дверь, специалист приступает к своим обязанностям. В то же время, владелец в любом случае сможет увидеть, где и чем тот занимается. Когда авария устранена, сантехник уйдёт, а пользователь попросту дистанционно закроет дверь.

Заключение. В современном мире «УД» становятся неотъемлемой частью комфорта, безопасности и ресурсосбережения. Их развитие прошло долгий путь – от простых

автоматизированных систем до сложных интегрированных платформ с элементами искусственного интеллекта. Сегодня умные технологии позволяют управлять жильем удаленно, повышая уровень удобства и экономии энергии, а также обеспечивая более высокий уровень охраны и контроля за состоянием «УД». В особенности это актуально для городских условий и загородных домов, где расширенные функции автоматизации помогают снизить затраты и повысить безопасность.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Куксенко Андрей. Умный дом – что это такое и кто его придумал / Андрей Куксенко. – Текст: электронный // SNEG5.com – Общественно-образовательный портал: [сайт]. – URL: <https://sneg5.com/nauka/tehnika-i-tehnologii/umnyj-dom.html> (дата обращения: 02.03.2021).
2. «Умные» дома в России: почему одним недоступны, а другим не нужны. – Текст: электронный // vc.ru: [сайт]. – URL: <https://vc.ru/future/41977-umnye-doma-v-rossii-pochemu-odnim-nedostupny-a-drugim-ne-nuzhny> (дата обращения: 15.02.2021).

УДК 004

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯЗЫКА PYTHON В РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Тян М.Д., Калинин Ю.А.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается эволюция языка Python как универсального инструмента для решения прикладных инженерных и бизнес-задач в 2026 году. Анализируются ключевые экономические факторы востребованности Python на рынке труда, включая его влияние на уровень оплаты труда специалистов. Особое внимание уделено новым направлениям применения, таким как высокопроизводительные научные вычисления на GPU, промышленный Интернет вещей (IoT) и интеллектуальная роботизированная автоматизация (RPA).

Ключевые слова: автоматизация, анализ данных, высокопроизводительные вычисления, интернет вещей, искусственный интеллект (ИИ), прикладное программирование, цифровая трансформация, Python.

Введение. В условиях стремительной цифровой трансформации экономики и промышленности язык программирования Python перестал восприниматься исключительно как учебный инструмент или средство для написания простых скриптов. По данным аналитики рынка труда за 2025-2026 годы, владение Python входит в тройку наиболее востребованных технических навыков, наряду со знанием баз данных (SQL) и операционных систем семейства Linux [6]. Работодатели отмечают, что упоминание Python в резюме инженера или аналитика является значимым фактором, влияющим на повышение предлагаемого уровня заработной платы [1, с. 205]. Целью данной работы является систематизация актуальных данных о состоянии экосистемы Python и демонстрация его ключевой роли в решении задач реального сектора экономики, включая промышленность, сельское хозяйство и автоматизацию рутинных бизнес-процессов.

Рассмотрение вопроса.

1. Рыночный контекст: Почему Python стал незаменим для инженера и аналитика. Прежде чем погружаться в технические дебри, стоит оценить ландшафт экономический. К 2026 году 151 225 верифицированных компаний по всему миру используют Python в своем технологическом стеке. И, что любопытно, наибольшее проникновение язык получил вовсе не в стартапах Кремниевой долины, а в отраслях, что называется, «тяжелых»: промышленность (Manufacturing), финансы, ритейл и страхование.

Спрос на специалистов, владеющих инструментарием Python, продолжает расти двузначными темпами. Количество вакансий для дата-сайентистов выросло на 70%, а рынок инструментов обработки данных (ETL), где Python доминирует с библиотеками вроде Pandas и Airflow, оценивается в \$7,63 млрд с прогнозом роста аж до \$29 млрд к 2029 году. Бизнес ценит в Python-разработчиках не просто умение писать циклы, а способность, де-факто,

превращать груды необработанных данных и сырые ML-модели в конкретные бизнес-инструменты – от системы скоринга до прогноза отказа оборудования, ибо экономия ресурсов становится приоритетной задачей. Однако, справедливости ради, одной лишь моды на язык недостаточно – нужна ещё и крепкая инженерная база под ним.

2. Высокопроизводительные вычисления (HPC): Стирание границ между исследованием и производством. Долгое время ахиллесовой пятой Python считалась скорость. Однако в 2026 году ситуация, де-факто, изменилась кардинально, как бы не сказать — революционно. И случилось это благодаря эволюции двух флагманских фреймворков: PyTorch и JAX.

PyTorch как замена NumPy: Наблюдается устойчивый тренд использования PyTorch не только для обучения нейросетей, но и для общих научных расчетов (general-purpose numerical computing). Ибо зачем плодить лишние сущности, если можно обойтись одним инструментом? Благодаря нативной поддержке GPU (CUDA, Apple MPS, AMD ROCm), PyTorch демонстрирует прирост скорости до 1700 раз на операциях быстрого преобразования Фурье (БПФ) по сравнению с NumPy на CPU. Однако и это ещё не всё: функция `torch.compile()` в версии 2.0 позволяет ускорить выполнение обычного Python-кода на CPU в десятки раз (до 38х) простым добавлением одной строки-декоратора, что, согласитесь, дорогого стоит.

JAX для науки: Для моделирования же сложного, будь то физика высоких энергий или вычислительная биология, на первый план выходит JAX от Google DeepMind. Его ключевое преимущество – композлируемые функциональные преобразования. Исследователь может одной командой взять градиент функции (`grad`), скомпилировать её под ускоритель (`jit`) и автоматически векторизовать (`vmap`), не переписывая код на C++ или Fortran. Де-факто, это означает, что прототип, написанный на коленке в Jupyter Notebook, может быть тут же развернут на кластере, поскольку JAX сам позаботится о производительности.

Промышленный кейс (НГТУ): Яркий пример прикладного применения – разработка программно-аппаратного комплекса контроля качества металлов методом спекл-интерферометрии. Обработка данных с высокоскоростных камер и расчет карты деформаций в реальном времени во время 3D-печати или сварки ведутся именно на Python. Это позволяет выявлять дефекты на лету, экономя дорогостоящие материалы и время технолога. Однако заметим: скорость здесь достигается не чудом, а грамотной связкой Python-кода с быстрыми биндингами к железу.

3. Искусственный интеллект и RPA: Эра интеллектуальных агентов. Если раньше Python использовался для обучения статичных ML-моделей, то ныне фокус смещается в сторону агентных систем (Agentic AI) и роботизированной автоматизации процессов (RPA). И это, пожалуй, самый горячий тренд последних лет.

Рынок RPA прогнозирует взрывной рост до \$247 млрд к 2035 году, и Python становится основным драйвером одного. Ибо в отличие от громоздких drag-and-drop платформ, где любое изменение интерфейса приводит к краху робота, Python позволяет создавать гибких программных агентов, устойчивых к переменам.

Ключевые инструменты 2026 года:

LLM-агенты для Web: Библиотеки вроде browser-use меняют саму парадигму веб-скрапинга. Вместо хрупких CSS-селекторов, которые ломаются после каждого редизайна, скрипт на Python с помощью большой языковой модели «видит» страницу, аки человек, и ищет нужную кнопку или текст по смысловому содержанию, а не по координатам в DOM-дереве. Де-факто, это автоматизация на уровне человеческого восприятия интерфейса.

Мультиагентная оркестрация: Фреймворки CrewAI и LangGraph позволяют собирать конвейеры из нескольких специализированных AI-агентов, где один собирает данные, второй анализирует оные, а третий формирует отчет. Однако дьявол, как водится, в

деталей – настроить взаимодействие агентов так, как бы они не противоречили друг другу, та ещё задача.

Документооборот: Связка Python-библиотек для распознавания (Tesseract, EasyOCR) и LLM-моделей для понимания контекста позволяет за секунды извлекать структурированные данные из вороха сканов договоров, счетов и накладных, ибо никому не охота перебивать это вручную.

4. Интернет вещей (IoT) и встраиваемые системы: Python уходит в «железо». Ещё один важный тренд, который нельзя обойти вниманием — экспансия Python на микроконтроллеры. Проекты MicroPython и QuesPython позволяют запускать полноценный Python 3 на устройствах с ресурсами минимальными (от 150 КБ ROM и 50 КБ RAM), таких как ESP32, STM32 и Raspberry Pi Pico.

Это качественный скачок для индустрии, так как инженеру-электронщику или разработчику умных устройств более не нужно писать километры низкоуровневого кода на C ради того, чтобы помигать светодиодом или считать показания с датчика по I2C. Прототипирование трекеров или систем «умного дома» ускоряется в разы. Python становится, де-факто, клеем между физическим миром датчиков и облачными сервисами аналитики. Однако, справедливости ради, в задачах жёсткого реального времени (микросекундные задержки) C по-прежнему вне конкуренции, но для 99% прикладных кейсов Python нынче хорош.

5. Неочевидные отрасли: От агрономии до корпоративного онбординга. Перспективы Python раскрываются и там, где его, казалось бы, не ждали вовсе.

Сельское хозяйство (АПК): В 2026 году выходят специализированные учебники по Python для студентов аграрных вузов. Так что Python как язык хорош не только для гиков из Силиконовой долины. Python используется для статистической обработки урожайности, визуализации полей и создания десктопных приложений для управления фермой. Более того, интеграция с GPT-моделями позволяет агроному задать вопрос касемо ухода за культурами на естественном языке, а скрипт на Python в это время де-факто подтянет актуальные данные с полевой метеостанции и датчиков влажности почвы, дабы выдать осмысленный ответ. Однако, чтобы это работало, нужны качественные данные с полей.

Корпоративная автоматизация: Платформы вроде Abstra (поддержана Y Combinator) предлагают новый подход к автоматизации внутренних бизнес-процессов. Они позволяют писать логику онбординга сотрудников, согласования счетов или управления доступом на чистом Python, при этом вся инфраструктура для запуска, версионирования (Git) и мониторинга создаётся автоматически. Это избавляет компании от «зоопарка» локальных скриптов и дорогих лицензий на проприетарные BPM-системы. Де-факто, это возвращение к программированию как к единственно верному способу описать сложную логику, поскольку по-code платформы рано или поздно упрутся в потолок своих возможностей.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Александров, А. А. Анализ и оценка оперативной обстановки в республике, крае, области (правовые и организационные аспекты): автореф. дис. ...канд. юрид. наук: 12.00.11 / А.А. Александров. – Москва: Акад. упр. МВД России, 2004. – 26 с.
2. Кафтан, В. В. Медиавирусы как информационно-коммуникативная технология современного общества [Электронный ресурс] / В.В. Кафтан // Журнал философских исследований. – 2017. – №. 3. – С. 116-134. – URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/17610/view> (дата обращения: 09.04.2026).
3. Ляхов, Е. Т. Политика терроризма насилия и агрессии: Монография / Е.Г. Ляхов. – Москва: Международные отношения, 1997. – 181 с.
4. Обзор рынка RPA и перспектив внедрения программных роботов в 2025-2026 гг. [Электронный ресурс] // Аналитический портал TAdviser. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/RPA> (дата обращения: 09.04.2026).
4. Официальный сайт и техническая документация проекта MicroPython. [Электронный ресурс]. – URL: <https://micropython.org> (дата обращения: 09.04.2026).
5. Рейтинг востребованных навыков и языков программирования за 2025 год. [Электронный ресурс] // Статистика hh.ru. Индекс рынка труда. – URL: <https://stats.hh.ru> (дата обращения: 09.04.2026).

6. Сравнительный анализ производительности библиотек Pandas, Polars и Dask в задачах обработки больших данных [Электронный ресурс] // Хабр. – URL: <https://habr.com/ru/companies/> (дата обращения: 09.04.2026).
7. High-Performance Computing with PyTorch 2.0: Accelerating Scientific Workloads. [Electronic resource] // Journal of Open Source Software (JOSS). – 2026. – Vol. 11, Issue 127. – URL: <https://joss.theoj.org/papers/10.21105/joss.05891> (дата обращения: 09.04.2026).

УДК 004.056.5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ЗАЩИТЕ ДАННЫХ В ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСАХ

Филатов Д.А., Райлян М.Н.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В данной статье проводится сравнение современных способов и архитектурных решений, направленных на обеспечение сохранности данных в облачных инфраструктурах. Особое внимание уделяется сопоставлению моделей совместной ответственности, способов шифрования и подходов «Zero Trust» (нулевого доверия) для выявления наиболее действенных мер по снижению рисков в публичных и смешанных облаках.

Ключевые слова: вредоносное программное обеспечение, защита данных, информационная безопасность (ИБ), киберугрозы, облачная инфраструктура, облачные сервисы, соблюдение требований, шифрование, «Zero Trust» (нулевое доверие).

Введение. Облачные технологии – это способ доступа к вычислительным ресурсам (серверам, хранилищам, сетям, приложениям) через интернет. Вместо покупки, установки и обслуживания собственного оборудования пользователи «арендуют» нужные мощности у поставщика, оплачивая только фактически потребляемые ресурсы. При использовании облачных технологий важно учитывать риски, связанные с передачей данных на удалённые серверы, и принимать меры по их снижению.

Облачные технологии стали популярны не случайно:

- *во-первых*, это удобно: доступ к файлам и программам можно получить с любого устройства, где есть интернет, – из дома, офиса или в поездке;

- *во-вторых*, это выгодно: не нужно покупать дорогие серверы, нанимать специалистов для их обслуживания и тратить деньги на электричество. Пользователь просто арендует нужные мощности и платит только за то, чем реально пользуется;

- *в-третьих*, это надёжно: облачные провайдеры делают резервные копии данных и распределяют их по разным дата-центрам, поэтому даже при сбое в одном месте информация не потеряется. Наконец, облака позволяют быстро масштабироваться: если бизнес растёт, можно в несколько кликов добавить больше места или вычислительной мощности, не закупая новое оборудование. Именно за эти преимущества организации и частные пользователи всё чаще доверяют облачным сервисам свои данные.

Рассмотрение вопроса. Защита облачных технологий строится на нескольких главных принципах:

1) Разделение ответственности. Облачный провайдер отвечает за безопасность своей инфраструктуры (*серверы, сеть, здания*). А клиент отвечает за свои данные, пароли и настройки доступа. Это как в съёмной квартире: хозяин отвечает за стены и крышу, а жилец – за то, чтобы закрывать дверь.

2) Шифрование данных. Данные превращаются в «секретный код». Даже если злоумышленник их перехватит, без ключа расшифровки он их не прочтёт. Самый надёжный вариант – когда ключи хранятся только у владельца данных.

3) Подход «нулевого доверия» («Zero Trust»). Раньше считалось: если человек уже внутри сети, ему можно доверять. «Zero Trust» говорит: не доверяй никому, проверяй каждого постоянно. Даже сотрудник из офиса проходит проверку – пароль, подтверждение с телефона, проверка устройства.

4) Управление доступом (IAM). Это система, которая определяет, кто и к чему может получить доступ. Каждому пользователю дают ровно столько прав, сколько нужно для работы, – не больше. Обязательно используют не только пароль, но и дополнительное подтверждение.

В современных условиях перехода всех структур общества к цифровому формату, особенно в части хранения и передачи информации, человечество все больше и больше обращается к удалённой сетевой инфраструктуре. Жизненный цикл диктует неизбежный переход бизнеса и государственных структур к облачным вычислениям, что порождает новые вызовы в сфере информационной безопасности. Перенос особо важных данных в сторонние сервисы требует применения не только классических способов защиты, которые раньше ограничивались физическим периметром организации, но и внедрения новых. В данной статье рассмотрим особенности различных подходов к обеспечению безопасности в облаке, оценивая их действенность в условиях постоянно меняющихся киберугроз. Основная сложность заключается в том, что облачная среда по своей природе является подвижной и распределенной, что затрудняет традиционный контроль над потоками информации.

Первым и наиболее важным аспектом анализа является модель разделенной ответственности (Shared Responsibility Model), которая определяет границы обязанностей между поставщиком и клиентом. В зависимости от типа услуги – будь то IaaS, PaaS или SaaS – степень контроля пользователя над безопасностью существенно меняется. В модели «инфраструктура как услуга» (IaaS) клиент сохраняет за собой наибольший контроль над операционными системами и приложениями, что накладывает на него и максимальную ответственность за своевременное обновление и настройку. Однако, как показывает практика, именно ошибки в настройке со стороны пользователя становятся причиной большинства утечек данных в публичных облаках [4, с. 88].

Сравнивая IaaS с моделью «программное обеспечение как услуга» (SaaS), можно заметить резкий сдвиг задач защиты в сторону поставщика. Здесь пользователь практически не имеет доступа к настройкам инфраструктуры, полагаясь на встроенные механизмы безопасности вендора. Это создает определенные риски, связанные с прозрачностью процессов обработки данных. Если поставщик не предоставляет подробных записей о событиях или не соответствует принятым в мире нормам безопасности, клиент оказывается в ситуации «черного ящика», где контроль за сохранностью информации является формальным.

Особое место в иерархии защитных мер занимает шифрование данных как в состоянии покоя, так и при передаче. Сравнение показывает, что простого шифрования на стороне поставщика (Server-Side Encryption) уже недостаточно для обеспечения высокого уровня доверия. Современные подходы подразумевают использование технологий шифрования на стороне клиента (Client-Side Encryption), где ключи шифрования остаются исключительно под контролем владельца данных (BYOK – используй свой собственный ключ). Такой подход снижает риск доступа к информации со стороны сотрудников облачного поставщика или государственных органов в обход правовых процедур [1, с. 14].

Технологическое развитие привело к появлению концепции «Zero Trust» (нулевое доверие), которая сегодня считается наиболее прогрессивным подходом к облачной безопасности. В отличие от традиционных моделей, доверяющих любому объекту внутри корпоративной сети, «Zero Trust» провозглашает принцип постоянной проверки каждого запроса независимо от его источника. Применение этой концепции в облаке позволяет эффективно разделять микросервисы и не давать злоумышленнику перемещаться внутри инфраструктуры в случае первичного взлома.

При анализе действенности различных подходов нельзя обходить стороной роль систем автоматизированного управления политиками безопасности (CSPM). Эти инструменты позволяют в режиме реального времени сравнивать текущие настройки облака

с образцовыми стандартами и требованиями к соблюдению нормативов. Без автоматизации наблюдение за тысячами постоянно создаваемых ресурсов вручную становится невозможным, что делает облако уязвимым для мгновенных атак. По сравнению с ручным управлением, системы CSPM снижают вероятность критических ошибок в настройках доступа на порядок [2, с. 67].

Важным направлением сравнения является также подход к распознаванию пользователей и управлению доступом (IAM). В облачных средах IAM становится новым рубежом безопасности. Обычные правила работы с паролями уступают место многофакторной аутентификации (MFA) и гибкому доступу, который оценивает обстановку при входе: географическое положение, устройство и время сеанса. Ошибки в настройке ролей IAM часто приводят к избыточным правам, что в облаке грозит захватом всей инфраструктуры через одну взломанную учетную запись разработчика.

Проблема принадлежности данных (*суверенитет*) также накладывает отпечаток на выбор методов защиты в смешанных (*гибридных*) облаках. Организации часто вынуждены хранить наиболее чувствительные сегменты данных в частном облаке (Private Cloud), используя публичные ресурсы только для быстро масштабируемых вычислений. Сравнение таких смешанных схем показывает их высокую устойчивость к санкционным рискам и ограничениям со стороны регуляторов. Однако объединение систем защиты между частным и публичным сегментами требует сложной настройки взаимодействия и единого центра управления безопасностью (SOC).

Рассматривая угрозы, характерные для облаков, стоит выделить атаку на управляющую программу (*гипервизор*) или контейнерную среду. Хотя такие инциденты редки, их последствия тяжелы для всех арендаторов физического сервера. Современные подходы к изоляции сред (использование «песочниц») и применение аппаратных модулей доверия (TPM) позволяют снизить риски «побега из контейнера». Сравнение программных и аппаратных способов изоляции подтверждает, что комбинированный подход является единственно верным для отраслей с высокими рисками, таких как финансовые технологии или медицина.

Другим важным аспектом является защита API (интерфейсов взаимодействия программ), которые служат связующим звеном между облачными сервисами. Незащищенные или плохо описанные API (Shadow API) становятся главной целью для атак бот-сетей и попыток несанкционированного извлечения данных. Сравнивая способы защиты API, можно отметить переход от простых шлюзов безопасности к полноценным решениям WAAP (защита веб-приложений и API), использующим алгоритмы машинного обучения для выявления аномалий в трафике.

В контексте анализа нельзя обойти вниманием экономическую целесообразность различных мер безопасности. Затраты на внедрение полной модели Zero Trust (нулевого доверия) и систем шифрования с аппаратными модулями (HSM) могут быть сопоставимы со стоимостью самой облачной инфраструктуры. Поэтому предприятия часто выбирают подход, основанный на оценке рисков, распределяя данные по степени важности. Сравнительная оценка общих затрат на владение средствами защиты (TCO) показывает, что использование встроенных инструментов безопасности поставщика на начальном этапе выгоднее, чем покупка сторонних решений [5, с. 215].

Проблема наглядности (Visibility) в облаке остается одной из самых острых при сравнении подходов к наблюдению. Обычные системы обнаружения вторжений (IDS) плохо приспособлены к непостоянным нагрузкам в контейнерных средах типа Kubernetes. Передовые методы предполагают использование технологий глубокого анализа сетевых пакетов на уровне ядра, что дает недостижимую ранее прозрачность. По сравнению с простым анализом записей о событиях (логов), такой способ позволяет обнаруживать атаки на ранних стадиях их проведения.

Вопросы соблюдения нормативных требований также диктуют выбор архитектуры защиты. В Российской Федерации требования ФСТЭК и ФСБ накладывают жесткие рамки на использование зарубежных облачных платформ для обработки личных данных. Сравнение отечественных и зарубежных облачных поставщиков с точки зрения информационной безопасности показывает, что российские игроки активно развивают сервисы, сертифицированные по требованиям защиты государственных информационных систем и информационных систем персональных данных. Это делает местные облака более предпочтительными для госсектора, несмотря на технологический отрыв мировых лидеров.

Аспекты человеческого фактора в облачной безопасности требуют отдельного рассмотрения. Обучение персонала особенностям работы с облачными консолями является важнейшим элементом защиты. Сравнивая компании, вкладывающие средства в культуру DevSecOps (объединение разработок, безопасности и эксплуатации), и те, что работают по старым моделям разделения разработки и безопасности, можно увидеть существенную разницу в скорости реакции на инциденты. В DevSecOps безопасность встраивается в цикл разработки автоматически, что сводит к минимуму число уязвимых версий программ.

Резервное копирование и восстановление после сбоев в облаке также претерпели изменения. Современные подходы предполагают распределение резервных копий между разными регионами или даже разными поставщиками (Multi-cloud backup). Сравнивая этот способ с местным резервным копированием, мы видим значительное повышение доступности данных в случае масштабных аварий в центрах обработки данных. Однако сложность согласования данных в таких распределенных системах возрастает многократно [6, с. 160].

Безопасность бессерверных вычислений (Serverless) представляет собой еще один уровень сравнительного анализа. В архитектуре функций, выполняемых по запросу (Lambda-функции), обычные антивирусы неприменимы. Здесь фокус защиты смещается на контроль прав доступа самой функции и проверку входных данных. Сравнение классической микросервисной архитектуры и бессерверных вычислений показывает, что последние уменьшают площадь атаки на инфраструктуру, но увеличивают риск атак типа «отказ в обслуживании» на логику приложения.

Способы анализа вредоносного ПО в облачной среде также развиваются. Использование облачных «песочниц» позволяет проводить глубокую проверку подозрительных файлов, не нагружая локальные мощности. Сравнение эффективности облачных антивирусных движков демонстрирует их превосходство в скорости обновления сигнатурных баз и выявлении новых угроз благодаря коллективному разуму (обмену данными об угрозах). Это делает облачные решения по безопасности незаменимыми даже для защиты локальных узлов.

Встраивание CASB (посредника для контроля доступа к облачным сервисам) в архитектуру защиты позволяет компаниям контролировать использование сотрудниками несанкционированных облачных сервисов (теневая ИТ-активность). Сравнивая подход «запретить всё» с подходом контролируемого использования через CASB, можно сделать вывод, что второй вариант более гибок и меньше мешает рабочим процессам. CASB обеспечивает сквозную видимость действий пользователей во всех используемых SaaS-приложениях, предотвращая утечки важной информации [3, с. 75].

Проблема расследования инцидентов (форензика) в облаке осложняется тем, что после выключения виртуальной машины её оперативная память и временные файлы уничтожаются. Сравнение способов цифровых расследований показывает, что успех расследования в облаке напрямую зависит от того, были ли заранее настроены инструменты мгновенных снимков (Snapshots) и сбора записей о событиях в неизменяемое хранилище. Без этого сбор доказательств для судебных разбирательств практически невозможен.

Аспекты сетевой безопасности в облаке включают использование виртуальных частных облаков (VPC) и групп безопасности. Сравнение классических межсетевых экранов и облачных «Security Groups» подтверждает, что последние обеспечивают более точную настройку на уровне каждой сетевой карты виртуального сервера. Однако управление тысячами таких правил требует внедрения концепции «инфраструктура как код» (IaC), чтобы избежать путаницы и прорех в защите при масштабировании сети.

Безопасность данных в эпоху квантовых вычислений становится долгосрочным вызовом для облачных поставщиков. Сравнение современных алгоритмов шифрования и постквантовых криптографических стандартов показывает, что текущие методы RSA и ECC могут стать уязвимыми в ближайшее десятилетие. Ведущие облачные гиганты уже начинают тестировать устойчивые к квантовым атакам алгоритмы, что станет важным конкурентным преимуществом в борьбе за безопасность данных в будущем.

Оценка рисков при передаче задач ИБ на аутсорсинг в облако («Безопасность как услуга», SECaaS) выявляет неоднозначные результаты. С одной стороны, клиент получает доступ к опыту и дорогостоящим инструментам за абонентскую плату. С другой стороны, возникает риск зависимости от одного поставщика услуг безопасности. Сравнивая внутреннюю службу ИБ и SECaaS, компании часто приходят к смешанной модели, сохраняя стратегический контроль внутри, а отдавая повседневные задачи на аутсорсинг [4, с. 95].

Применение технологий обмана (Deception Technology) в облаке становится новым трендом. Создание ложных облачных ресурсов и приманок позволяет выявлять злоумышленников на этапе разведки. По сравнению с пассивными методами защиты, подход с использованием обмана является активным и позволяет собирать данные о приемах атакующих. Это особенно эффективно в облачных средах, где высокая динамика изменений позволяет легко маскировать ловушки под реальные рабочие нагрузки.

Заключение. Завершая анализ, необходимо подчеркнуть, что ни один из рассмотренных подходов не является универсальным. Эффективность защиты в облачных сервисах достигается лишь через многоуровневую стратегию (эшелонированная защита), сочетающую в себе строгий контроль доступа, всеобъемлющее шифрование, автоматизацию наблюдения и непрерывное обучение персонала. Сравнение подтверждает, что набор технологических средств защиты должен развиваться быстрее, чем способы совершения кибератак, сохраняя при этом равновесие между безопасностью и удобством использования ресурсов.

Таким образом, выбор конкретных подходов к защите данных в облаке должен основываться на глубоком понимании особенностей деятельности организации, ценности обрабатываемой информации и действующих требований законодательства. Для использования облачных технологий в личных целях так же необходимо проявлять грамотный подход. Облачная безопасность – это не неизменное состояние, а непрерывный процесс приспособления к новым технологическим реальностям. Применение современных методов защиты позволяет не только снизить риски, но и превратить информационную безопасность в стратегическое преимущество, способствующее росту доверия клиентов и стабильному развитию организации в цифровом мире.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Баранова, Е. К. Информационная безопасность и защита информации: учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. – Москва: РИОР, 2021. – 256 с.
2. Гайдамакин, Н. А. Учебно-методический комплекс дисциплины: «Теоретические основы информационной безопасности» / Н.А. Гайдамакин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. ун-та им. А.М. Горького, 2018. – 160 с. – URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/1778> (дата обращения: 31.03.2026).
3. Громов, Ю. Ю. Информационная безопасность и защита информации: Учебное пособие / Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов. – Старый Оскол: ТНТ, 2022. – 384 с.
4. Партыка, Т. Л. Информационная безопасность. Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – Москва: Форум, 2020. – 432 с.

5. Родичев, Ю. А. Информационная безопасность: нормативно-правовые аспекты: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям 090102 «Компьютерная безопасность», 090105 «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем» / Ю.А. Родичев. – СПб.: Питер, 2019. – 272 с.
6. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность и защита информации: Практическое пособие / В.Ф. Шаньгин. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 703 с.: ил., табл., схем. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686785> (дата обращения: 31.03.2026).

УДК 004.255

ИЛЛЮЗИЯ БЕСКОНЕЧНОЙ ПАМЯТИ

Хренова В.В., Федотова Д.Г., Коваленко Т.А.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье рассматривается феномен «иллюзии бесконечной памяти: как виртуальная память обманывает программы» – фундаментальный механизм современных операционных систем, при котором прикладному программному обеспечению предоставляется виртуальное адресное пространство, существенно превышающее объем физической оперативной памяти. Анализируются архитектурные механизмы создания данной иллюзии: таблицы страниц, блок управления памятью, механизм подкачки страниц и обработчик page fault. Показано, что программа функционирует в условиях «матрицы» – она не способна отличить физическую память от данных, подкачанных с диска. Рассматриваются последствия данной иллюзии для разработки критических систем и методы диагностирования, связанных с ней проблем производительности.

Ключевые слова: блок управления памятью, виртуальная память, иллюзия бесконечной памяти, операционная система (ОС), подкачка страниц, таблицы страниц, page fault, swap, thrashing.

Введение. Современные операционные системы (ОС) предоставляют каждому запущенному процессу иллюзию обладания большим, непрерывного и однородного адресного пространства. Прикладная программа «думает», что у нее есть доступ к значительному объему памяти (например, 16 гигабайт – далее ГБ), в то время как физически на компьютере может быть установлено всего 8 ГБ оперативной памяти (далее – ОЗУ). Этот парадокс – одна из фундаментальных абстракций, лежащих в основе современных вычислительных систем.

Как отмечает Таненбаум, «наиболее важной абстракцией, которую ОС предоставляет процессам, является виртуальная память» [6, с. 194]. Однако данная абстракция создает у программы иллюзию бесконечной памяти – программа не знает и не может знать, где реально находятся ее данные: в физической ОЗУ, на жестком диске (в файле подкачки или swap-разделе) или еще не загружены вовсе.

В статье рассматривается системный анализ механизмов создания иллюзии бесконечного адресного пространства, исследование того, как ОС «обманывает» прикладное ПО, а также выявление последствий этой иллюзии для разработки программного обеспечения.

Актуальность исследования обусловлена тем, что непонимание природы виртуальной памяти ведет к серьезным ошибкам при разработке: системы реального времени получают непредсказуемые задержки, серверные приложения страдают от thrashing (резкого падения производительности), а разработчики встраиваемых систем необоснованно полагаются на «бесконечность» памяти.

Рассмотрение вопроса. Для понимания природы иллюзии необходимо различать два понятия: виртуальное адресное пространство и физическую память.

Виртуальное адресное пространство – это набор адресов, который видит процесс. В 64-разрядных системах теоретический размер этого пространства составляет 2^{64} байт (16 эксабайт), хотя на практике ОС ограничивает его меньшим значением. Как пишут Сильбершац с соавторами, «виртуальная память отделяет адресное пространство

пользователя от физической памяти, позволяя каждому процессу иметь свое собственное, изолированное адресное пространство» [5, с. 328].

Физическая память (ОЗУ) – это реально существующие микросхемы памяти, объем которых жестко ограничен (обычно от 4 до 128 ГБ в современных компьютерах).

Иллюзия заключается в том, что программа видит виртуальное адресное пространство, размер которого может существенно превышать объем физической ОЗУ. При этом программа не имеет никаких средств узнать, какой объем физической памяти ей действительно выделен, а какие виртуальные страницы в данный момент не загружены в ОЗУ.

Иллюзия бесконечной памяти создается совместной работой трех компонентов: блока управления памятью, таблиц страниц и механизма подкачки.

Блок управления памятью (далее – MMU – Memory Management Unit) – это аппаратный компонент центрального процессора (далее – ЦП), который выполняет преобразование виртуальных адресов, генерируемых программой, в физические адреса ОЗУ. Как отмечает Джейкоб, «MMU является ключевым элементом, делающим виртуальную память прозрачной для прикладного программного обеспечения» [3, с. 45]. Программа не вызывает специальных инструкций для работы с виртуальной памятью – каждое обращение к памяти автоматически транслируется MMU.

Виртуальное адресное пространство разбивается на блоки фиксированного размера, называемые страницами (обычно 4 килобайта – далее КБ). Физическая память также разбивается на блоки того же размера – кадры (frames). Таблицы страниц (page tables) хранят соответствие между виртуальными страницами и физическими кадрами.

Для ускорения трансляции адресов используется кэш ассоциативной трансляции (далее – TLB – Translation Lookaside Buffer) – небольшой, но очень быстрый кэш, хранящий наиболее часто используемые записи таблиц страниц. Таненбаум отмечает, что «TLB критически важен для производительности, так как без него каждое обращение к памяти требовало бы двух или трех обращений к самой памяти» [6, с. 207].

Ключевой момент создания иллюзии: запись в таблице страниц может указывать не на физический кадр в ОЗУ, а на то, что страница находится на диске – в файле подкачки (pagefile.sys в Windows) или в swap-разделе (в Linux). При этом для программы эта страница выглядит так же, как и любая другая. Она не знает, что доступ к этому адресу вызовет операцию ввода-вывода на диск.

Когда программа обращается к виртуальному адресу, страница которого в данный момент не загружена в ОЗУ, MMU не может завершить трансляцию. Возникает аппаратное прерывание, называемое page fault (ошибка страницы). Это ключевой момент, в котором «обнажается» иллюзия.

Обработчик page fault в ядре ОС выполняет следующие действия:

1. Проверяет, является ли обращение легальным (находится ли адрес в пределах адресного пространства процесса).
2. Находит на диске соответствующую страницу (в файле подкачки или в образе исполняемого файла).
3. Выделяет свободный физический кадр в ОЗУ (при необходимости выгружая другую страницу на диск – этот процесс называется victim selection).
4. Загружает страницу с диска в ОЗУ.
5. Обновляет таблицу страниц.
6. Возвращает управление программе, которая повторяет вызвавшую прерывание инструкцию.

Как отмечают Сильбершац с соавторами, «обработка page fault – одна из наиболее сложных операций в ОС, так как она включает как управление памятью, так и операции ввода-вывода» [5, с. 342].

Иллюзия сохраняется: программа получает доступ к данным и продолжает выполнение, не подозревая, что только что произошла загрузка с диска, занявшая миллионы тактов процессора.

Существует несколько причин, по которым программа не может обнаружить, что живет в «матрице» виртуальной памяти.

Архитектуры ЦП не предоставляют прикладным программам инструкций, позволяющих определить, находится ли конкретная страница в ОЗУ или на диске. Информация о таблицах страниц доступна только ядру ОС.

Для программы чтение из «обычной» памяти и чтение из памяти, вызывающей page fault, выглядят одинаково с точки зрения семантики (возвращаются те же данные). Разница лишь во времени выполнения. Однако измерив это время, программа все равно не может достоверно определить причину задержки – она могла быть вызвана прерыванием, загрузкой кэша или другими факторами.

Как пишет Деннинг в классической работе о working set, «процесс не получает информации о том, какие его страницы находятся в памяти, а какие были выгружены» [2, с. 56]. Планировщик памяти ОС принимает решения о выгрузке страниц без участия программы.

Программа обречена, верить в иллюзию. Она не может проверить, реальна ли память, к которой она обращается. Это и есть «матрица» для программного кода.

Хотя иллюзия бесконечной памяти упрощает разработку (программист может писать код, не заботясь о точном размере ОЗУ), она создает серьезные проблемы.

В системах реального времени (далее – РВ) недопустимы непредсказуемые задержки. Page fault может занять миллисекунды (время чтения с диска), что делает время выполнения инструкции непредсказуемым. Как отмечает Лиу, «в системах жесткого реального времени виртуальная память с подкачкой по требованию часто отключается или заменяется механизмами с предварительной загрузкой» [4, с. 178]. Программа в такой системе не знает, вызовет ли ее обращение к памяти page fault или нет.

Если рабочее множество процесса (набор страниц, к которым он активно обращается) превышает объем доступной физической памяти, ОС вынуждена постоянно подкачивать страницы с диска. Это явление называется thrashing. Производительность системы падает на порядки, так как процессор простаивает в ожидании операций ввода-вывода. При этом каждая отдельная программа не знает, что является причиной замедления – она просто выполняется очень медленно. Как отмечает Деннинг, «thrashing – это состояние, при котором система тратит больше времени на подкачку страниц, чем на их выполнение» [2, с. 61].

Хотя иллюзия создает ощущение бесконечности, физическая память и диск конечны. Если процесс запрашивает больше виртуальной памяти, чем может предоставить ОС (суммарно с учетом свопа), ОС может завершить процесс (Out-Of-Memory killer в Linux или системная ошибка в Windows). Программа не знала о приближении этого предела.

Хотя сама программа живет в иллюзии, разработчик может (и должен) использовать инструменты для обнаружения проблем, связанных с виртуальной памятью.

В ОС Windows:

- Диспетчер задач (столбцы «Рабочее множество», «Выделенная память»)
- Performance Monitor (счетчики: Page Faults/sec, Pages Input/sec)
- VMMap (Sysinternals) – детальный анализ виртуальной памяти процесса

В ОС Linux:

- Команда «top» (столбцы VIRT, RES, SHR)
- Команда «vmstat 1» (столбцы si – swap in, so – swap out)
- Файл «/proc/<pid>/smaps» – детальная информация о страницах процесса

Как пишет Бове, «понимание разницы между VIRT и RES – первый шаг к осознанию того, что программа живет в виртуальном мире, а не в физическом» [1, с. 112].

Заключение. В статье был проведен анализ феномена «иллюзии бесконечной памяти» – фундаментальной абстракции, предоставляемой операционными системами прикладному программному обеспечению.

1. Иллюзия имеет аппаратно-программную природу. Она создается совместной работой MMU, таблиц страниц и обработчика page fault. Программа не имеет средств отличить обращение к физической ОЗУ от обращения к данным, подкачанным с диска.

2. Программа обречена верить в иллюзию. Архитектура современных ЦП не предоставляет инструкций для проверки местонахождения страницы, а время доступа к памяти не является надежным индикатором.

3. Иллюзия упрощает разработку, но создает скрытые проблемы. В системах реального времени непредсказуемые задержки от page fault недопустимы. В серверных системах thrashing может привести к катастрофическому падению производительности.

4. Разработчик должен использовать специальные инструменты для «разоблачения» иллюзии. Диспетчер задач, Performance Monitor, VMMap, vmstat позволяют увидеть реальную картину использования памяти.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Бове, Т. Системное администрирование Linux / Т. Бове. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 672 с.
2. Деннинг, П. Дж. Рабочее множество и управление памятью / П. Дж. Деннинг // Труды IEEE. – 1970. – Т. 58, № 1. – С. 52-65.
3. Джейкоб, Б. Архитектура систем памяти: кэш, DRAM, диск / Б. Джейкоб, С. Нг, Д. Ван. – Москва: ДМК Пресс, 2014. – 780 с.
4. Лиу, Дж. В. С. Системы реального времени / Дж. В. С. Лиу. – Москва: Бином-Пресс, 2018. – 850 с.
5. Сильбершаз, А. Операционные системы. Внутреннее устройство и принципы проектирования / А. Сильбершаз, П.Б. Гэлвин, Г. Ганье. – 9-е изд. – Москва: Вильямс, 2022. – 1152 с.
6. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум, Х. Бос. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Питер, 2019. – 1120 с.

УДК 621.391

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РАДИОЧАСТОТНЫХ ДЕЙСТВИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Черный Н.А.¹, Семин М.В.¹, Потапов А.Н.²

¹ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»;

²ФГБОУ ВО «ВГЛУ имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж

Аннотация: В статье рассмотрен вопрос описания функционирования радиоэлектронных средств (РЭС) тренажных комплексов операторов радиоэлектронных объектов на основе скалярного и векторного представления радиочастотных действий.

Ключевые слова: радиочастотные действия, радиоэлектронное средство (РЭС), среда, структура.

Введение. Радиоэлектронное средство (РЭС) – это объект S , который обеспечивает некоторую совокупность РЧ-действий $\Delta_S = \{\Delta_{S_i}\}$, $i = \overline{1, N_{\Delta_S}}$ относительно действий $\Delta_Q = \{\Delta_{Q_j}\}$, $j = \overline{1, N_{\Delta_Q}}$ окружающей его среды Q в целях достижения желаемого результата P_S . Известно, что действие – физическая величина, имеющая размерность произведения энергии на время [1, с.26]. С учетом этого, можно сформулировать понятия о действиях РЭС S по изучению Δ_{S_e} и приема Δ_{S_r} радиоволн [2, с.71]:

- действие Δ_{S_e} – произведение энергии W_{S_e} излучающей радиоволны u_S на длительность τ_{S_e} ее излучения;

- действие Δ_{S_r} – произведение энергии W_{S_r} принимаемой радиоволны x_S на длительность τ_{S_r} ее приема.

На основании этого можно сформулировать следующие определения:

- энергия W_{S_e} излучающей РЭС S радиоволны y_S прямо пропорциональна действию Δ_{S_e} и обратно пропорциональна длительности τ_{S_e} ;

- энергия W_{S_r} принимаемой РЭС S радиоволны x_S прямо пропорциональна действию Δ_{S_r} и обратно пропорциональна длительности τ_{S_r} .

В обобщенном виде имеем:

$$W_S \sim \frac{\Delta_S}{\tau_S}, \quad (1)$$

где $W_S = (W_{S_e}, W_{S_r}) \vee (W_{S_e}, W_{S_r}) \vee W_{S_r} \vee W_{S_e}$; $\tau_S = (\tau_{S_e}, \tau_{S_r}) \vee (\tau_{S_r}, \tau_{S_e}) \vee \tau_{S_r} \vee \tau_{S_e}$.

Рассмотрение вопроса. Представление радиочастотных действий радиоэлектронных средств. В зависимости от характера энергии W_S РЭС S могут быть [3, с. 116]: излучающими – действия Δ_S которых обеспечивают $W_{S_e} \neq 0$, а $W_{S_r} = 0$; поглощающими – действия Δ_S которых обеспечивают $W_{S_e} = 0$, а $W_{S_r} \neq 0$; интегрированными – действия Δ_S которых обеспечивают $W_{S_e} \neq 0$ и $W_{S_r} \neq 0$.

В зависимости от соотношения длительности τ_S действия Δ_S к длительности τ радиоволны они могут быть: непрерывными ($\tau_S \gg \tau$); импульсными ($\tau_S \ll \tau$).

В зависимости от характера отношений между длительностями τ_S и τ_Q соответствующих действий Δ_S и Δ_Q они могут быть: синхронными ($\tau_S \cap \tau_Q \neq \emptyset$); асинхронными ($\tau_S \cap \tau_Q = \emptyset$).

В зависимости от времени повторения T_S действия Δ_S они могут быть: периодическими ($T_S = \text{const}$); аperiodическими ($T_S \neq \text{const}$).

Действия Δ_S РЭС S характеризуются направлением α_S и глубиной h_S проникновения в среду Q (рисунок 1). Направление α_S – ориентация действия Δ_S относительно осевой линии, соединяющей РЭС S с элементом $Q_j \in Q$. Глубина h_S – предельное расстояние, на которое может проникнуть действие Δ_S в среду Q при условии, что оно будет еще эффективным для конкретного элемента $Q_j \in Q$.

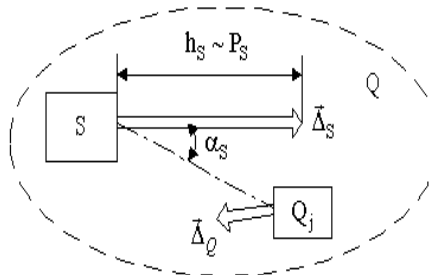


Рисунок 1 – Направление α_S и глубина h_S проникновения в среду Q

Глубина h_S может иметь: активную зону h_S^a – зона проникновения действия Δ_S РЭС S , где наблюдается его пересечение с действием Δ_Q среды Q ($h_S^a = h_S \cap h_Q$); пассивную зону h_S^p – зона проникновения действия Δ_S РЭС S , где отсутствует их пересечение с действием Δ_Q среды Q ($h_S^p = h_S - h_S^a$). Если $h_S^a = 0$, то это означает, что действие Δ_S РЭС S не активизировано.

В зависимости от месторасположения зоны h_S^a действие Δ_S может быть:

- агрессивным (наступательным), если активная зона h_S^a концентрируется только около элемента $Q_j \in Q$, т.е. $\Delta_S^Q : h_S^a \rightarrow Q$;

- оборонительным, если активная зона h_S^a концентрируется только около РЭС S , т.е. $\Delta_S^S : h_S^a \rightarrow S$;

- агрессивно-оборонительным, если активная зона h_S^a концентрируется как около РЭС S , так и около элемента $Q_j \in Q$, т.е. $\Delta_S^{QS} : (h_S^a \rightarrow Q) \wedge (h_S^a \rightarrow S)$;

- нейтральным, если активная зона h_S^a концентрируется между РЭС S и элементом $Q_j \in Q$, а около них отсутствует, т.е. $\Delta_S^0 : (h_S^a \nrightarrow Q) \wedge (h_S^a \nrightarrow S)$;

Действие в динамике пространственного изменения h_S^a может иметь различные переходные состояния. Так, например:

переход оборонительного действия в наступательное называют контрнаступлением, а, значит, действие этого перехода является контрагрессивным;

переход от наступательного действия к оборонительному называют контробоной, а, значит, действие этого перехода является контраоборонительным.

С учетом введенных понятий, по сути, действие Δ_S РЭС S является вектором, т.е. направленным в пространстве отрезком длиной $h_S = h_S^a + h_S^p$:

$$\vec{\Delta}_S = h_S \cdot \vec{e}_S, \quad (2)$$

где $\vec{e}_S$ - единичный вектор действия Δ_S [1, с.27].

Аналогичным образом формируется вектор действия $\vec{\Delta}_Q$ среды Q :

$$\vec{\Delta}_Q = h_Q \cdot \vec{e}_Q,$$

где $\vec{e}_Q$ - единичный вектор действия Δ_Q среды Q .

Ориентации векторов $\vec{e}_S$ и $\vec{e}_Q$ относительно осевой линии, соединяющей РЭС S и элемент $Q_j \in Q$, характеризуют соответствующие направления действий Δ_S и Δ_Q , которые определяются углами α_S и α_Q .

Известно, что скалярное произведение любых векторов определяет их взаимную направленность. Поэтому действия Δ_S и Δ_Q могут быть:

- совпадающими по направлению, если $\vec{\Delta}_S \cdot \vec{\Delta}_Q > 0$;

- противоположными по направлению, если $\vec{\Delta}_S \cdot \vec{\Delta}_Q < 0$;

- развязанными по направлению, если $\vec{\Delta}_S \cdot \vec{\Delta}_Q = 0$,

где $\vec{\Delta}_S \cdot \vec{\Delta}_Q = h_S h_Q \cos \varphi$, $\varphi = 180^\circ - (\alpha_S + \alpha_Q)$.

Известно, что векторное произведение $\vec{\Delta}_S$ и $\vec{\Delta}_Q$ - вектор, модуль которого равен площади параллелограмма, построенного на этих векторах:

$$G_\Delta = h_S h_Q \sin \varphi. \quad (3)$$

Очевидно, что направление $\vec{\Delta}_S \times \vec{\Delta}_Q$ обеспечивает относительность сравнения векторов, так как

$$\vec{\Delta}_S \times \vec{\Delta}_Q = -(\vec{\Delta}_Q \times \vec{\Delta}_S), \quad (4)$$

а величина площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{\Delta}_S$ и $\vec{\Delta}_Q$, определяет меру рассогласования этих векторов.

С учетом этого действия Δ_S и Δ_Q могут быть (См. Рис. 2):

- согласованными, если $|\vec{\Delta}_S \times \vec{\Delta}_Q| = 0$;

- рассогласованными, если $|\vec{\Delta}_S \times \vec{\Delta}_Q| > 0$.

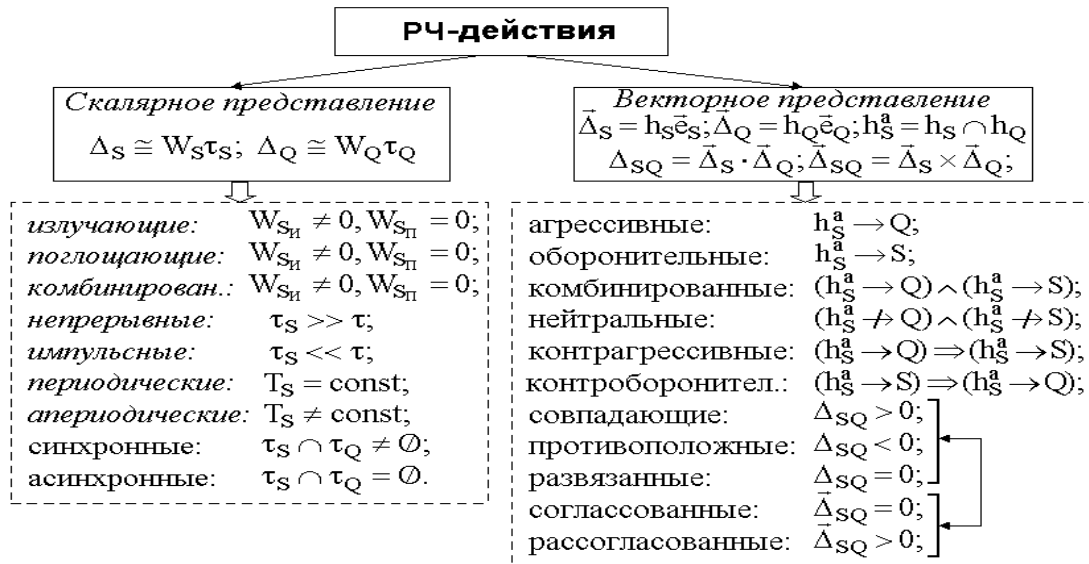


Рисунок 2 – Классификация действий Δ_S и Δ_Q

Совместное использование свойств векторного и скалярного произведений $\vec{\Delta}_S$ и $\vec{\Delta}_Q$ позволяет ввести следующую классификацию действий:

- $(\vec{\Delta}_S \cdot \vec{\Delta}_Q > 0) \wedge (|\vec{\Delta}_S \times \vec{\Delta}_Q| = 0)$, то они согласованно-совпадающие;

- $(\vec{\Delta}_S \cdot \vec{\Delta}_Q > 0) \wedge (|\vec{\Delta}_S \times \vec{\Delta}_Q| \neq 0)$, то они согласованно-противоположные;

- $(\vec{\Delta}_S \cdot \vec{\Delta}_Q < 0) \wedge (|\vec{\Delta}_S \times \vec{\Delta}_Q| > 0)$, то они рассогласованно-совпадающие;

- $(\vec{\Delta}_S \cdot \vec{\Delta}_Q < 0) \wedge (|\vec{\Delta}_S \times \vec{\Delta}_Q| \neq 0)$, то – рассогласованно-противоположные.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Сысоев, В. В. К вопросу разрешения конфликтов в практической подготовке лиц группы руководства полетами / В.В. Сысоев, В.А. Дикарев, А.Н. Потапов // Материалы I Всероссийской научно-технической конференции «Теория конфликта и ее приложение» (Воронеж, 26-29 июня 2000 г.). – Воронеж: ВГТА, 2000. – С.24-27.
2. Потапов, А. Н. Оценка адекватности результатов математического моделирования тренажных систем лиц группы руководства полетами / А.Н. Потапов // Материалы VI Всероссийской научно-технической конференции «Повышение эффективности методов и средств обработки информации» (Тамбов, 16-19 мая 2000г.). – Тамбов: ТВАИИ, 2000. – С. 270-271.
3. Потапов, А. Н. Использование статистических критериев для оценивания адекватности результатов математического моделирования тренажных систем практического обучения лиц ГРП / А.Н. Потапов // Материалы VII Всероссийской научно-технической конференции «Повышение эффективности средств обработки информации на базе математического моделирования» (Тамбов, 27-29 апреля 2004г.). – Тамбов: ТВАИИ, 2004. – С. 115-117.

УДК 631.52:004.8:606

ГИБРИДНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В АПК: СИМБИОЗ БИОТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАБОТЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ИНЖЕНЕРА

Чирков А.С., Аникина А.М.
ФГБОУ ВО «СГУПС», г. Новосибирск

Аннотация: В статье говорится о том, как биотехнологии и искусственный интеллект (ИИ) могут помочь России стать более независимой в сельском хозяйстве. Обычные способы выведения новых сортов растений уже не справляются с задачей обеспечения продовольственной безопасности. Чтобы ускорить этот процесс, нужны специалисты нового типа – те, кто разбирается и в генетике, и в программировании, и в сельском хозяйстве. Авторы предлагают готовить «архитектурных инженеров» - специалистов, которые смогут объединять разные знания для создания новых агросистем.

Ключевые слова: биотехнологии, выведение новых сортов, изменение генома растений, инженеры, искусственный интеллект (ИИ), независимость в технологиях, точное земледелие.

Введение. Из-за санкций крупные зарубежные компании, такие как: «Bayer», «Syngenta», «Corteva», которые продавали семена, ушли с российского рынка. Теперь очень важно научиться создавать свои сорта растений. По правилам продовольственной безопасности к 2030 году не менее 75% семян основных культур должны быть отечественными [1]. Но сейчас ситуация такая:

- для сахарной свёклы – всего 2–3% своих семян;
- для картофеля – около 10 %;
- для кукурузы и подсолнечника – 40–45% [2].

Вывести новый сорт обычным способом можно за 10–15 лет – это слишком долго. Решить проблему помогут биотехнологии (например, изменение генома) и ИИ (анализ данных, прогнозы). В мире это называют «гибридной революцией» в сельском хозяйстве [3].

Но есть проблема: не хватает специалистов, которые могли бы работать сразу в нескольких областях – биологии, математике и инженерии. Агроном не умеет работать с нейросетями, программист не знает, как растут растения, а биолог не всегда может построить математическую модель. Поэтому нужны инженеры, которые объединят эти знания и помогут создать отечественные сорта растений.

Цель работы – понять, какую роль инженер может сыграть в объединении биотехнологий и ИИ для сельского хозяйства, и определить, какими навыками должен обладать такой специалист.

Задачи исследования:

- доказать, что нужны специалисты с междисциплинарными навыками;

- изучить, насколько Россия зависит от зарубежных семян и как сейчас обстоят дела с выведением новых сортов;
- найти современные биотехнологии, которым нужна инженерная поддержка;
- рассмотреть российские разработки в области ИИ для работы с генами и свойствами растений.

Объект исследования – как модернизировать российскую систему выведения и производства семян. Предмет исследования – как внедрить ИИ в биотехнологии и производство. В работе использованы исследования российских учёных о биоинженерии растений, отборе по геному и моделировании биологических систем [4], а также отраслевые данные и законы. Методы исследования: системный и сравнительный анализ, обобщение научных данных и изучение конкретных примеров.

Методы исследования:

- Результаты и их анализ;
- Биотехнологии и роль инженеров;
- Современные биотехнологии дают селекционерам новые инструменты: изменение генома (CRISPR/Cas); отбор клеток в лаборатории (in vitro); ускоренное выведение сортов; отбор по генетическим маркерам (MAS).

Но эти методы создают огромные объёмы данных. Например, расшифровка генома одного сорта пшеницы даёт 15–20 гигабайт информации. Инженеры должны создать автоматизированные системы для обработки этих данных. Пример – платформа «Genome Analyzer» (разработка Вавиловского института и ИТМО). Она помогает собрать геном и найти маркеры, отвечающие за важные свойства растений (устойчивость к засухе, иммунитет к болезням) [7]. Без инженеров биотехнологи не смогут справиться с таким объёмом информации:

- ИИ как помощник селекционера;
- ИИ в селекции выполняет две главные задачи.

Фенотипирование – оценка свойств растений. Раньше эксперты вручную оценивали тысячи растений за день – это долго, дорого и не всегда точно. Компания «Когнитивные технологии» создала систему компьютерного зрения для специальных камер (фитотронов). Нейросеть ежедневно сканирует растения и замечает даже мелкие изменения (например, флуоресценцию хлорофилла), которые человек не видит. Благодаря этому точность прогнозов урожайности выросла на 27 % [3].

Прогнозное моделирование – более сложный уровень. Учёные Института цитологии и генетики СО РАН создают модели ИИ, которые по ДНК и условиям среды (почва, влажность, температура) предсказывают, каким вырастет растение. Если инженер правильно настроит такую модель, селекционный центр сможет вывести новый сорт за 3 года вместо 10.

Примеры российских разработок: «Phytomorph» (Сколтех). Инженеры и биологи создали комплекс для быстрой оценки свойств микрозелени и рассады. В нём есть мультиспектральные камеры и система полива с управлением от ИИ. Нейросеть анализирует корневую систему растений без их повреждения. Технология ускоряет отбор перспективных сортов в 3–4 раза. Её уже используют в центрах группы «Эко-Культура» [2].

Система для картофеля (ВИР/Университет БИОТЕХ). Картофель сложно селекционировать из-за особенностей генома. Российские специалисты создали алгоритм, который анализирует генетику более 500 сортов и подбирает лучшие пары для скрещивания. Эффективность такого подхода на 40% выше случайного отбора [5].

Цифровой двойник пшеничного поля (Агрофизический институт). Разработана модель, которая имитирует рост пшеницы с учётом фотосинтеза, испарения воды и накопления биомассы. Она позволяет проводить виртуальные эксперименты без ожидания

сезона. Инженер может протестировать сотни гибридов и выбрать 10 лучших для реальных испытаний. Это сокращает затраты на полевые работы на 60 % [8].

Экономические проблемы и роль государства: Внедрение новых технологий стоит дорого: создание селекционного центра с оборудованием обойдётся в 1,5–2 миллиарда рублей. Из-за высокой ставки ЦБ (15,5% на февраль 2026 года) такие инвестиции рискованны.

Государство поддерживает отрасль через программы развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы и новый проект «Технологическая поддержка продовольственной безопасности». Строятся селекционные центры на базе вузов и институтов. Но одних зданий и оборудования мало – нужны инженеры, которые смогут с ними работать.

Раньше задачи распределялись так: биолог ставил задачу, программист писал код, агроном проводил испытания. Теперь границы между специальностями стираются. Нужен «архитектурный инженер» гибридных систем, который:

- владеет программированием и базами данных;
- знает агрономию, чтобы оценить выгоду от нового сорта;
- понимает основы биологии и генетики;
- умеет работать с данными и обучать нейросети.

Такой инженер будет «мостиком» между лабораторией и полем. Сейчас образовательные стандарты по направлениям «Агроинженерия» и «Биотехнологии» пересматривают, чтобы добавить больше цифровых навыков [2].

Заключение: «Гибридная революция» в сельском хозяйстве России – не мечта, а необходимость. Покупка иностранного оборудования не решит проблему: главное – уметь обрабатывать данные и принимать инженерные решения.

Российские разработки («Сколтех», ВИР, Институт агрофизики РАН) показывают, что у страны есть потенциал для создания своих технологий на стыке биологии и ИИ. Но чтобы их внедрить, не хватает специалистов с междисциплинарными знаниями.

Главный вывод: нужно менять систему инженерного образования. Вместо узких специалистов нужны «архитектурные инженеры» гибридных агросистем, которые разбираются в генетике, программировании и экономике. Только такие кадры обеспечат технологическую независимость: отечественные семена, обработанные отечественными алгоритмами, на отечественной технике. Согласно международным трендам [10, 11], этот подход соответствует глобальному развитию агротехнологий и позволит России занять лидирующие позиции в области селекции нового поколения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Высокопроизводительное фенотипирование: итоги пилотного проекта в ТК «Эко-культура» // Бюллетень Сколковского института науки и технологий. – 2025. – № 12. – С. 24-29.
2. Выступление Министра науки и высшего образования РФ В.Н. Фалькова на заседании Совета по вопросам подготовки кадров для АПК. – Москва, 10 февраля 2026 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/society/09/02/2026/6989990b9a7947cf3fa6ac8b> (дата обращения: 17.03.2026).
3. Годовой отчет АО «Когнитивные технологии» за 2025 год. – Москва, 2026. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.google.com/search?q> (дата обращения: 17.03.2026).
4. Доклад «О состоянии рынка семян сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2025 году». – Москва: ФГБУ «Россельхозцентр», 2026. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.google.com/search?q> (дата обращения: 17.03.2026).
5. Зайцева, Т. С. Применение методов машинного обучения для подбора родительских пар в селекции картофеля / Т.С. Зайцева [и др.] // Биотехнология и селекция растений. – 2025. – Т. 8, № 2. – С. 78-88.
6. Иванов, А. А. Геномная селекция в растениеводстве: от статистики к искусственному интеллекту / А.А. Иванов, Е.Н. Петрова // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2024. – Т. 28, № 4. – С. 412-421.
7. Паспорт национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» (раздел «Селекция и генетика»). – Москва: Министерство сельского хозяйства РФ, 2025. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/utverzhd-n-pasport-nacproekta-tehnologicheskoe-obespechenie-prodovolstvennoy-bezopasnosti (дата обращения: 17.03.2026).
8. Разработка биоинформатической платформы «Геномный анализатор» // Отчет о НИР ФГБНУ «ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова» о платформе «Геномный анализатор». – Саратов: ФГБОУ ВО «Вавиловский университет»,

2024. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vavilovsar.ru/files/pages/58004/1737114176.pdf> (дата обращения: 17.03.2026).
9. Цифровые двойники в растениеводстве: концепция и первые результаты / Под ред. акад. РАН В.П. Якушева. – СПб.: АФИ, 2025. – 180 с.
10. Zhou, J., et al. (2019). “Digital Twins in Agriculture. Computers and Electronics in Agriculture. – URL: https://www.researchgate.net/publication/381248396_Digital_Twins_in_Agriculture_A_Review_of_Recent_Progress_and_Open_Issues (date accessed: 17.03.2026).
11. Fitzgerald, J., et al. (2019). The Future of Agricultural Engineering Education. Renewable Agriculture and Food Systems. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12255795/> (date accessed: 17.03.2026).

УДК 004.925.82

СОЗДАНИЕ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОСЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ MESHY.AI

Числин М.Д., Новак Я.Д.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается современное состояние и перспективы автоматизации создания трёхмерных моделей с помощью нейросетей на примере сервиса Meshy.ai. Описаны ключевые отличия генерации 3D-объектов от работы с текстом и изображениями, а также проанализированы этапы развития инструментов.

Ключевые слова: генерация 3D-моделей, искусственный интеллект (ИИ), нейросети, оптимизация моделей, прототипирование, топология, трёхмерное моделирование.

Введение. Создание качественных трёхмерных моделей – процесс трудоёмкий и ресурсозатратный, что неизбежно ведёт индустрию к поиску путей автоматизации. К 2026 году использование инструментов на базе искусственного интеллекта стало стандартом де-факто для многих студий. Если раньше искусственный интеллект (ИИ) в основном доверяли написание сценариев и диалогов (*где нейросети, обученные на колоссальных массивах текстов, успешно воспроизводят знакомые тропы на новый лад*), то сегодня технологии вплотную подошли к сложнейшему этапу – генерации объёмных объектов.

Для понимания специфики работы с 3D важно осознать отличие этого процесса от генерации текста или 2D-изображений. В тексте можем управлять «температурой» – параметром случайности, определяющим вольность ИИ в выборе слов. В изображениях текст преобразуется в распределение точек на плоскости. Однако в 3D излишняя случайность становится критическим недостатком: малейшее отклонение в координатах может сделать модель асимметричной или лишить её геометрической целостности.

Ранние инструменты пытались создавать 3D-объекты на основе одного изображения, фактически просто «выдавливая» рельеф. Результат часто разочаровывал: незамкнутые контуры в сетке, наложение полигонов и отсутствие детализации с обратной стороны. Современные сервисы, такие как Meshy.ai, сохраняют базовый подход, но радикально меняют алгоритмы обработки данных.

Рассмотрение вопроса. Для начала рассмотрим версию Meshy 5, которая сейчас можно назвать слегка устаревшей. Она как раз принимает картинку, и на попытках определить глубину сторон относительно друг друга и формирует модель. Главный недостаток этого метода – обилие неровностей, из-за чего результат напоминает грубую лепку из пластилина, что делает инструмент практически бесполезным. Проблема в том, что это связано с методом формирования моделей – по точкам. Это приводит к тому, что те самые «случайности» генерации и мешают формировать какие-либо гладкие формы.

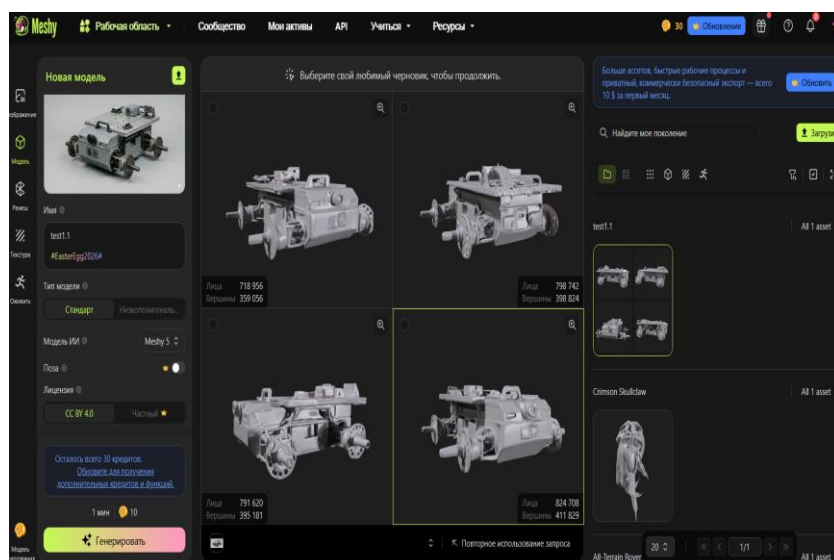


Рисунок 1 – Интерфейс Meshy 5

Безусловно, была выбрана далеко не самая простая вещь для моделирования, поэтому был выбран более простой объект, свойственный большинству видеоигр. Однако, это не помогает создать более симметричный объект, более того постоянно видно огромные различия между версиями генерации, хоть объект и используется один.

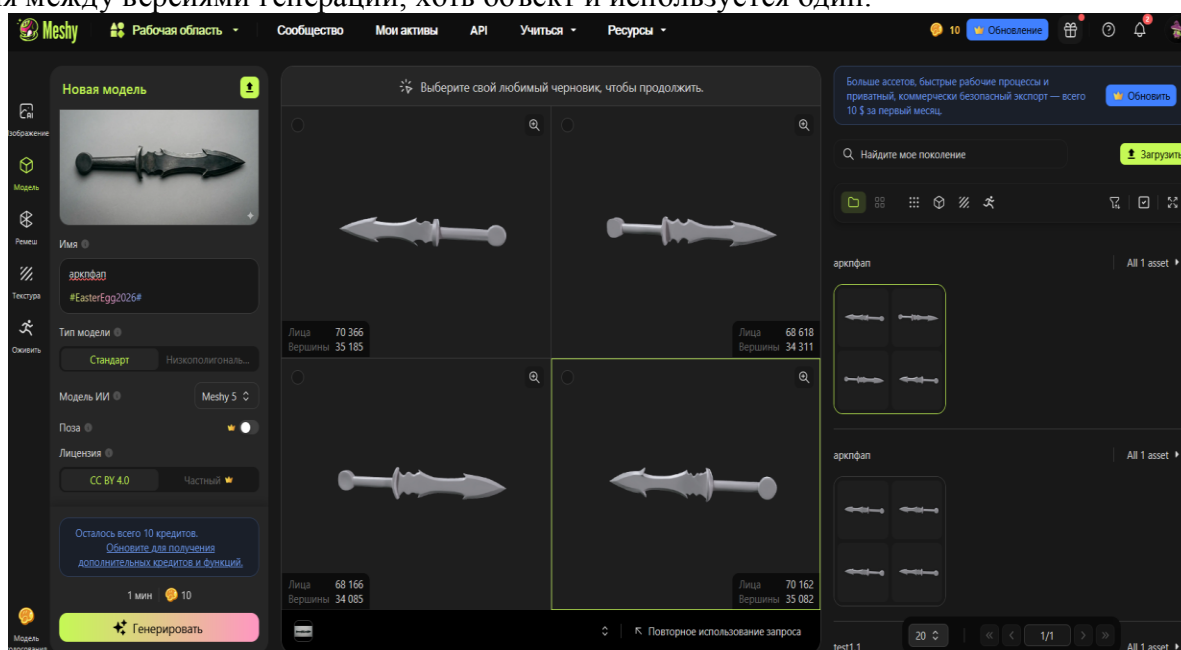


Рисунок 2 – Результат работы в Meshy 5

Результат Meshy 5 можно назвать скорее неудовлетворительным, глаз постоянно цепляется за различные «артефакты» генерации. Перейдём к актуальному на данный момент Meshy 6. Основные изменения, которые видно – возможность использовать генерацию не только при помощи картинок, но и текстом. Так же в настройках заметно, что генерация производится треугольными полигонами, что положительно сказывается на качестве модели. Для первых тестов было решено начать с генерации по картинке, что должно было стать более качественным решением. На рисунке 3 показано начало работы, а на рисунке 4 результат:



Рисунок 3 – Картинка - пример, которую будет обрабатывать нейросеть

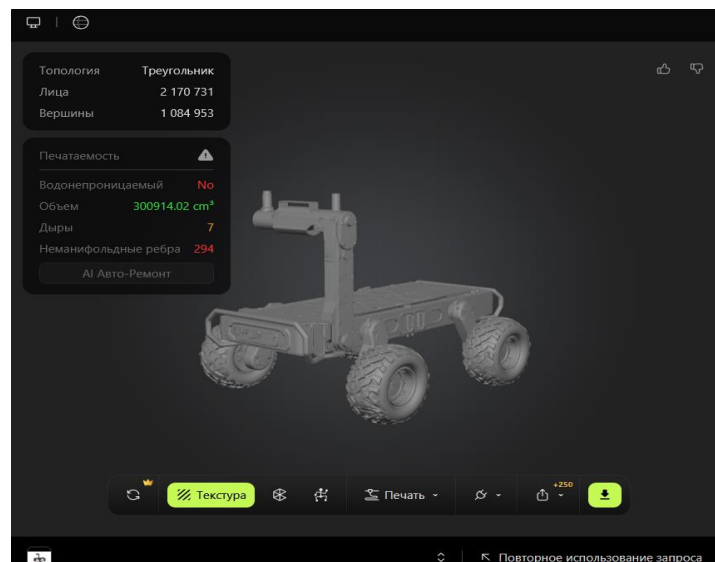


Рисунок 4 – Результат работы Meshy 6

Модель получилась симметричной, пусть и не идеальной, сервис сразу сообщает, что имеются различные артефакты. Но при огромном желании их можно исправить в редакторе, например Blender. Но куда сложнее выйдет с оптимизацией модели, что делает её неиспользуемой. Качество сильно лучше за счёт генерации изображений других ракурсов. Далее на генерацию подобной модели была опробована генерация через текст. Для теста использовался следующая инструкция: Create a car model with a rear mount for various devices. It should be four-wheeled, and there should be room inside for electronics, motors, and a battery. The size of the machine should be approximately 0.2 meters. Вот результат:

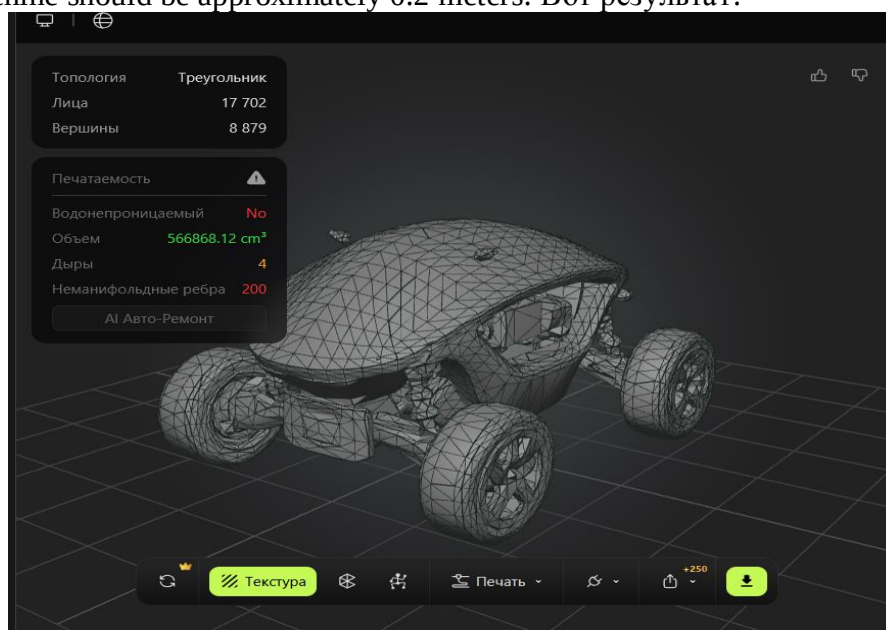


Рисунок 5 – Результат генерации Meshy 6 по тексту

Оптимизация модели вышла сильно лучше, но в действительности механизм работы не изменился, текстовая инструкция генерирует несколько изображений, которые после собираются в единую модель. Вышло не идеально, но для игр или фильмов подобная модель может быть использована. Последним этапом было выбрано более абстрактное изображение, более похожее на персонажа.



Рисунок 6 – Абстрактная картинка-пример

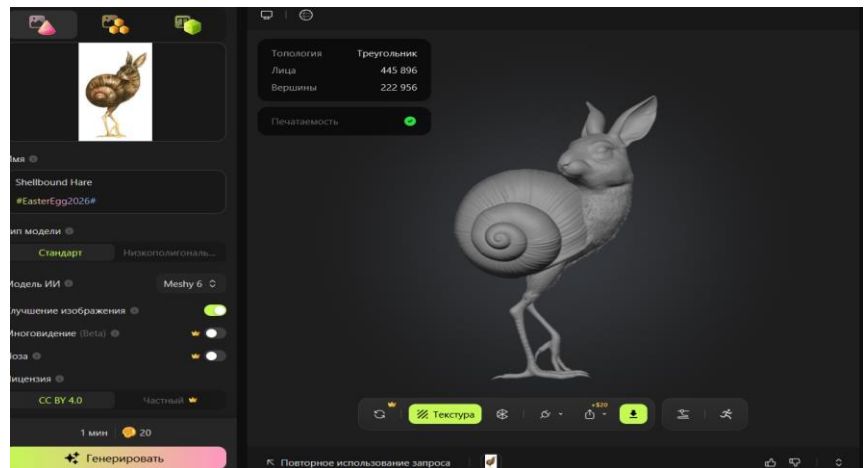


Рисунок 7 – Результат

И получился лучший результат, модель хорошо выглядит практически с любого ракурса, хотя всё так же огромное количество поверхностей. Стоит отметить, что модели не хватает более ручного управления по количеству поверхностей, их поведению, но, безусловно, тенденция хорошая.

Закключение. Подводя итог, можно сказать, что 3D-нейросети сегодня находятся в той же точке, что и генераторы изображений пару лет назад. Они уже не просто «игрушки», но мощные инструменты для быстрого прототипирования.

Главная ценность сервисов типа Meshy.ai не в создании финального продукта «одной кнопкой», а в избавлении художника от рутинного этапа блокинга (создания базовых форм). Моделям всё ещё не хватает гибкого ручного управления топологией и «чистоты» геометрии, но скорость генерации – около одной минуты на ассет – открывает невероятные возможности для инди-разработчиков и дизайнеров. В 2026 году ИИ не заменяет 3D-моделлера, но становится его самым быстрым и эффективным подмастерьем, позволяя сосредоточиться на творчестве и финальной полировке, оставляя техническую рутину алгоритмам.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Григорьев, А. А. Создание трехмерных моделей с помощью нейронных сетей: Учебное пособие / А.А. Григорьев. – Москва: Интуит, 2022. – 150 с.
2. Иванов П. С. Нейросетевые подходы к 3D-моделированию / П.С. Иванов. – СПб.: Питер, 2021. – 220 с.
3. Морозов, О. П. Нейросетевые методы создания трехмерных моделей из изображений: научно-техническое издание / О.П. Морозов. – Москва: КноРус, 2023. – 170 с.
4. Петров В. Н. Генеративные модели для создания трехмерных объектов: Учебное пособие / В.Н. Петров. – Москва: БХВ-Петербург, 2023. – 180 с.
6. Федоров К. Л. Машинное обучение в 3D-моделировании: Учебник / К.Л. Федоров. – Москва: Юрайт, 2021. – 230 с.

УДК 004.056

РАЗРАБОТКА ЗАЩИЩЕННОГО МЕССЕНДЖЕРА ДЛЯ ОБМЕНА ФАЙЛАМИ И СООБЩЕНИЯМИ

Чуносова В.К., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье представлены результаты разработки корпоративного мессенджера, который обеспечивает защищенный обмен файлами и сообщениями. Актуальность готового решения связана с тем, что современная цифровая среда предъявляет высокие требования к внедрению безопасных коммуникационных платформ, способных обеспечить надлежащую защиту информации. Обеспечение безопасности выстроено как совокупность мер по внедрению RBAC, подключению 2FA, шифрованию и регистрации событий в журналах аудита. Масштабируемость и

отказоустойчивость программного продукта достигаются за счет применения микросервисной архитектуры.

Ключевые слова: аудит, двухфакторная аутентификация, информационная безопасность (ИБ), мессенджер, микросервисная архитектура, персональные данные.

Введение. По мере развития цифровых технологий всё более остро встаёт вопрос о наличии надёжных средств защищённой коммуникации, особенно в тех организациях, которые работают с персональными и конфиденциальными сведениями. Большинство широко распространённых мессенджеров не отвечают требованиям, установленным законодательством Российской Федерации, а также не соответствуют принятым стандартам информационной безопасности. По этой причине их применение в государственном и корпоративном секторах невозможно. Разработанное в рамках данной работы решение ориентировано на использование в инфраструктурах, где предъявляются повышенные требования к безопасности [3]. Целью настоящего исследования является создание защищённого веб-мессенджера, который соответствовал бы требованиям, предъявляемым к третьему уровню защищённости информационных систем персональных данных (ИСПДн).

Рассмотрение вопроса. Информационная безопасность (ИБ) трактуется как состояние, при котором информационные ресурсы и связанные с ними процессы находятся под надёжной защитой от внешних и внутренних угроз, что позволяет обеспечить три фундаментальных свойства: конфиденциальность, целостность и доступность. В контексте веб-приложений, и особенно мессенджеров, перечисленные характеристики приобретают исключительно важное значение, поскольку платформа обеспечивает обмен личной, а зачастую и конфиденциальной информацией. Современные подходы к построению подобных систем базируются на системной модели STRIDE, которая делит все угрозы на шесть категорий: подмена личности, искажение данных, отказ от совершённых действий, раскрытие информации, отказ в обслуживании и повышение привилегий. Для эффективного противодействия перечисленным угрозам в архитектуру создаваемого мессенджера заложен целый ряд технических и организационных решений [1,2].

В современных системах особое внимание уделяется модели «нулевое доверие», согласно которой ни пользователь, ни сервис, ни устройство не могут считаться доверенными автоматически. Такая модель предполагает обязательную аутентификацию и шифрование каждого акта взаимодействия между компонентами системы. В связи с этим, была предложена структура программного решения, показанная на рисунке 1

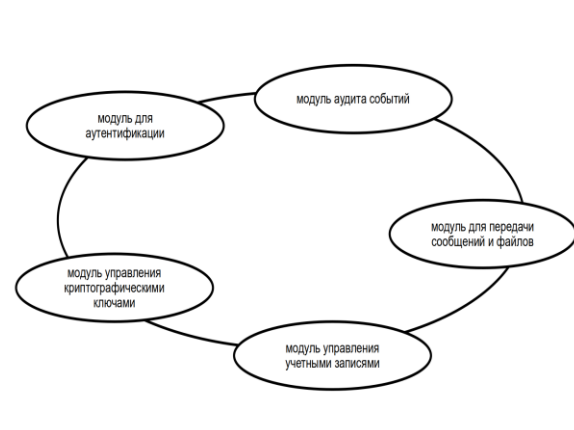


Рисунок 1 - Схема взаимодействия модулей корпоративного мессенджера

Архитектура разработанного мессенджера основана на применении микросервисной архитектуры и включает пять следующих модулей:

- модуль для аутентификации;

- модуль управления криптографическими ключами;
- модуль аудита событий;
- модуль для передачи сообщений и файлов;
- модуль управления учетными записями.

Каждый отдельно взятый микросервис отвечает за строго определённую предметную область и взаимодействует с другими компонентами через REST API, а также с использованием протоколов WebSocket.

Центральное место в архитектуре занимает модуль для аутентификации, задача которого заключается в реализации двухфакторной проверки пользователя на основе временных одноразовых кодов, а также обеспечении выдачи токенов доступа. Следующим по значимости компонентом является модуль управления учетными записями, который реализуется при помощи модели RBAC и поддерживает разграничение прав доступа в соответствии с ролевыми категориями. Модуль для передачи сообщений и файлов отвечает за отправку, маршрутизацию и сквозное шифрование сообщений, которыми обмениваются пользователи. Все сообщения шифруются на стороне клиента, что исключает возможность их прочтения даже в том случае, если серверная инфраструктура будет скомпрометирована. В архитектуру также включен модуль аудита событий, который регистрирует события, связанные с безопасностью, а также фиксирует активность пользователей в виде хеш-цепочек.

В разработанном корпоративном мессенджере реализованы следующие роли пользователей:

1. Администратор группы – роль, предоставляющая расширенные права на управление группами, включая создание и удаление групповых чатов.
2. Аудитор – специализированная административная роль, предназначенная для обслуживания баз данных, мониторинга и анализа журналов безопасности, а также для экспорта логов в SIEM-системы.
3. Пользователь – базовая роль, дающая возможность вести переписку в личных и групповых чатах, обмениваться сообщениями и файлами, а также изменять настройки личной безопасности, включая смену пароля и настройку двухфакторной аутентификации.
4. Системный администратор – роль, дающая доступ к управлению параметрами безопасности системы: подтверждение новых регистраций, а также назначение ролей пользователям.

Процесс регистрации новых пользователей осуществляется централизованно. Возможность самостоятельной регистрации исключена, что полностью соответствует политике «нулевого доверия». С целью повышения надёжности используется двухфакторная аутентификация. При первом входе пользователь вводит временные учётные данные, после чего активирует TOTP через приложение-генератор одноразовых кодов. На всех последующих этапах доступ к системе предоставляется только при условии ввода корректного кода, синхронизированного с сервером. Процедура аутентификации интегрирована с системой выдачи JWT-токенов. Это позволяет централизованно контролировать сеансы работы пользователей и предотвращать любые попытки несанкционированного доступа.

Разработанное программное средство представляет собой распределённую веб-систему, которая состоит из клиентской части, API-шлюза и набора микросервисов. Пользовательский интерфейс построен на React и обеспечивает высокий уровень интерактивности и адаптивности. Шифрование сообщений выполняется на стороне клиента с использованием WebCrypto API и отечественных криптографических алгоритмов. Это обеспечивает сквозное шифрование, при котором сервер не имеет доступа к содержимому переписки. После того, как пользователь ввёл учётные данные и успешно прошёл двухфакторную аутентификацию, он получает JWT-токен. На основании этого токена

устанавливается защищённое WebSocket-соединение с сервисом обмена сообщениями. Отправляемые сообщения шифруются на клиенте и поступают на сервер уже в зашифрованном виде. Все совершаемые действия сохраняются в защищённых журналах. Интерфейс реализует стандартные сценарии работы: вход в систему, создание чата, отправка текстовых сообщений, просмотр истории переписки. Файлы в момент загрузки проходят сканирование антивирусной системой, проверяются по MIME-типу, затем шифруются и только после этого сохраняются в системе.

Заключение. Таким образом, в результате работы было спроектировано веб-приложение, представляющее собой корпоративный мессенджер с функциями дополнительной защиты обмена сообщениями. В структуре программного обеспечения были реализованы: контроль доступа, двухфакторная аутентификация, сквозное шифрование и централизованная система аудита. Использование микросервисной модели, отечественных алгоритмов шифрования и системы протоколирования действий пользователей делает предложенное решение пригодным для эксплуатации в корпоративной среде, в том числе на предприятиях с высокими требованиями к информационной безопасности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Коренева, А. М. Сравнительный анализ защищённости корпоративных средств обмена сообщениями / А.М. Коренева, И.И. Саварин // Информационно-технический вестник. – 2024. - № 8 (16). – С. 110–118.
2. Мещерякова, А. Б. Трансформация бизнес-процессов под влиянием цифровизации: российский контекст / А.Б. Мещерякова // Евразийские исследования в области информтехнологий. – 2024. - № 5. – С. 50–57.
3. Роганов, Д. В. Обзор мессенджеров для корпоративной сети / Д.В. Роганов, В.В. Эпп // Вестник ПензГУ. – 2024. - № 4 (48). – С. 103-105.

УДК 538.945

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ МЕТАЛЛОВ, ИХ СПЛАВОВ И СОЕДИНЕНИЙ

Шайганова А.Л., Сапрыкина А.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В представленной работе авторами рассматриваются особенности электропроводности различных типов материалов: обычных металлов, сверхпроводников и высокотемпературных сверхпроводников. Проведён сравнительный анализ их физических свойств и температурной зависимости сопротивления.

Ключевые слова: критическая температура, металлы, проводниковые материалы, сверхпроводимость, электропроводность.

Введение. Электропроводность является одной из важнейших характеристик материалов, определяющих их применение в электротехнике и электронике. В зависимости от физических свойств материалы могут обладать различными механизмами проводимости.

В представленной работе под термином «электропроводность» имеется ввиду способность материалов проводить электрический ток [3]. Количественным параметром для сравнения является удельная электропроводность, не зависящая от геометрических размеров образца, что позволяет корректно сравнивать физическую природу проводимости различных классов материалов (металлов и сверхпроводников).

Целью данной работы является сравнительный анализ электропроводности различных типов проводящих материалов: обычных металлов, сверхпроводников и высокотемпературных сверхпроводников.

Для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть свойства проводниковых материалов, температурную зависимость их сопротивления и особенности сверхпроводящего состояния.

Рассмотрение вопроса. Проводниковые материалы – это вещества, которые хорошо проводят электрический ток при приложении внешнего электрического поля.

Механизм прохождения тока в металлах, как в твёрдом, так и в жидком состоянии, обусловлен движением свободных электронов под воздействием электрического поля, поэтому металлы называют проводниками с электронной электропроводностью или проводниками первого рода.

Проводниками второго рода или электролитами являются растворы кислот, щелочей и солей. Основными проводниками электрического тока являются такие металлы как медь, алюминий и серебро.

Однако в XX веке было открыто явление сверхпроводимости, при котором электрическое сопротивление материала при определённой температуре становится равным нулю. Позднее были обнаружены высокотемпературные сверхпроводники, обладающие значительно более высокой критической температурой перехода.

Основные параметры проводниковых материалов. К важнейшим параметрам, характеризующим свойства проводниковых материалов, относятся: удельная проводимость, удельное сопротивление, температурный коэффициент сопротивления, коэффициент теплопроводности, контактная разность потенциалов и работа выхода электронов.

Удельная электропроводность (*удельная проводимость*) – это мера способности вещества проводить электрический ток. В системе СИ она измеряется в сименсах на метр.

$\sigma = 1/\rho$, где: σ – удельная электропроводность; ρ – удельное сопротивление материала [2].

Так как удельная электропроводность связана с удельным сопротивлением, то будем сравнивать и анализировать и этот параметр.

Для проводника с сопротивлением R , длиной L и площадью поперечного сечения S удельное сопротивление определяется по формуле: $\rho = R \cdot S / L$

Значение удельной проводимости зависит от структуры материала. Чистые металлы с правильной кристаллической решёткой имеют наименьшее удельное сопротивление.

Температурные свойства проводников. Электрическое сопротивление проводников не является постоянной величиной и зависит от температуры. Для большинства металлов сопротивление увеличивается при повышении температуры. Это связано с усилением колебаний атомов кристаллической решётки.

Сверхпроводники. Сверхпроводимость была открыта голландским физиком, лауреат Нобелевской премии по физике 1913 года – Хейке Камерлинг-Оннесом (1853-1926) в 1911 году во время экспериментов по охлаждению ртути до температуры жидкого гелия. Во время исследования электрическое сопротивление ртути исчезло [2].

Сверхпроводники – материалы, которые обладают строго нулевым электрическим сопротивлением при достижении температуры ниже определённого значения [3].

Температуру, при охлаждении до которой вещество переходит в сверхпроводящее состояние, называют критической температурой [2].

Переход в сверхпроводящее состояние является обратимым: при повышении температуры выше критической сверхпроводимость исчезает.

Сверхпроводящее состояние может разрушаться также под действием сильного магнитного поля или при прохождении большого электрического тока.

Классическими сверхпроводниками являются (См. Табл. 1):

Таблица 1 - Сверхпроводники

Материал	Критическая температура T_c (К)
Ртуть	4,2
Свинец	7,2
Ниобий	9,3

Несмотря на уникальные свойства, применение таких материалов ограничено необходимостью охлаждения до очень низких температур.

Высокотемпературные сверхпроводники. В 1986 году были открыты высокотемпературные сверхпроводники на основе медных оксидов (купратов). Эти материалы обладают значительно более высокой критической температурой, превышающей 77 К, что позволяет использовать жидкий азот в качестве охлаждающей среды [1]. К наиболее известным высокотемпературным сверхпроводникам относятся (См. Табл. 2) [1]:

Таблица 2 – Высокотемпературные сверхпроводники

Материал	Критическая температура T_c (К)
YBa ₂ Cu ₃ O ₇	92
Bi ₂ Sr ₂ CaCu ₂ O ₈	95
HgBa ₂ Ca ₂ Cu ₃ O ₈	133

Высокотемпературные сверхпроводники активно исследуются для применения в [4]:

- квантовых вычислительных системах;
- маглев-поездах;
- магнитно-резонансной томографии;
- энергетических кабелях.

Результаты работы: В ходе выполнения работы был проведён сравнительный анализ поведения различных проводников при изменении температуры.

Для наглядности был построен график зависимости электрического сопротивления от температуры.

Анализ полученных результатов. Из представленного графика (См. Рис. 1) видно, что сопротивление обычных металлов постепенно увеличивается при повышении температуры.

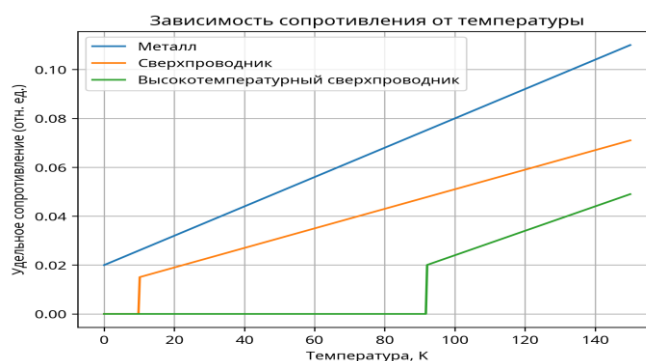


Рисунок 1 – Зависимость электрического сопротивления различных проводников от температуры

Для сверхпроводников наблюдается резкое падение сопротивления до нулевого значения при достижении критической температуры.

У высокотемпературных сверхпроводников заметно похожее поведение, но переход в сверхпроводящее состояние происходит при более высоких температурах.

Сравнение различных типов проводников показывает существенные различия их физических характеристик.

Закключение. Таким образом, обычные металлы остаются основными проводниками в современной технике, однако сверхпроводящие материалы обладают огромным потенциалом для будущих технологий.

Полученные результаты показывают, что сверхпроводящие материалы обладают уникальными электрическими свойствами и имеют большие перспективы применения в современной технике.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Вандышева И.В., Ноговицына Т.А., Повзнер А.А. Физика твердого тела в курсе общей физики – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2025. – 164 с.

2. Павлов, П. В. Физика твердого тела: Учебное пособие для вузов. – Изд. 5 / П.В. Павлов, А.Ф. Хохлов. – Москва: Высшая школа, 2021. – 504 с.
3. Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bigenc.ru/c/elektricheskaia-provodimost-032955> (дата обращения: 18.03.2026).
4. Physics 42 [Электронный ресурс]. – URL: <https://physics42.ru/tutorials/fizika-tvyerdogo-tela/primeneniya-sverkhprovodnikov> (дата обращения: 18.03.2026).

УДК 681.12/18

КОНТРОЛЬ И НАСТРОЙКА РАДАРНЫХ УРОВНЕМЕРОВ ДЛЯ НПЗ

Шалышкин А.Э., Колодезная Г.В.
ФГБОУ ВО «ДВГУПС», г. Хабаровск

Аннотация: НПЗ являются объектами повышенной опасности, поэтому своевременный контроль состояния оборудования является неотъемлемой частью мер по обеспечению качества и безопасности технологических процессов. Для контроля параметров используются специализированные комплексы. Одним их элементов данного комплекса контроля являются радарные уровнемеры, как одно из самых точных и надёжных средств измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов на производствах. Для соблюдения требуемой точности и надёжности эксплуатации необходима предварительная подготовка входного контроля и грамотная настройка оборудования. Базовым инструментом в этом процессе служит стенд для проведения входного контроля и настройки радарных уровнемеров. На нем можно проверить электрические и метрологические характеристики прибора, проверить совместимость с процессной средой и симулировать реальные условия эксплуатации без влияния на технологический цикл.

Ключевые слова: имитационный метод, метрологический стенд, радарные уровнемеры.

Введение. Сложные технологические процессы обеспечивающие бесперебойную работу промышленных предприятия требуют современных подходов в контроле и управлении. Одним из факторов такого контроля являются специализированные технические и программные средства, объединенные в единые комплексы. Частью таких комплексов на НПЗ являются радарные уровнемеры. Надежность и точность измерения радарных уровнемеров является важным фактором на промышленных предприятиях. Корректные показания не только позволяют влиять на качество технологического процесса, но и обеспечение безопасности на объекте.

Данные уровнемеры обеспечивают не только контроль за измеряемой средой, а также включаются в комплекс программных и технических средств, предназначенных для автоматизации управления оборудования «АСУ ТП». Данный комплекс позволяет производить в реальном времени контроль за процессами, повышает безопасность, надежность, эффективность производства и сводит к минимуму участие человека.

Безопасность обеспечивается за счет системы блокировок и противоаварийной автоматической защиты «СБиПАЗ». Она представляет собой аппаратно-программный комплекс, который взаимодействует отдельно от «АСУ ТП», автоматически переводит опасные производственные объекты в безопасное состояние при возникновении нештатных ситуаций.

Рассмотрение вопроса. Радарные уровнемеры, используемые для автоматизации и противоаварийной защиты, должны иметь высокую надежность, точность измерения и отвечать требованиям промышленной безопасности.

Для проверки радарных уровнемеров используются метрологические стенды, предназначенные для поверки, калибровки и ремонта радарных, ультразвуковых, микроимпульсных, волноводорадарных, коаксиальных, уровнемеров в автоматическом режиме. Принцип действия стендов основан на имитации изменения уровня путем перемещения подвижной части стенда, на которой закреплены отражающая или контактная пластина, вдоль горизонтального основания стенда, рисунок 1.

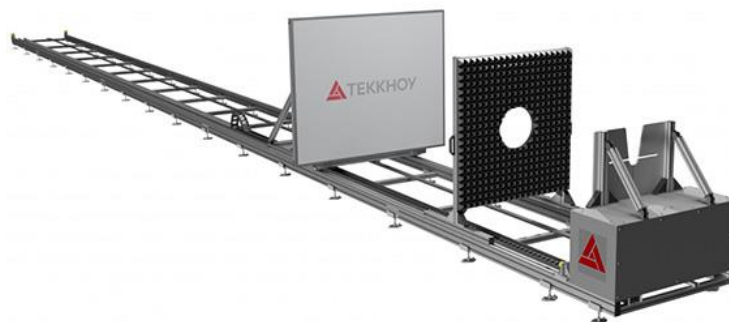


Рисунок 1 – Модуль №1 со съёмной отражающей пластиной для поверки бесконтактных уровнемеров

Кроме того, в данном модуле предусмотрена возможность установки системы натяжения и поддержания гибкого и жёсткого волновода для поверки контактных уровнемеров.

Для облегчения управления системой натяжения предусматривается радиоуправляемый пульт. В Модуле №1 реализована система безопасности оператора, состоящая из визуальной и звуковой сигнализации, предупреждающей о начале движения подвижной части стенда, а также же кнопок аварийной остановки стенда и перемещения подвижной части. Для измерения выходных сигналов поверяемого уровнемера применяется калибратор электрических сигналов серии CALYS с пределами основной допускаемой погрешности в диапазоне 0-20 мА не более $\pm 0,0175\%$ ИВ. Модель калибратора выбирается исходя из характеристик поверяемых уровнемеров.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - система управления стендом обеспечивает сбор информации от модуля и отображение ее на экране персонального компьютера в реальном времени, а также осуществляет управление подвижной частью Модуля №1. Данный функционал обеспечивается посредством программного обеспечения «АРМ Текноу Уровень» в автоматическом или полуавтоматическом режимах, рисунок 2.



Рисунок 2 - Автоматизированное рабочее место поверителя

Работа стенда для проверки радарных уровнемеров основана на имитационном методе, который позволяет проверить метрологические характеристики прибора и убедиться в его соответствии метрологическим требованиям.

Исследование приведенного стенда показало, что данный стенд хоть и проводит измерения имитационным методом, но не обеспечивает требуемую точность всех заявленных характеристик. Ведь данные уровня могут использоваться как на предприятиях с «щадящим» эксплуатационным режимом, так и с «экстремальным».

Так на нефтеперерабатывающем производстве со сложными условиями эксплуатации (высокое давление, высокая температура и агрессивная среда), под воздействием внешних факторов может нарушаться корректная работа прибора. Поэтому рекомендуется дополнительно оснастить измерительный стенд уровнемерной колонкой для имитации жидкостной среды, опрессовочным стендом для проверки уплотнения на заявленное давление и нагревательным элементом для имитации горячего продукта.

Имея реальный опыт работы на нефтеперерабатывающем предприятии и навыки работы с радарными уровнемерами, зная все плюсы и недостатки проверки имитационным методом, автором предложена к внедрению новая модель стенда.

Схема модели доработанной для проведения входного контроля и настройки радарных уровнемеров, приближенных к реальной эксплуатации, приведена на рисунке 3.

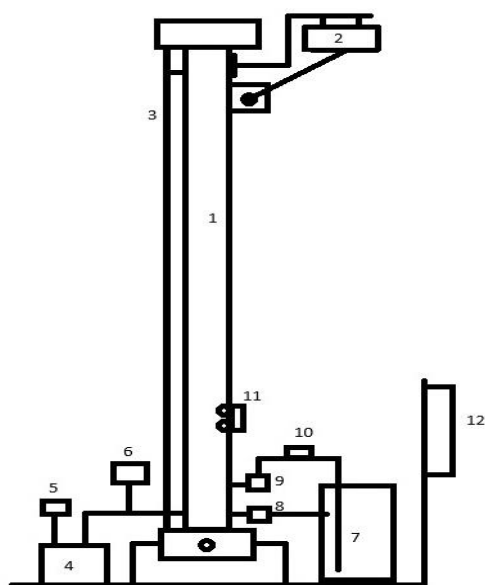


Рисунок 3 – Предлагаемая модель стенда

- 1 - уровнемерная колонка;
- 2 - лебедка для подъема и опускания уровнемерной колонки для установки радарного уровнемера;
- 3 - визуальный уровень;
- 4 - компрессор для опрессовки;
- 5 - манометр для контроля давления на выходе с компрессора (можно использовать датчик давления);
- 6 - датчик давления работающий гидростатическим методом для контроля и задачи параметров уровня налива колонки;
- 7 - емкость для воды;
- 8 - электромагнитный клапан для слива воды с колонки;
- 9 - электромагнитный клапан для наполнения колонки водой;
- 10 - насос;
- 11 - нагревательный элемент;
- 12 - пульт управления.

Стенд для проведения входного контроля и настройки радарных уровнемеров является критическим элементом обеспечения надежности и точности измерений в промышленности.

Заключение. Представленный нами стенд для проведения входного контроля и настройки радарных уровнемеров является критическим элементом обеспечения надежности и точности измерений в промышленности. Грамотно спроектированный стенд позволяет не только проверить соответствие прибора заявленным характеристикам, но и проверить его работу в условиях, приближенных к реальной эксплуатации. Это существенно снижает риск несоответствий после ввода в эксплуатацию, ускоряет процесс монтажа и повышает общую безопасность технологического процесса. В условиях растущей сложности промышленных систем такие стенды становятся неотъемлемой частью процесса квалификации оборудования и обеспечения качества на производстве.

Перечень использованной литературы и источников:

1. АО «ТЕККНОУ» – российский производитель и поставщик оборудования для измерений, контроля и диагностики. – URL: <https://tek-know.ru> (дата обращения: 20.04.2026).
2. АРМАПРОМТЕХНО. [Электронный ресурс]. – URL: <https://armaprom.by> (дата обращения: 20.04.2026).
3. Дзилиев, А. Радарные уровнемеры промышленного назначения. Проблемы серийного производства / А. Дзилиев, А. Хасянов, А. Потапов // Электроника: Наука. Технология. Бизнес. – 1998. - № 3-4. – URL: <https://www.electronics.ru/journal/1998/3/annotations> (дата обращения: 20.04.2026).
4. Радарные уровнемеры «ЭМИС», волноводные и бесконтактные // Электротехнический интернет-портал. – URL: <https://www.elec.ru/publications/tsifrovye-tekhnologii-svjaz-izmerenija/8787/> (дата обращения: 20.04.2026).

УДК 621.391: 004.056

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ LIGHT FIDELITY ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЗАЩИЩЕННЫХ БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ

Шариков В.С., Веселова С.С.

ФГБОУ ВО «МГУ им. адм. Г.И. Невельского», г. Владивосток

Аннотация. В условиях экспоненциального роста объема передаваемых данных и ужесточения требований к информационной безопасности (ИБ) традиционные радиочастотные технологии беспроводной связи сталкиваются с рядом фундаментальных ограничений, связанных с уязвимостью

к перехвату и подверженностью электромагнитным помехам. Статья посвящена исследованию потенциала технологии Light Fidelity в качестве основы для развертывания высокочастотных беспроводных инфраструктур. В ней рассматривается математический аппарат технологии, фундаментальный принцип работы, а также область применения и ее ключевые особенности ИБ.

Ключевые слова: защищённые беспроводные сети, информационная безопасность (ИБ), коммуникационные технологии, перехват данных, технологии связи, физическая изоляция сигнала.

Общая структурная схема принципа работы Light Fidelity представлена на рисунке 1.

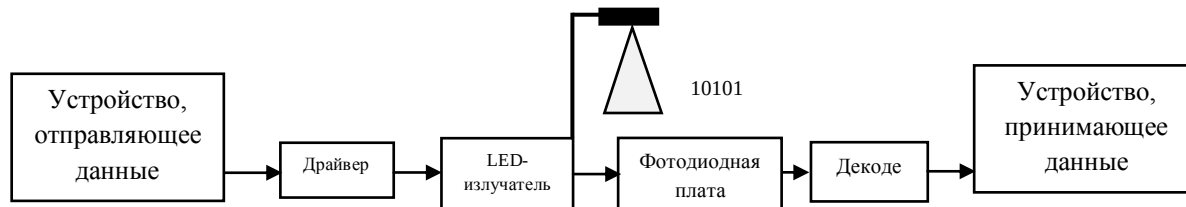


Рисунок 1 – Общая структурная схема принципа работы Light Fidelity

Принцип работы технологии Light Fidelity можно представить следующим:

Светодиодные лампочки можно диммировать на очень высоких скоростях, неразличимых человеческому глазу. Короткие импульсы при быстром диммировании Light Emitting Diode – LED ламп затем преобразуются «приемником» в электрический сигнал. После этого, сигнал преобразуется обратно в поток двоичных данных, который мы получаем в виде веб-, видео- и аудиофайлов, на наших устройствах с выходом в интернет.

Основными ее компонентами являются:

- 1) Белый светодиод высокой яркости, который служит источником передачи;
- 2) Кремниевый фотодиод с хорошим откликом на видимый свет в качестве приемного элемента.

Безопасность для зрения:

1. Яркость и допустимое облучение

Безопасность сетчатки глаза обеспечивается жесткими стандартами International Electrotechnical Commission – IEC. (IEC 60825 для лазеров, IEC 62471 для LED) [7, с. 139], которые ограничивают мощность передачи. Для матриц LED, являющихся протяженными источниками, ключевым параметром нормирования выступает яркость.

$$L = \frac{I}{A \cdot \cos\Theta} \leq L_{\max}$$

Где $L_{\max}$ – максимально допустимая яркость для предотвращения фотобиологического повреждения.

2. Мерцание

Чтобы глаз человека не воспринимал передачу данных как неприятное мигание, частота модуляции светодиода должна превышать критическую частоту слияния мерцаний (Critical Flicker Frequency – CFF).

$$f_{\text{mod}} \geq f_{\text{CFF}} \approx 100 - 200 \text{ Гц}$$

В реальных системах Li-Fi вопрос видимого мерцания неактуален: частоты модуляции в МГц и ГГц многократно превышают физиологический порог восприятия CFF.

Информационная безопасность Light Fidelity: расширяется понятие информационной безопасности – к традиционной криптографии добавляется физический уровень защиты, встроенный в природу света и работающий независимо от программного обеспечения. К достоинствам технологии выделяют: сигнал не проходит сквозь стены; невозможно заглушить радиочастотными методами; высокая устойчивость к атакам; аппаратное шифрование на уровне светодиодов; подходит для зон с запретом радиоизлучения [1, с. 45-58]. Определяют четыре уровня защиты:

1. Визуальный контроль доступа (Поскольку сеть работает только в пределах освещаемой зоны, несанкционированный доступ автоматически означает нахождение нарушителя внутри периметра);

2. Защита от удаленного взлома (Вне помещения сети не существует);

3. Локализация сигнала (Радиосигнал Wireless Fidelity ослабляется стеной, но не исчезает (коэффициент передачи сигнала 0.1-0.01), оставляя возможность перехвата. Для света стена – абсолютный барьер: коэффициент передачи равен нулю. Это математически гарантирует локализацию данных внутри помещения);

4. Отсутствие радиочастотного излучения (Light Fidelity работает в оптическом диапазоне, поэтому: не создает радиоизлучения, вследствие чего не обнаруживается средствами радиоэлектронной борьбы, не генерирует электромагнитных помех, из-за чего безопасен для медицины и авиации, не восприимчив к радиопомехам, что дает возможность заглушить его только мощным светом).

Сравним Light Fidelity с уже широко распространенными технологиями Wireless Fidelity и Bluetooth, сравнение приведено в таблице 1 [6, с. 20]:

Таблица 1 – Сравнительная характеристика Light Fidelity, Wireless Fidelity и Bluetooth

№	Характеристика	Технология Li-Fi	Технология Wi-Fi	Технология Bluetooth
1	Среда передачи	Видимый свет, инфракрасное или ультрафиолетовое излучение	Радиочастотный спектр (2,4 ГГц, 5 ГГц, 6 ГГц)	Радиочастотный спектр (2,4 ГГц)
2	Скорость передачи	Теоретически до 224 Гбит/с, на практике 1-10 Гбит/с	Стандарт Wi-Fi 7 до 46 Гбит/с, средние реальные скорости – 0.1-2 Гбит/с	От 3 до 50 Мбит/с
3	Дальность и покрытие	До 10 метров (ограничена зоной освещения)	До 30м внутри помещений, до 100м на открытой местности	До 10-100м в зависимости от класса
4	Помехи и стабильность	Не создает радиопомех. Чувствителен к блокировке света	Подвержен помехам от других Wi-Fi сетей, микроволновых печей, бетонных стен	Чувствителен к другим Bluetooth устройствам и физическим препятствиям
5	Безопасность	Высокая.	Низкая. Сигнал выходит за пределы помещения, требуется шифрование	Средняя. Радиус покрытия небольшой, но сигнал можно перехватить вне помещения
6	Мобильность	Низкая	Высокая	Высокая

Проведем расчет сети по технологии Light Fidelity для помещения коворкинга, где одновременно могут находиться 25 человек: Исходные данные: Ширина (a) = 10 м; Длина (b) = 20 м; Количество человек (n_0) = 25 чел.; Скорость соединения на стороне пользователя (V_1) = 50 Мбит/с; Шаг между светильниками (l) = 2,5 м; Мощность светильника (W) = 40 Вт;

Рассчитаем количество светильников N для помещения по формуле: $N = \frac{a \cdot b}{l^2}$.

$$N = \frac{10 \cdot 20}{2,5^2} = 32 \text{ светильника};$$

Далее рассмотрим возможные варианты скорости у пользователя:

1. Под светильником сидит один человек и у него стабильно $V_n = 50$ Мбит/с;

2. Под светильником сидит n человек, тогда скорость V_n для них будет определяться следующим выражением: $V_n = \frac{V}{n}$. Тогда, например, для 5 человек скорость соединения будет равна:

$$V_n = \frac{50}{5} = 10 \text{ Мбит/с};$$

Последним будет расчет света в помещении: норма освещенности в офисе составляет 300-500 люкс [5, с. 9]. Общая мощность $W_{\text{общ}}$ освещения будет определяться формулой: $W_{\text{общ}} = N \cdot W$;

$$W_{\text{общ}} = 32 \cdot 40 = 1280 \text{ Вт};$$

Далее пригодится площадь помещения (S), которую рассчитаем по формуле: $S = a \cdot b$;

$$S = 10 \cdot 20 = 200 \text{ м}^2;$$

Затем, найдем число ватт (M) на квадратный метр помещения по формуле: $M = \frac{W_{\text{общ}}}{S}$;

$$M = \frac{1280}{200} = 6,4 \text{ Вт/м}^2;$$

Наконец, определим количества света (L) в офисе формулой: $L = M \cdot R$;
Где R – число люмен на ватт современных светодиодов, равное 100.

$$L = 6,4 \cdot 100 = 640 \text{ люкс};$$

Из этого делаем вывод, что света в офисе достаточно как для освещения, так и передачи данных. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчетов для сети Light Fidelity

№ п/п	Предмет расчета	Исходные данные	Результаты расчетов
1.	Количество светильников	$a = 10 \text{ м}, b = 20 \text{ м}, l = 2,5 \text{ м}$	$N = 32$ светильника
2.	Скорость на стороне пользователя	$V_1 = 50 \text{ Мбит/с}, n = 5$ человек	$V_n = 10 \text{ Мбит/с}$ или 50 Мбит/с
3.	Общая мощность освещения	$N = 32$ светильника, $W = 40 \text{ Вт}$;	$W_{\text{общ}} = 1280 \text{ Вт}$;
4.	Площадь помещения	$a = 10 \text{ м}, b = 20 \text{ м}$	$S = 200 \text{ м}^2$
5.	Ватт на 1 м^2 помещения	$W_{\text{общ}} = 1280 \text{ Вт}, S = 200 \text{ м}^2$	$M = 6,4 \text{ Вт/м}^2$
6.	Количество света в офисе	$M = 6,4 \text{ Вт/м}^2, R = 100 \text{ Лм/Вт}$	$L = 640 \text{ люкс}$

Определение бюджета на построение сети:

Для обеспечения работоспособности сети Light Fidelity потребуется следующее оборудование:

1. Источник света (LED-лампа). Излучает несущий сигнал.
2. Драйвер LED-лампы (LED Driver). Это высокочастотный усилитель и схема управления, которые изменяют интенсивность света в соответствии с передаваемыми данными.
3. Модем (Modem). Управляет процессом кодирования данных в световые импульсы.
4. Контроллер (Access Point). Обеспечивает питание, синхронизацию и выход в интернет.
5. Фотоприемник. Чувствительный элемент, который «видит» мерцание света.
6. Декодер. Расшифровывает световой код обратно в биты данных.
7. Усилитель. Который будет усиливать слабый ток, поступающий с фотодиода и подготавливать сигнал для оцифровки.
8. Light Fidelity Universal Serial Bus – USB ключ (Dongle). Самый распространенный способ подключения для пользователя. Специальный ключ, который вставляется в USB-порт, содержит в себе миниатюрный фотодиод и схему обработки сигнала.

На основании доступных данных, можно примерно рассчитать стоимость оборудования, которая приведена в таблице 3:

Таблица 3 – Стоимость оборудования сети Light Fidelity

№ п/п	Категория	Компонент	Расчет (количество)	Ориентировочная цена/Общая стоимость
1.	Освещение	Светильник со встроенным Li-Fi модулем	32 шт.	150.000 рублей / 4.800.000 рублей
2.	Освещение	Контроллер (Access Point)	2 шт.	100.000 рублей / 200.000 рублей
3.	Клиентское оборудование	Li-Fi USB-ключ (Dongle)	25 шт.	40.000 рублей / 1.000.000 рублей
4.	Проектирование и монтаж	Установка оборудования	1 проект (интеграция с сетью, настройка программного обеспечения)	500.000 рублей
Итого: 6.500.000 рублей.				

Где используется технология Light Fidelity в наше время: в оборонной сфере Li-Fi решает задачу сохранения мобильности персонала внутри защищенного периметра без использования радиоканалов, потенциально уязвимых для перехвата [5, с. 30]. В финансовом секторе технология позволяет создать безопасную среду для работы с инсайдерской информацией, где трейдеры свободно перемещаются с устройствами, а данные остаются внутри контура [3, с. 28-35]. В медицине исключает риск электромагнитной интерференции с жизнеобеспечивающей аппаратурой [4, с. 12-18]. В авиации позволяет предоставлять пассажирам интернет без создания помех бортовой электронике. В офисной инфраструктуре технология проходит этап пилотного тестирования как средство разгрузки Wireless Fidelity каналов в гибридных сетях [2, 45-55].

Проблемы и ограничения внедрения Light Fidelity:

1. Зависимость от освещения. Связь работает только при включенном свете (либо требуется инфракрасная подсветка в темноте);
2. Рынок и стандарты. IEEE 802.11bb принят в 2023 году, но массовые чипы и устройства пока не вышли из стадии пилотов;
3. Чувствительность к препятствиям. Любая непрозрачная преграда между лампой и устройством разрывает соединение [9, с. 543-558];

Заключение. Технология Light Fidelity предлагает принципиально новый подход к обеспечению безопасности беспроводной связи, основанный на физической локализации сигнала в оптическом диапазоне. Невозможность проникновения через стены делает ее идеальным решением для сред, где критически важна защита от удаленного перехвата.

К достоинствам технологии можно также отнести экономичность реализации на базе стандартных LED-светильников, электромагнитная совместимость с чувствительным оборудованием. Основные ограничения связаны с необходимостью прямой видимости, чувствительностью к внешним засветам и дискретностью зон покрытия.

Li-Fi не претендует на замену традиционных радиочастотных систем, но в сегменте защищенных сетей она является высокоэффективным решением [6, с. 21], требующим дальнейшего совершенствования в части помехоустойчивости и поддержки мобильности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Афанасьев, А. В. Квантово-криптографические методы в оптических беспроводных сетях / А.В. Афанасьев, С.К. Петров // Информатика и системы управления. – 2024. – № 1(67). – С. 45-58.
2. Артамонов, А. В. Технология Li-Fi как основа безопасных беспроводных сетей следующего поколения / А.В. Артамонов, В.А. Козлов // Информатика и системы управления. 2020. - № 1. – С. 45-55.
3. Белов, Л. М. Защищенные беспроводные сети на основе технологии Li-Fi для объектов критической инфраструктуры / Л.М. Белов, Е.Н. Волкова // Вестник связи. – 2024. – № 3. – С. 28-35.
4. Соколов, П. А. Методы обеспечения электромагнитной совместимости в беспроводных оптических системах связи / П.А. Соколов // Электросвязь. – 2023. – № 5. – С. 12-18.
5. Орлов, Д. В. Применение технологии Li-Fi в системах защиты государственной тайны / Д.В. Орлов // Специальная техника. – 2024. – № 2. – С. 7-15.

6. Chowdury, M. Z., Hossan, M. T., Islam, A., Jang, Y. M. (2018). A comparative survey of optical wireless technologies: Architectures and applications. IEEE Access, 6, 9819-9840.
7. International Electrotechnical Commission. IEC 62443: Security for Industrial Communication Networks. – 2023. – 156 p.
8. Li, T., Song, T., & Liang, Y. (2018). Wireless communications under hostile jamming: security and efficiency. Singapore: Springer.
9. Singh, R. Artificial Intelligence Enabled Physical Layer Security in Li-Fi Systems [Текст] / R. Singh, M. K. Arti // IEEE Transactions on Communications. – 2024. – Vol. 72, No. 1. – P. 543-558

УДК 622.691.4

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ТРУБОПРОВОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ LSTM-МОДЕЛЕЙ

Швецов И.Д., Алетдинова А.А.

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва

Аннотация: В работе рассматриваются интеллектуальные инфокоммуникационные системы мониторинга магистральных трубопроводов. Предложена модель прогнозирования параметров давления на основе методов машинного обучения для выявления потенциальных утечек. Выполнен расчет отклонений прогнозных и фактических значений давления. Показано, что использование прогнозных моделей позволяет повысить надежность эксплуатации трубопроводных систем и снизить риск аварий.

Ключевые слова: трубопровод, мониторинг, инфокоммуникации, машинное обучение, прогнозирование, давление, утечки.

Введение. Современные магистральные трубопроводы представляют собой сложные распределенные системы, функционирующие в условиях высокой нагрузки и неопределенности. Их протяженность, разнообразие эксплуатационных условий и влияние внешних факторов требуют постоянного контроля технического состояния.

Классические методы мониторинга основаны на анализе текущих значений параметров, таких как давление, температура и расход. Однако такой подход фиксирует уже произошедшие отклонения и не позволяет своевременно предотвращать аварийные ситуации.

Развитие инфокоммуникационных технологий создает основу для перехода к новым принципам мониторинга, основанным на непрерывном сборе и интеллектуальном анализе данных. Это открывает возможность прогнозирования состояния системы и раннего обнаружения дефектов.

Современная система мониторинга трубопровода включает распределенную сеть датчиков, каналы передачи данных и центр обработки информации. Датчики фиксируют ключевые параметры и передают их через каналы связи в аналитический центр.

Основная нагрузка в таких системах переносится на этап обработки данных. Потоки информации непрерывны и требуют автоматизированных методов анализа. Именно здесь используются алгоритмы машинного обучения, способные выявлять сложные зависимости между параметрами.

Рассмотрение вопроса.

Модель прогнозирования давления на основе «Long Short-Term Memory» (LSTM): Для повышения точности прогнозирования параметров трубопроводной системы вместо линейной регрессии используется рекуррентная нейронная сеть типа LSTM. Данный подход позволяет учитывать временные зависимости и скрытые закономерности в данных, что критически важно для анализа динамических процессов.

В отличие от простых моделей, LSTM способна «запоминать» долгосрочные зависимости между состояниями системы. Это особенно важно для трубопроводов, где отклонения параметров могут накапливаться постепенно и проявляться только через определенное время.

Входной вектор модели формируется как последовательность значений за предыдущие моменты времени:

$X_t = \{P(t-1), P(t-2), \dots, P(t-n), Q(t), T(t)\}$, где:

- P – давление;
- Q – расход;
- T – температура;
- n – глубина временного окна.

Модель обучается на исторических данных нормального режима работы трубопровода. На выходе формируется прогноз значения давления:

$P^{\wedge}(t) = \text{flstm}(X_t)$, где flstm – функция, реализуемая нейронной сетью.

Принцип выявления аномалий: Ключевым элементом является сравнение прогнозируемого и фактического значений давления. Для этого вводится ошибка прогноза: $e(t) = P_{\text{fact}}(t) - P^{\wedge}(t)$.

При нормальной работе системы ошибка остается в допустимых пределах. Однако при возникновении утечки или другого дефекта наблюдается устойчивое увеличение ошибки.

Для принятия решения используется относительное отклонение:

$$\delta(t) = \frac{|e(t)|}{\hat{P}(t)} \times 100\%$$

Если значение $\delta(t)$ превышает установленный порог, система фиксирует аномалию.

Рассмотрим пример фрагментов данных, обработанных моделью LSTM.

- Ошибка прогноза: $e(t) = -0.6$ Мпа
- Прогнозируемое давление: $P^{\wedge}(t) = 5.3$ Мпа
- Относительное отклонение: $\delta(t) \approx 11.3\%$
- Фактическое давление: $P_{\text{fact}}(t) = 4.7$ Мпа

При установленном пороге 5% система классифицирует данное состояние как аномальное. Важно не само разовое отклонение, а его устойчивость во времени. В LSTM это учитывается естественным образом, так как модель анализирует последовательности, а не отдельные точки.

Полученное отклонение в размере более 10% само по себе уже является индикатором нестабильного режима работы трубопровода. Однако ключевое значение имеет не единичное превышение порога, а характер изменения ошибки во времени. Если подобные отклонения носят систематический характер и сохраняются на протяжении нескольких временных шагов, это с высокой вероятностью указывает на развитие дефекта.

В условиях реальной эксплуатации кратковременные колебания давления могут быть вызваны изменением режима перекачки, переключением оборудования или внешними факторами. В таких случаях ошибка прогноза, как правило, быстро возвращается в допустимые пределы. В отличие от этого, при наличии утечки наблюдается устойчивая тенденция к расхождению между прогнозируемыми и фактическими значениями.

Дополнительным аргументом в пользу использования LSTM является способность модели учитывать предысторию процесса. Это позволяет не только фиксировать отклонения, но и оценивать их динамику. Например, постепенное увеличение ошибки при сохранении других параметров может свидетельствовать о деградации участка трубопровода.

Практическая реализация такого подхода предполагает введение не одного, а нескольких критериев:

- длительность превышения порога;
- порог по величине отклонения;
- скорость изменения ошибки.

Комбинация этих факторов позволяет существенно снизить вероятность ложных срабатываний, которые являются одной из главных проблем классических систем

мониторинга. Кроме того, важно учитывать пространственный аспект. При наличии сети датчиков вдоль трубопровода можно анализировать распределение отклонений по участкам. Локальное увеличение ошибки в одном сегменте при нормальных значениях в соседних зонах является дополнительным подтверждением наличия дефекта именно в данном месте.

Таким образом, предложенная модель позволяет перейти от простого контроля параметров к интеллектуальной диагностике состояния трубопровода, основанной на анализе отклонений и их динамики.

Заключение. В ходе проведенного исследования рассмотрены подходы к построению интеллектуальных инфокоммуникационных систем мониторинга магистральных трубопроводов. Показано, что традиционные методы контроля, основанные на анализе текущих значений параметров, не обеспечивают необходимого уровня надежности в условиях усложнения инфраструктуры и роста объемов данных.

Использование моделей прогнозирования, в частности рекуррентных нейронных сетей типа LSTM, позволяет учитывать временную динамику процессов и выявлять скрытые отклонения в работе системы. На основе сравнения прогнозируемых и фактических значений давления формируется диагностический признак, позволяющий обнаруживать потенциальные утечки на ранних стадиях.

Проведенный расчет продемонстрировал, что существенное расхождение между прогнозом и измерением может служить индикатором аномального режима. При этом анализ не ограничивается фиксированием превышения порога, а включает оценку устойчивости отклонений и их изменения во времени.

Практическая значимость предложенного подхода заключается в возможности перехода от реактивного управления к превентивной диагностике. Это позволяет снизить вероятность аварий, уменьшить эксплуатационные затраты и повысить общую надежность трубопроводного транспорта.

Вместе с тем эффективность внедрения подобных решений определяется качеством исходных данных, уровнем интеграции с существующими системами и корректной настройкой моделей. Без учета этих факторов даже современные алгоритмы не обеспечат ожидаемого результата.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на использование более сложных архитектур нейронных сетей, интеграцию цифровых двойников и разработку комплексных систем автоматического управления трубопроводами.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Указы. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 // СЗ РФ. – 2021. – № 1. Ст. 316.
2. Российская Федерация. Об утверждении правил технической эксплуатации магистральных трубопроводов: Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 3 октября 2000 № 93 // СПС «GARANT.ru».
3. Российская Федерация. Постановления. О порядке функционирования систем промышленной безопасности на опасных производственных объектах: Постановление Правительства Российской Федерации от 17 августа 2020 г. N 1243 // «GARANT.ru».
4. Губин, В. Е. Трубопроводный транспорт нефти и газа: учебное пособие / В.Е. Губин. – Москва: Недра, 2018. – 320 с.
5. Иванов, С. А. Системы мониторинга и диагностики трубопроводов: учебное пособие / С.А. Иванов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 256 с.
6. Goodfellow, I. Deep Learning / I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. – Cambridge: MIT Press, 2016. – 775 p.
7. Bishop, C. Pattern Recognition and Machine Learning / C. Bishop. – New York: Springer, 2006. – 738 p.
8. Zhang, Y. Intelligent Pipeline Monitoring Systems / Y. Zhang. – Elsevier, 2021. – 412 p.
9. Hochreiter, S. Long Short-Term Memory / S. Hochreiter, J. Schmidhuber // Neural Computation. – 1997. – Vol. 9. – No. 8. – P. 1735–1780.
10. Li, X. Application of LSTM Neural Networks in Time Series Forecasting / X. Li, J. Wu // IEEE Access. – 2020. – Vol. 8. – P. 104659–104671.

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ КОНИЧЕСКИХ СПИРАЛЬНЫХ АНТЕНН

Щекланов М.С., Бредихина Е.В., Поликаркина О.Н.

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Аннотация: В статье рассматриваются особенности конструкции и функции конических спиральных антенн, широко применяемых в спутниковой связи, системах GPS/ГЛОНАСС, радиолокации и измерительной технике благодаря их высокой широкополосности и круговой поляризации. Проанализированы основные параметры – угол конусности, шаг витков, бегущая волна и радиусы спирали – и их влияние на электромагнитные характеристики антенны. Особое внимание уделено выбору материалов, способам питания и согласованию импедансов, что позволяет оптимизировать эффективность и устойчивость конструкции. В статье описаны методы расчёта, включая аналитические подходы и моделирование с помощью современных программных комплексов, а также приведены практические примеры проектирования антенн в диапазоне 1,8–2,4 ГГц. Итоги работы демонстрируют, что грамотный выбор геометрических параметров, учёт электромагнитных и механических факторов позволяют создать антенну с высокой широкополосностью, хорошим усилением и качественной круговой поляризацией.

Ключевые слова: диаграмма направленности, импедансное согласование, конические спиральные антенны, коэффициент усиления, круговая поляризация, радиолокация, спиральный проводник, широкополосность.

Введение. Конические спиральные антенны находят применение там, где важны широкополосность и круговая поляризация: в спутниковой связи, системах GPS/ГЛОНАСС, радиолокации и измерительной технике. Их конструкция, сочетающая простоту формы с глубиной физических процессов, остаётся объектом исследований – оптимизация геометрии, использование новых материалов и интеграция с активными элементами открывают пути к созданию ещё более эффективных антенных систем.

Основу конструкции составляет спиральный проводник, навитый на конический каркас. В отличие от цилиндрических спиралей, коническая форма задаёт плавное изменение геометрических параметров вдоль оси антенны, что влияет на распределение тока и формирование электромагнитного поля. Угол конусности – один из ключевых параметров: он определяет соотношение между начальным и конечным радиусами спирали, а значит, и диапазон рабочих частот. При малых углах конусности антенна приближается по свойствам к цилиндрической спирали, теряя часть широкополосности. Слишком большой угол, напротив, может нарушить режим бегущей волны и ухудшить согласование импедансов.

Шаг спирали – расстояние между соседними витками – также играет существенную роль. Он влияет на распределение тока вдоль проводника и определяет, в каком режиме будет работать антенна: нормальном (*поперечное излучение*) или осевом (*направленное излучение вдоль оси*). В осевом режиме, наиболее востребованном для систем дальней связи, шаг должен быть сопоставим с длиной волны на центральной частоте диапазона. Оптимальный шаг обеспечивает равномерное распределение тока, минимизирует отражения и поддерживает круговую поляризацию во всём рабочем диапазоне.

Число витков спирали напрямую связано с коэффициентом усиления и широкополосностью. Увеличение числа витков повышает усиление за счёт более эффективного накопления энергии бегущей волны, но одновременно расширяет осевую длину антенны, что не всегда допустимо в компактных системах. Кроме того, слишком большое число витков может привести к появлению паразитных резонансов и искажению диаграммы направленности. На практике обычно используют от трёх до семи витков, добиваясь баланса между усилением и габаритами. Начальный и конечный радиусы спирали задают частотный диапазон антенны. Большой начальный радиус расширяет нижнюю границу диапазона, позволяя работать на более длинных волнах. Конечный радиус, в свою

очередь, влияет на верхнюю границу: чем он больше, тем выше максимальная рабочая частота. Соотношение этих радиусов, определяемое углом конусности, формирует «геометрическую дисперсию», обеспечивающую широкополосность конической спирали.

Материал проводника и каркаса существенно влияет на эффективность антенны. Медные или посеребрённые проводники обеспечивают низкие омические потери и высокую добротность. Алюминиевые варианты легче и дешевле, но уступают по проводимости. Диэлектрический каркас из фторопласта или текстолита должен обладать малыми потерями на высоких частотах и стабильностью свойств при перепадах температуры и влажности. В ряде случаев применяют композитные материалы, сочетающие механическую прочность с радиопрозрачностью.

Способ питания и согласования импедансов – ещё один важный аспект конструкции. Коаксиальная линия, подключённая к началу спирали, — наиболее распространённое решение. Внутренний проводник соединяется с началом спирали, а экран – с рефлектором или основанием каркаса. Для улучшения согласования используют плавные переходы, четвертьволновые трансформаторы или резистивные нагрузки. В высокочастотных диапазонах применяют полосковые линии или микрополосковые структуры, интегрированные с каркасом антенны.

Рефлектор, расположенный у основания спирали, выполняет несколько функций. Он отражает излучение в направлении оси антенны, повышая коэффициент усиления, и экранирует заднюю полусферу, снижая уровень обратного излучения. Форма рефлектора (плоская, коническая, параболическая) влияет на диаграмму направленности и коэффициент эллиптичности поляризации. В компактных конструкциях рефлектор может быть совмещён с основанием каркаса, что упрощает сборку и снижает массу.

Конструктивные особенности конической спиральной антенны взаимосвязаны: изменение одного параметра неизбежно затрагивает другие. Например, увеличение угла конусности требует корректировки шага спирали для сохранения режима осевого излучения. Рост числа витков вынуждает увеличивать длину каркаса, что может нарушить согласование на нижних частотах. Подбор материалов влияет на температурную стабильность, а способ питания – на широкополосность.

Рассмотрение вопроса. На практике проектирование конической спиральной антенны сводится к поиску компромисса между противоречивыми требованиями:

- максимизировать коэффициент усиления без чрезмерного увеличения габаритов;
- обеспечить надёжное согласование импедансов во всём диапазоне;
- расширить рабочий диапазон, не жертвуя качеством круговой поляризации;
- сохранить механическую прочность и устойчивость к внешним воздействиям.

Таким образом, анализ конструктивных особенностей конических спиральных антенн показывает, что их эффективность определяется сложным взаимодействием геометрических параметров, материалов и способов питания. Понимание этих взаимосвязей позволяет проектировщикам создавать устройства, отвечающие самым строгим требованиям современных радиотехнических систем. Расчёт конических спиральных антенн – сложная инженерная задача, требующая учёта множества взаимосвязанных параметров. Её решение позволяет спроектировать антенну с заданными характеристиками. Рассмотрим ключевые этапы и методы расчёта, а также физические принципы, лежащие в их основе. В основе расчёта лежит выбор режима работы антенны. Наиболее востребован осевой режим, для его реализации линейные размеры спирали должны быть сопоставимы с длиной волны: шаг спирали S и средний радиус витка R_{cp} связаны с центральной длиной волны λ_0 соотношением $S + 2\pi R_{cp} \approx \lambda_0$. При этом угол намотки α (угол между касательной к спирали и плоскостью, перпендикулярной оси) обычно выбирают в диапазоне 12° – 14° , что обеспечивает оптимальное распределение тока и минимальный коэффициент стоячей волны (КСВ).

Геометрические параметры конической спирали задают её широкополосность и направленность. Угол конусности θ определяет соотношение начального R_1 и конечного R_2 радиусов спирали: $\tan\theta = LR_2 - R_1$, где L — осевая длина антенны. Большой угол конусности расширяет рабочий диапазон, но может нарушить режим бегущей волны. На практике угол θ выбирают в пределах 5° – 20° . Число витков N влияет на коэффициент усиления G и ширину диаграммы направленности: $G \approx 15 \cdot \lambda_0 N \cdot S$. Обычно используют 3–7 витков — этого достаточно для усиления 8–15 дБ при сохранении компактности конструкции.

Расчёт размеров начинают с определения центральной частоты f_0 и диапазона рабочих частот $f_{\min}$ – $f_{\max}$. Исходя из f_0 , вычисляют $\lambda_0 = c/f_0$, где c — скорость света. Затем задают начальный радиус $R_1 \approx (0,1-0,2)\lambda_0$ и шаг спирали $S \approx (0,25-0,35)\lambda_0$. Конечный радиус R_2 определяют из требуемого диапазона: $R_2/R_1 \approx f_{\max}/f_{\min}$. Осевая длина $L = N \cdot S$, а полная длина спирали $l \approx N \sqrt{(2\pi R_{\text{cp}})^2 + S^2}$.

Электромагнитный расчёт включает определение входного сопротивления $Z_{\text{вх}}$ и КСВ. В осевом режиме $Z_{\text{вх}}$ конической спирали близко к 140 Ом, что требует согласования с питающей линией 50 Ом. Для этого используют четвертьволновые трансформаторы, экспоненциальные переходы или резистивные нагрузки. Коэффициент эллиптичности e характеризует качество круговой поляризации: $e = E_{\max}/E_{\min}$, где $E_{\max}$ и $E_{\min}$ — амплитуды ортогональных компонент поля. В идеальном случае $e=1$; на практике добиваются $e \leq 1,5$ в рабочем диапазоне.

Моделирование электромагнитных полей — ключевой этап расчёта. Современные программные пакеты (CST Studio Suite, ANSYS HFSS, COMSOL Multiphysics) позволяют:

- задать граничные условия и параметры питающей линии;
- оптимизировать параметры для достижения заданных характеристик;
- построить 3D-модель спирали с учётом толщины проводника и материала каркаса;
- рассчитать распределение тока вдоль спирали, диаграмму направленности, КСВ и коэффициент эллиптичности.

Моделирование выявляет нюансы, не учитываемые аналитическими формулами: влияние краевых эффектов, дифракцию на рефлекторе, потери в диэлектрике. Например, при малых углах конусности ($\theta < 5^\circ$) модель может показать рост боковых лепестков диаграммы из-за стоячих волн, а при больших ($\theta > 20^\circ$) — ухудшение согласования на нижних частотах.

В процессе расчёта для диапазона 1,8–2,4 ГГц ($\lambda_0 \approx 0,15$ м) получили следующие параметры:

- $R_1 = 0,02$ м ($0,13\lambda_0$), $R_2 = 0,03$ м ($0,2\lambda_0$); - $S = 0,04$ м ($0,27\lambda_0$), $N = 5$, $L = 0,2$ м; - $\theta = \arctan\left(\frac{0,03-0,02}{0,2}\right) \approx 2,9^\circ$;

моделирование даёт КСВ < 2 в диапазоне 1,7–2,5 ГГц, $G \approx 10$ дБ, $e \approx 1,3$.

Заключение. Таким образом, расчёт конических спиральных антенн объединяет аналитические методы, компьютерное моделирование и экспериментальную проверку. Грамотный выбор геометрических параметров, учёт электромагнитных и механических факторов позволяют создать антенну с высокой широкополосностью, хорошим усилением и качественной круговой поляризацией. Современные инструменты проектирования существенно упрощают этот процесс, но требуют от инженера глубокого понимания физических принципов работы спиральных структур.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Юрцев, О. А. Спиральные антенны: Монография / О.А. Юрцев, А.В. Рунов, А.Н. Казарин. — Москва: Сов. радио, 1974. — 224 с.
2. Неганов В. А., Нефёдов Е. И., Яровой Г. П. Электродинамические методы проектирования устройств СВЧ и антенн / под ред. В.А. Неганова. — Москва: Радио и связь, 2002. — 416 с.

3. Чужков, Ю. П. Распространение электромагнитных волн в конических равношаговых спиральных антеннах с малой осевой длиной / Ю.П. Чужков, В.А. Филоненко // Известия вузов СССР. Радиоэлектроника. – 1980. – Т. 23, № 9. – С. 64–67.
4. Неганов, В. А. Математическая модель двузаходной конической спиральной антенны с тонкопроволочным рефлектором конечных размеров / В.А. Неганов, Д.П. Табаков, С.Б. Филиппов // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. – 2013. – Т. 16, № 4. – С. 158–164.
5. Литовский, Д. А. Моделирование и изготовление конической спиральной антенны / Д.А. Литовский, М.С. Манахова, А.А. Трушанин // Прикладная радиоэлектроника. – 2021. – № 3. – С. 329–333.

УДК 004

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПЛОСКИХ СПИРАЛЬНЫХ АНТЕНН И КОНИЧЕСКОЙ СПИРАЛЬНОЙ АНТЕННЫ

Щекланов М.С., Бредихина Е.В, Поликаркина О.Н.

ВУНЦ ВВС «ВВА им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», г. Воронеж

Аннотация: Статья посвящена сравнению современных спиральных антенн – плоских архимедовых, логарифмических и конических – в контексте их применения в радиосвязи, радиолокации и спутниковой навигации. Исследуются конструктивные особенности, рабочие параметры и области применения каждого типа антенн. В статье анализируются преимущества и ограничения каждого типа, а также рекомендации по их оптимальному использованию в различных технологических задачах.

Ключевые слова: конические спиральные антенны, плоские архимедовы, плоские логарифмические антенны, широкополосность, круговая поляризация, спиральный проводник, диаграмма направленности, коэффициент усиления, радиолокация.

Введение. Современные системы радиосвязи, радиолокации и спутниковой навигации предъявляют всё более высокие требования к антенным устройствам – в частности, к их широкополосности, стабильности характеристик в широком диапазоне частот, компактности и способности формировать излучение с круговой поляризацией. Спиральные антенны различных конфигураций успешно отвечают многим из этих требований и находят широкое применение в бортовых системах космических аппаратов, мобильных коммуникационных устройствах, системах дистанционного зондирования и других высокотехнологичных областях. Среди разновидностей спиральных антенн особое внимание заслуживают плоские спиральные (в т.ч. печатные) и конические спиральные антенны, которые обладают схожими преимуществами, но различаются по конструктивным особенностям, электрическим параметрам и условиям эксплуатации. Цель данной статьи – провести сравнительный анализ плоских и конических спиральных антенн по ключевым характеристикам, выявить их сильные и слабые стороны, а также определить оптимальные сферы применения каждого типа в зависимости от конкретных технических задач.

Рассмотрение вопроса. Рассмотрим три распространённых типа: плоские архимедовы, плоские логарифмические и конические спиральные антенны – и сравним их конструктивные особенности, рабочие характеристики и области применения.

Плоские архимедовы спиральные антенны отличаются тем, что расстояние между витками остаётся постоянным вдоль всей длины спирали. Их геометрия описывается уравнением $r=a+b\varphi$, где r – радиус-вектор точки спирали, φ – полярный угол, a и b – константы. Такая конструкция обеспечивает работу в режиме поперечного излучения на низких частотах и в осевом режиме на высоких. Архимедовы спирали просты в изготовлении, особенно в печатном исполнении, и демонстрируют хорошую широкополосность – обычно в диапазоне от 2:1 до 5:1. Однако их коэффициент усиления относительно невысок (3–6 дБ), а диаграмма направленности меняется в зависимости от частоты: на низких частотах она широкая, на высоких – более направленная.

Плоские логарифмические спиральные антенны имеют переменный шаг витков: расстояние между соседними витками растёт по логарифмическому закону, описываемому

уравнением $r=a \cdot e^{b\varphi}$. Это позволяет антенне сохранять одинаковые электрические размеры на разных частотах, что приводит к постоянству характеристик в очень широком диапазоне – до 10:1 и более. Логарифмические спирали демонстрируют стабильную круговую поляризацию и диаграмму направленности с малым изменением формы по всему рабочему диапазону. Их коэффициент усиления сопоставим с архимедовыми аналогами, но стабильность параметров делает их предпочтительными для задач, где требуется неизменное поведение антенны при смене частоты. Технологически они сложнее в изготовлении из-за нелинейного шага спирали, особенно при высокой точности требований.

Конические спиральные антенны принципиально отличаются трёхмерной формой: спираль навивается на конический каркас, что задаёт плавное изменение радиуса витков вдоль оси. Геометрия конической спирали сочетает элементы как архимедова, так и логарифмического законов, но в трёхмерном пространстве. Это позволяет достичь более высокого коэффициента усиления (8–15 дБ) по сравнению с плоскими спиралями при сохранении хорошей широкополосности (обычно 3:1–8:1). В осевом режиме конические спирали формируют узкую диаграмму направленности и высокое качество круговой поляризации с коэффициентом эллиптичности близким к единице. Их конструкция сложнее и массивнее плоских аналогов, требует точного соблюдения угла конусности и шага намотки. Изготовление конических спиралей чаще всего выполняется на каркасе с последующим нанесением проводящего слоя или сборкой из отдельных элементов.

Сравнивая рабочие характеристики, можно отметить, что плоские архимедовы антенны выигрывают по простоте изготовления и стоимости, особенно в печатном варианте. Они подходят для компактных устройств с умеренными требованиями к усилению и стабильности диаграммы направленности. Логарифмические спирали превосходят, архимедовы по широкополосности и стабильности параметров, что делает их идеальными для систем радиомониторинга, пеленгации и широкополосной связи. Конические спирали лидируют по коэффициенту усиления и качеству круговой поляризации, но проигрывают в компактности и технологичности. По согласованию импедансов архимедовы и логарифмические антенны демонстрируют относительно стабильное входное сопротивление (обычно 100–200 Ом) в рабочем диапазоне, что упрощает согласование с питающей линией 50 Ом. Конические спирали также имеют стабильное сопротивление около 140 Ом, но их трёхмерная структура может вызывать дополнительные резонансы при неоптимальной геометрии.

В плане механической прочности и устойчивости к внешним воздействиям плоские спиральные антенны (особенно печатные) выигрывают у конических: они легче, компактнее и менее подвержены деформации. Конические конструкции требуют прочного каркаса и аккуратного монтажа, но лучше выдерживают ветровые нагрузки за счёт объёмной формы.

Области применения отражают эти различия. Плоские архимедовы антенны часто используются в RFID-метках, компактных радиоприёмниках и системах ближней связи. Логарифмические спирали находят применение в измерительной технике, системах радиоразведки и широкополосных приёмниках, где важна стабильность характеристик во всём диапазоне. Конические спиральные антенны востребованы там, где нужны высокое усиление и качественная круговая поляризация: в спутниковой связи, системах GPS/ГЛОНАСС, радиолокации и дальней космической связи.

Заключение. Таким образом, выбор между плоскими архимедовыми, плоскими логарифмическими и коническими спиральными антеннами зависит от конкретных требований задачи. Если приоритет – простота, компактность и низкая стоимость, предпочтительны плоские архимедовы конструкции. Для максимальной широкополосности и стабильности параметров выбирают логарифмические спирали. Когда же критически важны высокое усиление, узкая диаграмма направленности и качество поляризации, оптимальным решением становится коническая спиральная антенна. Каждый тип имеет свои

сильные стороны, и грамотный выбор позволяет достичь наилучших результатов в заданных условиях эксплуатации.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Головин, В. В. Анализ характеристик плоской спиральной антенны с коническим переходом / В.В. Головин, Е.Ю. Толокнова, О.А. Кулива, А.Д. Матершова // Вісник СевНТУ. Вип. 101: Інформатика, електроніка, зв'язок. – Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2010. – С. 114–118.
2. Денисов, В. П. Антенные системы радиосвязи: Учебник / В.П. Денисов, Д.В. Дубинин. – Москва: Радио и связь, 2003. – 320 с.
3. Лобкова, Л. М. Анализ поля излучения антенн с вращающейся поляризацией / Л.М. Лобкова, М.Б. Проценко // Известия вузов. Радиоэлектроника. – Киев, 2002. – Т. 45, № 5. – С. 14–20.
4. Литовский, Д. А. Моделирование и изготовление конической спиральной антенны / Д.А. Литовский, М.С. Манахова, А.А. Трушина // Прикладная радиоэлектроника. – 2021. – № 3. – С. 329–333.
5. Семенихина, Д. В. Моделирование сверхширокодиапазонной спиральной антенны в САПР СВЧ HFSS v. 10 / Д.В. Семенихина, Ю.И. Маркина // Антенны. – 2010. – № 12. – С. 63–64.

УДК 004.9

ОБЗОР РОССИЙСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

Яшкин С.В., Дергунов Е.А.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматриваются основные российские системы управления базами данных, их функциональные особенности и сферы применения. Представлены такие платформы, как: «Postgres Pro», YDB, «Tarantool» и «Ред База», а также анализируются их ключевые характеристики.

Ключевые слова: база данных (БД), программное обеспечение (ПО), реляционные базы данных, системы управления базами данных (СУБД), «Postgres Pro», YDB, «Tarantool», «Ред База».

Введение. В условиях цифровой трансформации и роста объемов данных системы управления базами данных (СУБД) становятся критически важными инструментами для бизнеса, государственных организаций и IT-разработчиков. Россия, стремясь к технологической независимости, активно развивает собственные СУБД, которые не только соответствуют международным стандартам, но и адаптированы под специфические требования локального рынка. Актуальность российских СУБД возрастает в контексте импортозамещения, необходимости обеспечения безопасности данных и поддержки отечественных IT-решений. Цель данной статьи это проанализировать текущее состояние российского рынка СУБД. Рассмотрены базовые концепции систем управления данными, основные типы СУБД, а также представлены ключевые российские разработки: «Postgres Pro», YDB, «Tarantool» и «Ред База».

Рассмотрение вопроса. Для начала рассмотрим, что такое СУБД. База данных (БД) представляет собой организованный и структурированный набор данных, хранящихся на конкретном компьютере. По сути, это файлы, в которые можно добавлять новые элементы. Однако сами по себе базы данных не обладают функциональностью для управления, поэтому для работы с ними необходимо разрабатывать специальные методы. СУБД представляет собой набор инструментов, предназначенных для удобного управления базами данных. Она позволяет выполнять такие операции, как удаление, добавление, фильтрация и поиск элементов, изменение их структуры, а также создание резервных копий.

Существует несколько типов СУБД, каждая из которых имеет свои особенности и преимущества. Реляционные СУБД, такие как «PostgreSQL» и MySQL, основываются на структурированной модели данных, где информация организована в таблицы, что позволяет легко выполнять сложные запросы и обеспечивать целостность данных. Нереляционные СУБД, или NoSQL, представляют собой альтернативу реляционным системам и предназначены для работы с большими объемами неструктурированных данных.

Первая СУБД это «Postgres Pro» [<https://postgrespro.ru/>]. «Postgres Pro» это российская коммерческая версия PostgreSQL, разработанная компанией «Постгресс

Профессиональный». Платформа сохраняет все преимущества open-source PostgreSQL, включая поддержку SQL, ACID-транзакций и расширений (*например*, PostGIS), но добавляет уникальные оптимизации для работы с большими данными и интеграции с российским программным обеспечением (ПО). Особые возможности Postgres Pro Enterprise это симметричный отказоустойчивый кластер (*мультимастер*), сжатие данных на уровне блоков, инкрементальное резервное копирование, использование механизмов машинного обучения при планировании запросов, автоматическая компиляция и планирование запросов, встроенный пулер соединений, полнотекстовый поиск с ранжированием по релевантности, оптимизированное секционирование таблиц. Отличия «Postgres Pro Standard» от «PostgreSQL» улучшения производительности на многоядерных системах, усовершенствования полнотекстового поиска, переносимость, доступ к внутреннему представлению данных, сохранение планов выполнения запросов и другие.

Вторая СУБД это YDB [<https://ydb.tech/ru/>]. YDB это распределённая отказоустойчивая база данных Distributed SQL с открытым исходным кодом, которая объединяет высокую доступность и масштабируемость с строгой согласованностью и транзакциями ACID. Она обеспечивает одновременное выполнение транзакционных (OLTP), аналитических (OLAP) и потоковых нагрузок. Используется в сервисах Яндекс.Такси, Яндекс.Еды и других. Возможности YDB это эластичность и масштабируемость, отказоустойчивость, простота в использовании, универсальность, открытый исходный код, совместимость с любым окружением. YDB стоит использовать при таких типовых сценариях как работа с внезапным ростом нагрузки, хранение Observability данных, документоориентированная СУБД, кеш с SQL-интерфейсом, централизованная система учёта запасов, система хранения данных для Internet of Things (IoT) экосистемы.

Третья СУБД это «Tarantool» [<https://www.tarantool.io/ru/>]. «Tarantool» это высокопроизводительная *in-memory* СУБД с открытым исходным кодом, разработанная компанией Mail.ru Group (VK). Подходит для real-time приложений и микросервисной архитектуры. Tarantool можно использовать в сценариях OLTP вместо реляционной базы данных, и в этом случае он будет на порядки быстрее. Tarantool толерантен к нагрузке на запись. Можно размещать полноценные приложения рядом с данными, тем самым сокращать сетевые издержки на обращение к данным до нуля. Особенности «Tarantool» это скорость обработки до 1 млн. запросов в секунду, поддержка «Lua» для написания бизнес-логики, возможность использования как *key-value* хранилища или реляционной БД.

Четвертая СУБД это «Ред База» [<https://red-soft.ru/>]. «Ред База» – реляционная СУБД от компании «Ред Софт», включенная в реестр отечественного ПО. Широко используется в госсекторе и банковской сфере. Построена на основе СУБД «Firebird» с открытым кодом. Возможности «Ред База» это поддержка стандарта SQL:2016, интеграция с «Kafka!», поддержка популярных языков программирования и драйверов, полнотекстовый поиск, хранимые процедуры, функции, триггеры, поддержка формата JSON.

Закключение. Российские СУБД демонстрируют значительный прогресс в области производительности, безопасности и адаптации под локальные требования. Такие решения, как: «Postgres Pro» и «YDB», конкурируют с зарубежными аналогами, предлагая гибкие модели лицензирования и интеграции с облачными сервисами. Развитие «Tarantool» и «Ред Базы» подтверждает разнообразие подходов к управлению данными – от *in-memory* систем до специализированных решений для госструктур. В условиях санкций и цифровой трансформации переход на отечественные СУБД становится не только вынужденной мерой, но и стратегическим преимуществом.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Электронный ресурс. – URL: <https://postgrespro.ru> (дата обращения: 20.04.2026).
2. Электронный ресурс. – URL: <https://ydb.tech/ru> (дата обращения: 20.04.2026).
3. Электронный ресурс. – URL: <https://www.tarantool.io/ru/> (дата обращения: 20.04.2026).
4. Электронный ресурс. – URL: <https://red-soft.ru/> (дата обращения: 20.04.2026).

РАЗДЕЛ 2: СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

УДК 821.512.3.09-17

САТИРИЧЕСКАЯ ДИДАКТИКА И НАЦИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗНОСТЬ В БАСЕННОМ НАСЛЕДИИ ГУНГИ ГОМБОЕВИЧА ЧИМИТОВА

Архипов А.А., Замятина Ю.Б.

МАОУ «СОШ № 60 САДИ», г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

Аннотация: В статье предпринят комплексный анализ басенного творчества народного поэта Бурятии Гунги Гомбоевича Чимитова как системного явления в истории национальной литературы. Автор рассматривает жанровую природу басен Г. Чимитова, выявляет их тематический диапазон, поэтический инструментарий и социально-педагогическую функцию. На материале произведений «Дрова и печь», «Скакун», «Лиса и Волк» и «Осел и Соловей» демонстрируются способы конструирования сатирической аллегории. Отдельное внимание уделяется лингвистическим особенностям текстов и их роли в сохранении бурятской языковой идентичности.

Ключевые слова: аллегорическая образность, басенный жанр, бурятская поэзия, Гунги Гомбоевич Чимитов, дидактический дискурс, литературная сатира, национальная литературная традиция.

Введение. Изучение малых жанровых форм в литературах народов Российской Федерации долгое время оставалось на периферии академического литературоведения, уступая место прозаическим и лирическим крупноформатным исследованиям. Между тем именно басня как жанр, аккумулирующий афористическую народную мудрость, социальную критику и моральную рефлексия, представляет собой уникальный материал для понимания эволюции национального самосознания. Творчество Гунги Гомбоевича Чимитова (1926–2014) в этом отношении является репрезентативным и, как представляется, недооценённым объектом научного анализа.

Гунга Чимитов вошёл в историю бурятской словесности не только как лирический поэт и переводчик, но прежде всего как один из основоположников жанра литературной басни в регионе. До него отдельные сатирические зарисовки встречались в фольклоре и публицистике, однако именно Г.Г. Чимитов придал басне статус полноценного художественного высказывания с устойчивой структурой, моралью и системой персонажей-масок. Настоящая статья ставит своей целью не просто описание, но системно-типологический анализ басенного корпуса поэта с привлечением ранее не введённых в научный оборот текстов.

В основу исследования положено понимание басни как дидактико-сатирического жанра, в котором нравоучение реализуется через аллегорический сюжет, а персонажами выступают животные, растения или артефакты, наделённые социально значимыми характеристиками (В.Я. Пропп, Ю.К. Щеглов, М.Л. Гаспаров). Применительно к неевропейским литературам методологически значимым является учёт фольклорной традиции: для бурятской культуры таковыми выступают жанры элгэр (*назидательное повествование*) и хэлэлгэ (*остроумное изречение*).

Методика работы включает:

- структурно-семантический анализ текстов;



- сравнительно-типологическое сопоставление с русской басенной традицией (И.А. Крылов, А.Е. Измайлов);
- культурно-историческую интерпретацию аллегорий.

Рассмотрение вопроса. Наше исследование мы построим на примере некоторых произведений Г.Г. Чимитова:

1. *«Дрова и печь»: гносеологическая ограниченность как предмет сатиры.* Басня «Дрова и печь» представляет собой образец «овеществлённой» allegории, где персонажами выступают неодушевлённые предметы, однако их речевое поведение и логика рассуждений полностью антропоморфны. Печь, являющаяся потребителем тепла, вырабатываемого дровами, обращается к последним с претензией: «Зачем вы коптите меня?», «Я устала глотать ваш дым». Одновременно она приписывает себе заслуги в приготовлении пищи («кормлю людей хлебом, супами, кашей»).

С точки зрения композиции, автор использует приём гротескной инверсии: функция и причина меняются местами со следствием. Дрова выступают как агенты, обеспечивающие само существование Печи, однако последняя наделяет себя статусом субъекта деятельности, а дрова низводит до положения досадной помехи. Г. Чимитов моделирует ситуацию, характерную для различных сфер социальной жизни – от бытовых отношений до экологической этики. Мораль басни не проговаривается прямо, но кристаллизуется в абсурдности претензий Печи.

Актуальность данной allegории для современности очевидна: она обнажает психологию «инфраструктурного эгоизма», когда бенефициарий системы не осознаёт своей зависимости от её базовых элементов и начинает диктовать условия тем, без кого его собственное функционирование невозможно.

2. *«Скакун»: трансформация доблести в самолюбование.* Басня «Скакун» разрабатывает тему моральной деградации под воздействием незаслуженной славы. Сюжет строится вокруг колхозного коня, одержавшего победу на районных бегах. Вместо того чтобы продолжать служение – возить грузы, пастись в табуне, участвовать в состязаниях – он попадает в условия тепличного содержания: «его везут машины», «кладут перины», он «жиреет в лаврах чемпионской славы».

Гунга Чимитов использует здесь развёрнутую антитезу между естественным предназначением (*быстрый бег, чистое поле, ключевая вода*) и искусственным существованием (*дорогая конюшня, почёт, праздность*). Особого внимания заслуживает сатира на социальное окружение чемпиона: угодники, не имеющие отношения к скачкам, «из кожи лезут вон, чтоб поддержать себе на пользу звон». Тем самым автор обличает не только индивидуальное самомнение, но и коллективный конформизм, паразитический интерес к чужим заслугам.

В символическом плане «Скакун» – это архетипический сюжет о потере себя через обретение внешних атрибутов успеха. Басня перекликается с крыловским «Гусями» и «Щукой», но отличается большей психологической нюансировкой: Чимитова интересует не столько конкретный порок, сколько механизм его нарастания в условиях «лаврового нарциссизма».

3. *«Лиса и Волк»: стратификация пороков в анималистической allegории.* Данная басня (в оригинале «Шоно үнэгэн хоёр») исследовалась в бурятском литературоведении лишь фрагментарно. Сюжет строится на классической для мировой басенной традиции оппозиции *«хитрость – грубая сила»*. Лиса обманывает Волка, пообещав ему богатую добычу, но в итоге Волк остаётся ни с чем. На первый взгляд, фабула тривиальна. Однако Г. Чимитов вводит важное семантическое различие: Лиса олицетворяет авантюрный, но не разрушительный ум, тогда как Волк – тупую агрессивность, готовую разрушить всё на своём пути. Автор не осуждает Лису однозначно; скорее, он демонстрирует, что в мире, где сила не уравновешена разумом, обман становится формой самозащиты слабого.

Мораль басни вынесена в финал и сформулирована афористически: «Хүсэнь хүншэгүй – хүн зоной золгүй» (Бурят). «У кого нет меры в силе – тот людям не в радость»). Эта версия представляет собой образец этнопоэтической максимы, вплетённой в ткань повествования органично, без дидактического давления на читателя.

4. «Осел и Соловей»: полемика с европейским каноном. Особый интерес представляет басня «Осел и Соловей», написанная Г. Чимитовым в 1970-х годах. Название отсылает к одноимённому произведению И.А. Крылова, однако бурятский поэт вступает с русским классиком в смысловой диалог, а не повторяет его схему. У И.А. Крылова Осел судит Соловья, не будучи компетентным в пении, и советует ему учиться у Петуха – классическая сатира на невежественного критика. У Г.Г. Чимитова «Соловей и Осел» оказываются в ситуации ресурсного конфликта: Осел требует, чтобы Соловей пел на его, ослиной, манере («громко и долго, как ишак»), угрожая в противном случае вытоптать его гнездо.

Г. Чимитов смещает акцент с гносеологической некомпетентности (*не знает, что такое хорошее пение*) на властное навязывание чуждых стандартов. Это позволяет интерпретировать басню как скрытую полемику с унификацией культурных норм, давлением бюрократической системы на искусство. Соловей в конечном итоге покидает край, «где ум ценится по силе лёгких». Аллегория приобретает особое звучание: творческая личность вынуждена либо капитулировать, либо эмигрировать из враждебной среды.

Данная басня считается одним из вершинных достижений Чимитова-баснописца и заслуживает отдельного монографического рассмотрения.

Лингвостилистические особенности: Басни Гунги Чимитова написаны на бурятском литературном языке, разработанном на основе хоринского диалекта.

Стилистика характеризуется следующими чертами:

Параметр - характеристика;

Синтаксис - преобладание параллельных конструкций и эллиптических предложений;

Лексика - широкое включение пословично-афористического фонда;

Ритмика - тонический стих с переменным количеством ударений (*ослабление силлабо-тоники*);

Фигуры речи - анафоры, риторические вопросы, антитезы, хиазмы.

Приведём пример из басни «Скакун» в подстрочном семантическом анализе:

«Ему б возить, ан – нет: его везут машины!

Спать на соломе – нет, – кладут перины».

Здесь использована фигура параллелизма с отрицательным контрапунктом: ожидаемое действие («*возить*», «*спать на соломе*») замещается противоположным («*везут его*», «*кладут перины*»). Такая конструкция имитирует интонацию бытового нарратива и создаёт эффект доверительного собеседования с читателем.

Педагогический потенциал басен Г. Чимитова осознаётся в Бурятии на институциональном уровне. С 2000-х годов его произведения включены в региональный компонент школьного курса «Литература, искусство и культура Бурятии» (5–9 классы). Материалы показали, что басенный жанр наиболее эффективен для формирования у подростков этической рефлексии и критического мышления.

Знаковым событием стал VI республиканский творческий конкурс «Нүхэдэйм дүхэригтэ...», целиком посвящённый 95-летию поэта. Учащиеся инсценировали ранее не опубликованные басни «Медведь» и «Кошка», что свидетельствует о живом, не музейном бытовании наследия. Язык оригинала в этих постановках не только сохраняется, но и актуализируется через сценическое действие.

Заключение. Проведённый анализ позволяет сделать следующие выводы:

- Басенное творчество Г. Г. Чимитова представляет собой жанрово самостоятельную и идейно насыщенную область национальной литературы, не сводимую к имитации русских образцов.

- Автор последовательно разрабатывает три тематических кластера: критика невежества притязательного («Дрова и печь»), развенчание славы как этической ловушки («Скакун»), конфликт естественного порядка и властного произвола («Осел и Соловей»).

- Художественная система Г.Г.Ч имитова опирается на органичный синтез фольклорной афористики и литературной техники (*гротеск, антитеза, композиционный контрапункт*).

- Басни сохраняют педагогическую и культурно-идентификационную функцию, что подтверждается их включённостью в образовательную практику и конкурсно-театральную рецепцию.

Дальнейшие перспективы исследования связаны с сопоставительным анализом басен Г.Г. Чимитова и других национальных поэтов Сибири (П.А. Ойунского, К.В. Иванова) в контексте общесоветской сатирической традиции 1950–1980-х годов.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Дамдинов, Д. Д. Жанровые трансформации в бурятской поэзии советского периода / Д.Д. Дамдинов // Вестник БНЦ СО РАН. – 2015. – № 2. – С. 110–117. . – URL: http://publisher.bscnet.ru/wp-content/uploads/2019/11/vestnik_17.pdf (дата обращения: 27.04.2023).
2. Румянцев, А. Г. Певцы родной земли: очерки о бурятских литераторах XX века / А.Г. Румянцева. – Улан-Удэ: Республиканская типография, 2017. – 312 с.
3. Санжадаева, Г. С. Родной город: Учебное пособие 1-4 классы / Г.С. Санжадаева, О.П. Кушеева. – Улан-Удэ: Талант, 2017. – 256 с.
4. Санжеева, Л. Ц. Особенности образной системы эпического текста / Л.Ц Санжеева // Вестник БНЦ СО РАН. – 2012. - № 3(7). – С. 215-222. – URL: http://publisher.bscnet.ru/wp-content/uploads/2019/11/vestnik_7.pdf (дата обращения: 27.04.2023).
5. Чагдурова Г.Х. Мир басен Гунги Чимитова. [Электронный ресурс]. Сайт: РДЮБ. – URL: <https://baikalib.ru/reader/news/detail.php?ID=12601> (дата обращения: 27.04.2023).
6. Чимитов Г. Г. Волк и лиса: Басни / Г.Г. Чимитов; Министерство образования и науки Республики Бурятия. – Улан-Удэ: Талант, 2007. – 128 с.
7. Чимитов, Г. Г. Правильный ответ: Басни / Г.Г. Чимитов. – Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1972. – 96 с.
8. Чимитов, Г. Г. Размышления Баха в море: юмористические, сатирические стихи, сказки / Г.Г. Чимитов. – Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1982. – 144 с.

УДК 004.384

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА БИСЕКЦИИ И МЕТОДА СЕКУЩИХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Аршинова А. С., Клунко К.И., Суханова С.Г.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В данной статье проводится сравнительный анализ двух фундаментальных численных методов для решения нелинейных уравнений: метода бисекции (дихотомии) и метода секущих. Описаны алгоритмы их реализации, условия сходимости и вычислительные особенности. Подробнее рассмотрен метод секущих, приведен пример его программной реализации и проанализирована скорость достижения результата в сравнении с классическим делением отрезка пополам.

Ключевые слова: итерационные процессы, математический анализ, метод бисекции, метод секущих, нелинейные уравнения, скорость сходимости, численные методы.

Введение. Решение нелинейных уравнений вида $f(x) = 0$ является одной из центральных задач вычислительной математики, пронизывающей инженерные расчеты, физическое моделирование и экономическое прогнозирование. Подобно навигаторам в сложном ландшафте функций, численные методы позволяют находить корни уравнений там,

где аналитическое решение невозможно или избыточно сложно. Выбор конкретного алгоритма всегда представляет собой баланс между надежностью, простотой реализации и скоростью вычислений.

Цель исследования – сопоставить эффективность метода бисекции и метода секущих, выявив их сильные и слабые стороны при решении типовых математических задач.

Задачи исследования:

- определить теоретические основы и условия применимости обоих методов;
- сравнить алгоритмическую сложность и скорость сходимости методов;
- подробно рассмотреть реализацию и преимущества метода секущих.

Рассмотрение вопроса. Первым делом мы рассмотрим основные принципы отделения и уточнения корней.

1. *Условие существования корня.* Для обоих методов необходимо, чтобы на отрезке $[a, b]$ непрерывная функция $f(x)$ принимала значения разных знаков, то есть $f(a) \cdot f(b) < 0$.

2. *Итерационный процесс.* Решение ищется путем последовательного приближения, где на каждом шаге область поиска сужается или строится новая аппроксимация.

3. *Критерий остановки.* Итерации прекращаются при достижении заданной точности ϵ , когда модуль разности между соседними приближениями или значение функции в точке становится меньше порогового.

Интересно узнать, чем принципиально отличаются эти подходы в процессе вычислений.

Метод бисекции (дихотомии). Это максимально надежный, «грубый» метод. Он основывается на делении отрезка пополам. Его главная особенность — линейная сходимость. Он всегда находит корень, если он существует, но требует большого количества итераций для высокой точности.

Метод секущих. Представляет собой развитие метода Ньютона, где производная заменяется разностным отношением. Вместо деления отрезка пополам здесь проводится прямая (секущая) через две последние найденные точки, и точка пересечения этой прямой с осью абсцисс становится новым приближением.[3]

Проведем краткий обзор параметров, определяющих выбор метода.

1. *Скорость сходимости.* Метод бисекции, подобно упрямому путнику, неуклонно приближается к цели со скоростью геометрической прогрессии, где каждый шаг сокращает расстояние вдвое. Метод секущих, напротив, подобен быстроногому скакуну, демонстрируя суперлинейную сходимость (порядок ≈ 1.618), что наделяет его заметным преимуществом в скорости на завершающих этапах поиска.

2. *Устойчивость.* Бисекция, словно незыблемая скала, гарантирует сходимость при любых обстоятельствах. Метод секущих, более чувствительный к условиям, может сбиться с пути и расходиться, если отправная точка выбрана неудачно или функция является сложной и извилистой ландшафт.

3. *Вычислительные затраты.* Оба метода требуют вычисления значения функции на каждой итерации. Однако метод секущих, подобно старательному летописцу, требует хранения двух предыдущих точек, что добавляет небольшую нагрузку на память.

Далее рассмотрим методы секущих и бисекции как более динамичный инструмент решения.

Математически итерационная формула метода секущих выглядит следующим образом:

$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) \cdot \frac{x_n - x_{n-1}}{f(x_n) - f(x_{n-1})} \quad (1)$$

Метод не требует вычисления производной, что является огромным преимуществом при работе с функциями, заданными алгоритмически или имеющими громоздкий аналитический вид.[1]

Алгоритм решения выглядит так:

1. Задать два начальных приближения x_0 и x_1 .
2. Вычислить следующее приближение по формуле 1.
3. Если $|x_{n+1} - x_n| < \varepsilon$ (заданная точность) или $|f(x_{n+1})| < \varepsilon$, то корень найден: $x \approx x_{n+1}$.

Повторить шаги 2-3 до достижения заданной точности.

Преимущества метода секущих:

1. Высокая скорость. Для достижения точности 10^{-6} методу бисекции может потребоваться около 20 итераций, в то время как методу секущих часто достаточно 5–7.
2. Отсутствие производных. В отличие от метода касательных (Ньютона), здесь не нужно искать $f'(x)$.
3. Эффективность в окрестности корня. Чем ближе мы к результату, тем быстрее метод «схлопывается» к истинному значению.

Пример реализации метода секущих представлен на рисунке 1.

Ключевое отличие метода бисекции от метода секущих: ему нужен начальный отрезок, на концах которого функция меняет знак.

Метод бисекции исходит из теоремы о промежуточном значении. Если непрерывная функция принимает значения разных знаков на концах отрезка, то внутри этого отрезка обязательно есть хотя бы один корень уравнения. Каждый шаг бисекции делит отрезок пополам и выбирает ту половину, на которой функция по-прежнему меняет знак.[2]

Математически итерационная формула метода секущих выглядит следующим образом:

$$x_n = \frac{a_n + b_n}{2} \quad (2)$$

Алгоритм решения выглядит так:

1. Задать отрезок $[a, b]$ такой, что $f(a) * f(b) < 0$.
2. Вычислить середину отрезка: $c = (a + b) / 2$.
3. Если $f(c) = 0$ или $(b - a) < \varepsilon$ (заданная точность), то корень найден: $x \approx c$.
4. Если $f(a) * f(c) < 0$, то $b = c$ (корень находится на отрезке $[a, c]$); иначе $a = c$ (корень находится на отрезке $[c, b]$).

Повторить шаги 2-4 до достижения заданной точности.

```
# 1. Определение метода секущих
def secant_method(f, x0, x1, eps):
    iteration = 0
    print(f"Старт: x0 = {x0}, x1 = {x1}")

    while abs(x1 - x0) > eps:
        denominator = f(x1) - f(x0)
        if denominator == 0:
            print("Ошибка: Деление на ноль (значения функции в точках совпали)!")
            return None

        # Формула метода секущих
        x_next = x1 - f(x1) * (x1 - x0) / denominator

        # Обновляем точки для следующего шага
        x0, x1 = x1, x_next

        iteration += 1
        print(f"Итерация {iteration}: x = {x1:.8f}")

    return x1

# 2. Определение функции для уравнения x^2 - 3 = 0
def my_function(x):
    return x**2 - 3

# 3. Запуск программы
x0_start = 1.0
x1_start = 2.0
accuracy = 1e-6

result = secant_method(my_function, x0_start, x1_start, accuracy)

if result is not None:
    print(f"\nИтоговый корень: {result:.7f}")
    print(f"Проверка: {result:.7f}^2 = {result**2:.7f}")
```

Рисунок 1 – Пример кода для реализации метода секущих на «Python»

Метод является максимально устойчивым и гарантирует нахождение корня, если функция непрерывна и корень существует на выбранном отрезке. [4]

Преимущества метода бисекции:

- *Абсолютная сходимость*. Метод сработает всегда, если корень локализован (выбран правильный интервал), в то время как метод секущих может разойтись при неудачном выборе начальных точек.

- *Простота и предсказуемость*. Количество итераций легко вычислить заранее, зная длину отрезка и требуемую точность. Оно не зависит от вида функции.

- *Минимальные требования к функции*. Нужно знать только знак функции в точке, даже её конкретное значение не так критично для логики выбора интервала.

Пример реализации метода бисекции представлен на рисунке 2.

```
def bisection_method(f, a, b, eps):
    # Проверяем, что на концах отрезка разные знаки
    if f(a) * f(b) >= 0:
        print("Ошибка: Функция должна иметь разные знаки на концах отрезка (f(a)*f(b) < 0)!")
        return None

    iteration = 0
    while (b - a) > eps:
        c = (a + b) / 2 # Находим середину
        iteration += 1

        # Печатаем ход решения
        print(f"Итерация {iteration}: отрезок [{a:.6f}, {b:.6f}], середина c = {c:.6f}, f(c) = {f(c):.6f}")

        if f(c) == 0: # Корень найден точно
            return c
        elif f(a) * f(c) < 0:
            b = c # Корень в левой половине
        else:
            a = c # Корень в правой половине

    return (a + b) / 2

def my_function(x):
    return x**2 - 3

# 2. Задаем параметры
a = 1.0 # Начало отрезка
b = 2.0 # Конец отрезка
eps = 1e-6 # Точность (0.000001)

# 3. Вызываем метод
result = bisection_method(my_function, a, b, eps)

if result is not None:
    print(f"\nНайденный корень: {result:.7f}")
    print(f"Проверка: {result}**2 = {result**2}")
```

Рисунок 2 – Пример кода для реализации метода бисекции на «Python»

Результаты сравнения двух описанных методов по выбранным характеристикам представлены в таблице 1.

Таблица 1- Сравнение методов

Характеристика	Метод бисекций	Метод секущих
Скорость сходимости	Линейная (медленная)	Сверхлинейная (быстрая)
Надежность	Всегда сходится (надежный)	Может не сойтись
Требования к функции	Непрерывность	Непрерывность, желательно гладкость
Начальные данные	Отрезок $[a, b]$, где $(a) \cdot f(b) < 0$	Две точки x_0, x_1 (рядом с корнем)
Количество итераций	Известно заранее	Определяется в процессе

Решим пример по нахождению корня уравнения $x^2 - 3 = 0$.

На рисунках 1 и 2, также представлен код для решения данной задачи, если $f(x) = x^2 - 3$. Промежуточные и конечный результаты представлены на рисунках 3 и 4.

```

Старт: x0 = 1.0, x1 = 2.0
Итерация 1: x = 1.66666667
Итерация 2: x = 1.72727273
Итерация 3: x = 1.73214286
Итерация 4: x = 1.73205068
Итерация 5: x = 1.73205081
Итоговый корень: 1.7320508
Проверка: 1.7320508^2 = 3.0000000

```

Рисунок 3 – Решение методом секущих

```

Итерация 1: отрезок [1.000000, 2.000000], середина c = 1.500000, f(c) = -0.750000
Итерация 2: отрезок [1.500000, 2.000000], середина c = 1.750000, f(c) = 0.062500
Итерация 3: отрезок [1.500000, 1.750000], середина c = 1.625000, f(c) = -0.359375
Итерация 4: отрезок [1.625000, 1.750000], середина c = 1.687500, f(c) = -0.152344
Итерация 5: отрезок [1.687500, 1.750000], середина c = 1.718750, f(c) = -0.045898
Итерация 6: отрезок [1.718750, 1.750000], середина c = 1.734375, f(c) = 0.008057
Итерация 7: отрезок [1.718750, 1.734375], середина c = 1.726562, f(c) = -0.018982
Итерация 8: отрезок [1.726562, 1.734375], середина c = 1.730469, f(c) = -0.005478
Итерация 9: отрезок [1.730469, 1.734375], середина c = 1.732422, f(c) = 0.001286
Итерация 10: отрезок [1.730469, 1.732422], середина c = 1.731445, f(c) = -0.002097
Итерация 11: отрезок [1.731445, 1.732422], середина c = 1.731934, f(c) = -0.000406
Итерация 12: отрезок [1.731934, 1.732422], середина c = 1.732178, f(c) = 0.000440
Итерация 13: отрезок [1.731934, 1.732178], середина c = 1.732056, f(c) = 0.000017
Итерация 14: отрезок [1.731934, 1.732056], середина c = 1.731995, f(c) = -0.000195
Итерация 15: отрезок [1.731995, 1.732056], середина c = 1.732025, f(c) = -0.000089
Итерация 16: отрезок [1.732025, 1.732056], середина c = 1.732040, f(c) = -0.000036
Итерация 17: отрезок [1.732040, 1.732056], середина c = 1.732048, f(c) = -0.000010
Итерация 18: отрезок [1.732048, 1.732056], середина c = 1.732052, f(c) = 0.000004
Итерация 19: отрезок [1.732048, 1.732052], середина c = 1.732050, f(c) = -0.000003
Итерация 20: отрезок [1.732050, 1.732052], середина c = 1.732051, f(c) = 0.000000

Найденный корень: 1.7320504
Проверка: 1.7320504188537598**2 = 2.9999986534514846

```

Рисунок 4 – Решение методом бисекций

В итоге методу секущих понадобилось 5 итераций, чтобы получить ответ, тогда как методу бисекций нужно было 20 итераций.

Закключение. В заключение, можно сделать вывод о том, что метод бисекции является надежным и простым, но медленным методом, в то время как метод секущих – более быстрый, но менее надежный. Понимание сильных и слабых сторон каждого метода позволяет выбрать наиболее подходящий для решения конкретной задачи. В реальных приложениях часто используют комбинацию этих методов: сначала применяют метод бисекции для получения грубого приближения корня, а затем используют метод секущих или другие более быстрые методы для уточнения результата.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Метод Ньютона и метод секущих. [Электронный ресурс] // Studfile.net. – URL: <https://studfile.net/preview/4514899/page:6/> (дата обращения: 17.02.2026).
2. Решение нелинейных уравнений с одним неизвестным. [Электронный ресурс] // solidstate.karelia.ru. – URL: http://solidstate.karelia.ru/p/tutorial/meth_calc/files/10.shtml (дата обращения: 17.02.2026).
3. Метод секущих. [Электронный ресурс] // Studfile.net. – URL: <https://studfile.net/preview/9698796/page:3/> (дата обращения: 17.02.2026).
4. Численные методы решения нелинейных уравнений. [Электронный ресурс] // Slider-ai.ru. – URL: <https://slider-ai.ru/presentation-297075> (дата обращения: 17.02.2026).

УДК 316.4

ГРАЖДАНСКАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ МОЛОДЁЖИ: КАК ЕДИНСТВО НАРОДОВ СТАНОВИТСЯ ЛИЧНОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Астафьева К.Н., Шпак И.М.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Формирование гражданской идентичности начинается в раннем возрасте и активно продолжается в период юности, когда личность проходит этап интенсивного самоопределения. Именно в этот период молодые люди начинают осмысленно воспринимать такие категории, как государство, закон, справедливость, права человека, общественное благо. Они сопоставляют личные интересы с общественными, формируют отношение к политическим и социальным институтам, вырабатывают собственную позицию по ключевым вопросам общественной жизни. В работе рассмотрены основные компоненты, условия и проблемы формирования гражданской идентичности

молодежи, представлены общие рекомендации для эффективного формирования гражданской идентичности молодежи.

Ключевые слова: гражданская идентичность, единство народов, молодежь, социализация, социальная среда, ценности.

Введение. Гражданская идентичность молодежи представляет собой сложное и многослойное социально-психологическое явление, отражающее осознание молодым человеком своей принадлежности к государству, обществу и гражданскому сообществу, а также принятие соответствующих прав, обязанностей и ценностей. Это не просто формальное признание себя гражданином определённой страны, но и внутренне переживаемое чувство сопричастности к судьбе общества, готовность участвовать в его развитии и нести ответственность за происходящие в нём процессы.

Существенную роль в формировании гражданской идентичности молодежи играют социальные институты – семья, система образования, средства массовой информации, а также культурная и историческая среда. Важными составляющими гражданской идентичности являются уважение к правам и свободам других людей, чувство справедливости, патриотизм и социальная ответственность. Неотъемлемой частью гражданской идентичности выступает активная гражданская позиция, то есть готовность участвовать в жизни общества. Однако уровень этой активности может значительно различаться в зависимости от социально-экономических условий, политической культуры и степени доверия к государственным институтам.

Рассмотрение вопроса. Для современной молодежи особое значение приобретает развитие критического мышления, способность анализировать информацию, противостоять манипуляциям и осознанно формировать собственные убеждения. Это делает гражданскую идентичность не только устойчивой, но и зрелой, способной адаптироваться к изменениям в обществе. Таким образом, гражданская идентичность молодежи – это динамичный процесс и результат социализации, включающий следующие аспекты:

1. *Когнитивный* – связан с уровнем знаний молодежи о государстве, обществе и гражданских институтах. Сюда входит понимание основ конституционного строя, прав и обязанностей граждан, принципов демократии, функционирования органов власти, а также осведомлённость о социальных и политических процессах. Молодой человек не просто знает факты, но и способен их осмысливать, анализировать и сопоставлять. Именно когнитивный компонент формирует базу для осознанного гражданского поведения, так как без знаний невозможно полноценное участие в общественной жизни.

2. *Поведенческий* – проявляется в реальных действиях и участии молодежи в общественной жизни (участие в выборах, волонтерская деятельность, социальные инициативы, участие в молодежных организациях, соблюдение законов и норм общественного поведения). Данный аспект показывает, насколько знания и ценности реализуются на практике. Он является показателем зрелости гражданской идентичности, так как отражает готовность человека не только мыслить и чувствовать, но и действовать как гражданин.

3. *Ценностно-эмоциональный* – отражает внутреннее отношение личности к своей стране, обществу и гражданству. Включает чувство принадлежности к государству, патриотизм, уважение к законам, правам и свободам других людей, а также такие качества, как толерантность, солидарность и чувство социальной справедливости. Важную роль здесь играют эмоции – гордость за страну, переживание за её будущее, готовность поддерживать общественные ценности. Именно этот аспект придаёт гражданской идентичности личностный смысл и устойчивость.

На практике сформировать гражданскую идентичность молодежи можно через разнообразные условия, а именно:

– *семейное воспитание*. Именно в семье формируются первые представления о нормах поведения, ответственности, уважении к другим людям и закону. Через примеры родителей, их отношение к государству, обществу и гражданским обязанностям, ребенок усваивает модели гражданского поведения. Атмосфера доверия, обсуждение общественных событий и поддержка самостоятельного мышления способствуют развитию осознанной гражданской позиции у молодого поколения.

– *систему образования*. Образовательные учреждения играют ключевую роль в передаче знаний о государстве, правах и обязанностях граждан, политической системе и обществе в целом. Помимо теоретических знаний, создают условия для практического опыта гражданского участия – через участие в проектах, дебатах, волонтерской деятельности.

– *социальную среду и окружение*. Друзья, сверстники, молодежные сообщества и группы по интересам оказывают значительное влияние на формирование гражданской идентичности. В процессе общения происходит обмен мнениями, обсуждение общественных проблем, формируются коллективные ценности и установки. Поддерживающая и активная социальная среда способствует развитию инициативности и вовлеченности в общественную жизнь.

– *средства массовой информации и цифровую среду*. Современная молодежь активно взаимодействует в информационном пространстве. Через интернет и социальные сети формируются представления о политике, обществе и гражданских ценностях. Однако их влияние может быть как позитивным, так и негативным, поэтому важным условием является развитие способности критически оценивать информацию, отличать достоверные источники от недостоверных и формировать собственное мнение.

– *участие в общественной и гражданской деятельности* – в волонтерских проектах, общественных организациях, молодежных инициативах, а также в общественно значимых мероприятиях – позволяет молодежи почувствовать свою значимость, ответственность и влияние на окружающий мир. Через такую деятельность формируется активная гражданская позиция.

– *государственную политику и институциональную поддержку*. Государство создает условия для формирования гражданской идентичности через молодежную политику, программы гражданского образования, поддержку инициатив и создание возможностей для участия молодежи в общественной жизни. Необходимо наличие доверия к власти и возможность реального участия в принятии решений – это усиливает чувство принадлежности и ответственности у молодых граждан.

– *культурно-историческую среду*. История, традиции, культура и национальные символы играют важную роль в формировании чувства принадлежности к своей стране. Знание исторического прошлого, уважение к культурному наследию и понимание национальной идентичности способствуют укреплению гражданского самосознания. При этом важно проявление уважения к традиционным ценностям.

– *личный опыт и жизненные ситуации*. Собственный жизненный опыт, включая участие в социальных конфликтах, решении общественных проблем, взаимодействии с государственными институтами, влияет на формирование гражданской идентичности. Через личный опыт молодежь осознает значимость гражданских прав и обязанностей, формирует собственные убеждения и отношение к обществу.

Гражданская идентичность молодежи зачастую рассматривается в контексте единства народов как личной ценности и представляет собой важнейший аспект формирования зрелой, ответственной личности, способной к жизни в многонациональном и многокультурном обществе. Речь идет не только о признании факта существования различных этносов, культур и традиций, но и о внутреннем принятии идеи их равноправия, взаимного уважения и сотрудничества как значимой жизненной установки.

Прежде всего, значение данного явления проявляется в формировании у молодежи чувства сопричастности не только к своему народу, но и к более широкому гражданскому сообществу. Молодой человек начинает воспринимать себя частью единого общества, в котором представители разных культур объединены общими ценностями, правами и обязанностями.

Важным аспектом является развитие межкультурного уважения. Когда единство народов становится личной ценностью, молодежь учится принимать различия не как угрозу, а как ресурс развития общества. Это снижает уровень ксенофобии, предрассудков и социальных конфликтов, формирует готовность к диалогу и сотрудничеству. В современных условиях это приобретает особую значимость, так как устойчивость общества во многом зависит от способности его членов жить в многообразии.

Кроме того, осознание единства народов усиливает социальную солидарность. Молодые люди начинают понимать, что благополучие общества зависит от вклада каждого, независимо от его происхождения. Это формирует чувство ответственности за общее будущее, готовность участвовать в решении социальных проблем, поддерживать инициативы, направленные на укрепление общественного согласия. Признание равенства всех граждан, уважение к правам человека, поддержка справедливости и законности становятся не абстрактными принципами, а личными убеждениями. Молодежь, для которой единство народов является ценностью, более склонна к активному гражданскому участию, защите прав других людей и поддержанию общественного порядка. Немаловажно и то, что такая идентичность способствует гармонизации личной и социальной идентичности. Молодой человек не противопоставляет свою этническую или культурную принадлежность гражданской, а интегрирует их, находя баланс между сохранением собственной уникальности и принадлежностью к единому обществу. Это снижает внутренние конфликты и способствует психологической устойчивости личности.

Таким образом, превращение идеи единства народов в личную ценность является ключевым условием формирования зрелой гражданской идентичности молодежи. Оно обеспечивает развитие толерантного, ответственного и социально активного поколения, способного поддерживать стабильность общества, укреплять его единство и содействовать его прогрессивному развитию.

Однако на практике не всегда удается обеспечить эффективное формирование гражданской идентичности молодежи. Это обусловлено наличием ряда проблем:

1. *Недостаточный уровень гражданского образования.* Во многих случаях молодежь получает фрагментарные или формальные знания о правах и обязанностях граждан, устройстве государства и механизмах участия в общественной жизни. Отсутствие системного и практико-ориентированного подхода приводит к тому, что знания не превращаются в реальные установки и модели поведения.

2. *Низкий уровень доверия к государственным и общественным институтам.* Когда молодежь не видит эффективности работы институтов власти или справедливости принимаемых решений, это снижает мотивацию к гражданскому участию. Формируется чувство отчуждения, при котором человек не ощущает себя значимой частью общества.

3. *Пассивность и социальная апатия.* Часть молодежи демонстрирует низкий уровень вовлеченности в общественную и политическую жизнь. Это может быть связано с ощущением бессилия, отсутствием интереса или убеждением, что их участие не влияет на происходящие процессы.

4. *Влияние деструктивной информации и манипуляций в медиасреде.* Цифровое пространство нередко становится источником недостоверной информации, пропаганды и манипуляций. Без развитого критического мышления молодежь может усваивать искаженные представления о государстве и обществе, что негативно влияет на формирование гражданской идентичности.

5. *Социально-экономическая нестабильность.* Экономические трудности, безработица, неравенство возможностей могут снижать уровень социальной удовлетворенности молодежи. В таких условиях внимание смещается на решение личных проблем, а гражданская активность и интерес к общественной жизни отходят на второй план.

Для решения данных проблем предлагаются следующие рекомендации:

– *модернизация системы образования.* Необходимо продолжать и ускорять внедрение практико-ориентированных программ, включающих не только теоретическое изучение гражданских прав и обязанностей, но и активные формы обучения: дебаты, моделирование выборов, участие в школьном и студенческом самоуправлении, проектную деятельность. Важно развивать курсы по гражданскому образованию и правовой грамотности, а также повышать квалификацию педагогов, чтобы они могли формировать у молодежи не только знания, но и ценностное отношение к гражданству.

– *обеспечение прозрачности деятельности государственных органов, открытый диалог с молодежью и возможность обратной связи.* Важно развивать молодежные советы, общественные обсуждения, платформы для участия в принятии решений. Когда молодые люди видят, что их мнение учитывается, формируется чувство значимости и вовлеченности, что укрепляет гражданскую идентичность.

– *создание условий для активного участия молодежи в общественной жизни.* Необходимо поддерживать волонтерские движения, молодежные инициативы, социальные проекты, а также поощрять участие в них (гранты, стажировки, признание достижений). Важно формировать мотивацию через демонстрацию реальных результатов участия, чтобы молодежь понимала, что её действия имеют значение.

– *развитие медиаграмотности и критического мышления.* Следует внедрять образовательные курсы, направленные на обучение анализу информации, выявлению фейков и манипуляций, работе с источниками. Также важно создавать качественный, достоверный и доступный контент, ориентированный на молодежь, который формирует объективное представление о социальных и политических процессах.

– *поддержка молодежи в сфере образования и занятости: создание рабочих мест, программы стажировок, доступное образование, поддержка молодежного предпринимательства.* Когда у молодых людей есть перспективы и возможности для самореализации, возрастает их заинтересованность в развитии общества и участие в его жизни.

Заключение. Подводя итоги, можно сказать, что гражданская идентичность молодежи представляет собой ключевой результат социализации и важнейший ресурс развития современного общества. Она отражает не только осознание молодым человеком своей принадлежности к государству и обществу, но и уровень его готовности принимать ценности гражданственности, реализовывать свои права и выполнять обязанности. Сформированная гражданская идентичность объединяет знания, ценности, эмоциональное отношение и практическую активность, превращая молодежь в полноценного субъекта общественной жизни.

В современных условиях ее значение существенно возрастает, поскольку именно молодежь определяет будущее социального, политического и культурного развития. От уровня сформированности гражданской идентичности зависит степень общественной стабильности, доверия, солидарности и способности общества к развитию и адаптации. При этом данный процесс носит сложный и многофакторный характер, испытывая влияние семьи, образования, социальной среды, государства и информационного пространства.

Перечень использованной литературы и источников.

1. Вотинцев, А. В. Событийный подход в формировании гражданской идентичности молодежи / А.В. Вотинцев // Человек и образование. – 2023. - № 3(76). – С. 135-141. – URL: <https://haed.elpub.ru/jour/issue/view/9/showToc> (дата обращения: 07.04.2026).

2. Коряковцева, О.А. Размышления о гражданской идентичности российской молодежи / О.А. Коряковцева // Социально-политические исследования. – 2023. - № 4 (21). – С. 6-18. – URL: <https://spi.yspu.org/pub/4-2023/> (дата обращения: 07.04.2026).
3. Магин, В. А. Гражданская идентичность студенческой молодежи / В.А. Магин // Мир науки, культуры, образования, 2025. - № 5(115). – С. 327-329. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/grazhdanskaya-identichnost-studencheskoj-molodezhi> (дата обращения: 07.04.2026).
4. Невеличко, Л. Г. Гражданская идентичность молодежи: теоретические и эмпирические аспекты исследования / Л.Г. Невеличко, И.М. Воротилкина // Власть и управление на Востоке России. – 2022. - № 1 (98). – С. 107-116. . – URL: <https://doi.org/10.22394/1818-4049-2022-98-1-107-116>. (дата обращения: 07.04.2026).
5. Попова, О.В. Методики оценки гражданской идентичности российской молодежи / О.В. Попова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Политология. – 2025. - № 2. – С. 362-377. – URL: <https://journals.rudn.ru/political-science/article/view/45151/25093> (дата обращения: 07.04.2026).

УДК 303.832

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРНЕТА ДЛЯ ПОИСКА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Афанасьев Л.М., Селезнев И.А. Васильев Н.П.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье анализируются некоторые особенности использования сети Интернет для поиска информации при проведении научных исследований.

Ключевые слова: интернет, интернет-ресурс, литература, межбиблиотечный абонемент, Российская государственная библиотека (РГБ), Российская национальная библиотека (РНБ), электронная библиотека.

Введение. Любой исследователь сталкивается с необходимостью поиска литературы и источников для выполнения своей научной работы, при этом, чем серьезней предстоит труд, тем эта задача становится всё более актуальной и тем чаще её приходится решать.

Рассмотрение вопроса. Следует объективно заметить, что в этом плане у жителей крупных городов и мегаполисов несколько больше возможностей, поскольку в их распоряжении непосредственно в городе находится сразу несколько (или даже несколько десятков или сотен) учебно-научных библиотек различного профиля, в которые всегда можно обратиться за помощью. К сожалению, подобная возможность часто отсутствует у проживающих в небольших городках, районных центрах, посёлках, деревнях и т.д. Однако, в настоящее время при умелом использовании ресурсов интернета можно найти практически любую интересующую Вас информацию. Вместе с тем, для успешного поиска информации в интернете тоже необходимы определённые знания.

В таком ракурсе необходимо сразу же сказать, что мы не будем рассматривать технологию выполнения поисковых запросов в системах Яндекс, Гугл и др. по нескольким причинам.

Во-первых, такой способ достаточно очевиден и очень прост, однако он обеспечивает незначительную вероятность положительных результатов, при этом найденная информация, как правило, мало пригодна для использования в серьёзных исследованиях, например, в диссертационных.

А во-вторых, в таких случаях степень авторитетности источников может быть крайне низкая и цитировать сведения, полученные таким путём иногда достаточно рискованно. Обусловлено это тем, что любой желающий сегодня может выложить ту или иную информацию в интернете, в том числе и под видом научной, не обладая при этом не только необходимыми знаниями, но даже и элементарными сведениями о правилах в русском языке.

Основываясь на собственном опыте, порекомендуем начинающим исследователям, в первую очередь, начать поиск литературы по тематике своего исследования в научных интернет-библиотеках, например, в Elibrary: www.elibrary.ru [1].

Библиотека Elibrary – это очень крупный интернет-ресурс, зарегистрировавшись на котором пользователь получает практически неограниченный доступ к огромному количеству зарубежных (более 40 тыс.) и российских (более 14 тыс.) научных журналов в электронных форматах. В общей сложности, в библиотеке доступно для изучения более 20 млн. публикаций, монографий, патентов, диссертаций и др. В некоторых случаях доступ к научным статьям в Elibrary платный, стоимость составляет порядка 30-150 руб. за скачивание одной статьи.

Работать подобным образом можно не только с электронными библиотеками. В качестве примера можно привести самую главную и известную библиотеку нашей страны – Российскую государственную библиотеку (РГБ) в г. Москва. Очень много полезной информации о работе организации содержится на главной странице ресурса: www.rsl.ru [2]. Здесь же имеется возможность сразу начать поиск книг, журналов и др. литературы по встроенной электронной базе данных, перейдя по вкладке «электронный каталог». По результатам поиска достаточно большое количество изданий доступно через виртуальный читальный зал, при условии заблаговременного заключения платного договора с библиотекой. При этом, для заключения договора никуда идти или ехать не нужно, эта услуга предоставляется также через интернет.

Что характерно, некоторые издания, которые не являются предметом чьих-либо авторских прав, можно скачать на законных основаниях через ресурсы РГБ без какой-либо предварительной регистрации и совершенно бесплатно. Например, в настоящее время в открытом доступе на сайте РГБ имеется ряд изданий конца XIX-начала XX вв. по пограничной страже Российской Империи, представляющих собой научный интерес для широкого круга специалистов.

В том случае, если необходимая Вам книга недоступна в виртуальном читальном зале, её можно заказать по почте и, в конечном итоге, получить в оригинальном печатном формате с помощью услуги «межбиблиотечный абонемент». Эта услуга в настоящее время, в частности, предоставляется Российской государственной библиотекой на договорной основе с областными, районными и др. библиотеками. Вам необходимо лишь уточнить, какая из ближайших к Вашему дому библиотек заключила такой договор с РГБ, и обратиться в неё, предоставив сотрудникам основные выходные данные книги (название, автор, год и место издания). В этом случае Вам также придётся оплатить почтовые расходы за пересылку книг, после чего можно будет взять литературу к себе на дом для работы (до 2 месяцев) под небольшой залог.

Такая же услуга предоставляется и в Российской национальной библиотеке (РНБ) г. Санкт-Петербург [3], в которой в настоящее время хранится более 37 млн. книг и документов. Поэтому поиск литературы, рассчитывая заказать её в дальнейшем для работы домой, можно уверенно вести сразу на двух Интернет-ресурсах: www.rsl.ru и www.nlr.ru.

В РНБ действует ещё одна удалённая услуга, заслуживающая нашего внимания, – подбор литературы по тематике исследования. Она платная, в этом случае необходимо зарегистрироваться на сайте РНБ и направить соответствующий запрос через форму библиотеки. Специалисты РНБ проанализируют имеющийся у них издательский фонд и по результатам этой работы направят Вам подробный отчёт на электронную почту.

Заметим, что в настоящее время услуга подбора литературы на платной основе приобретает всё большую популярность, поэтому подобные объявления можно встретить в интернете достаточно часто. Вместе с тем, рассуждать о качестве услуг в каких-то других организациях, мы не берёмся, поскольку у нас имеется опыт работы только с Российской национальной библиотекой.

Целесообразно также провести поиск информации на официальных сайтах организаций, предприятий, ведомств, тематических сайтах и т.д., поскольку на этих ресурсах могут быть отчёты, доклады, презентации, базы данных и др. материалы, необходимые Вам

для исследования. В качестве примера приведём опыт, полученный во время работы над статьёй по образованию специалистов по материально-техническому обеспечению национальной жандармерии Франции.

Из названия видно, что тема достаточно специфическая, поэтому уже в самом начале работы возникли серьёзные проблемы с источниками для исследования. После ряда неудачных поисков печатных изданий в нескольких библиотеках, было принято решение обратиться в Российскую национальную библиотеку. Однако, несмотря на многообразие имеющихся в РНБ материалов, на наш запрос поступил ответ о том, что специалисты РНБ не могут составить библиографический список по данной тематике, ввиду отсутствия соответствующей литературы. Необходимую информацию удалось найти только на официальном сайте французской жандармерии: www.defense.gouv.fr/gendarmerie [5]. Естественно, все источники были на французском языке, поэтому пришлось использовать в работе словари и специальные программы-переводчики. Тем не менее, в нашем случае задача поиска информации была успешно решена, по всей видимости, одним из крайне небольшого числа всех возможных способов.

Можно также привести пример, заслуживающий внимания специалистов технического профиля в области изобретений, полезных моделей и др. В частности, на официальном Интернет-ресурсе Федерального института промышленной собственности (ФИПС): www1.fips.ru имеется электронная база данных по объектам интеллектуальной собственности [4]. С её помощью можно провести полноценный патентный поиск по отечественным и зарубежным патентам и заявкам. Примечательно, что каким-то иным способом такая база данных для широкого круга пользователей не предоставляется, поэтому в данном случае можно утверждать, что работа с ФИПС через интернет является единственной возможностью поиска специализированной технической информации.

Заключение. Таким образом, в настоящее время необходимо активно использовать интернет-ресурсы при проведении научных исследований, поскольку это в значительной степени позволяет сократить время на поиск литературы и источников, а в некоторых случаях – является практически единственным способом собрать необходимую информацию. Однако, положительных результатов можно ожидать только в тех случаях, когда поиск ведётся целенаправленно, т.е. Вы знаете, с каким именно Интернет-ресурсом следует работать.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 27.03.2026). – Загл. с экрана.
2. Российская государственная библиотека. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rsl.ru/> (дата обращения: 27.03.2026). – Загл. с экрана.
3. Российская национальная библиотека. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nlr.ru/> (дата обращения: 27.03.2026). – Загл. с экрана.
4. Федеральное государственное бюджетное учреждение федеральный институт промышленной собственности. [Электронный ресурс]. – URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru (дата обращения: 27.03.2026). – Загл. с экрана.
5. Gendarmerie nationale. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.defense.gouv.fr/gendarmerie> (дата обращения: 27.03.2026). – Загл. с экрана.

УДК 004.896:378

УМНОЕ ОБУЧЕНИЕ: РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА. ВРЕД ИЛИ ПОЛЬЗА?

Афанасьева Р.В., Колодезная Г.В.
ФГБОУ ВО «ДВГУПС», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается влияние технологий искусственного интеллекта (ИИ) в учебной деятельности студентов высших учебных заведений. Приводится анализ основных направлений использования ИИ: поиск и систематизация информации, генерация идей, объяснение

сложных тем, подготовка учебных материалов. Уделяется внимание формированию новых цифровых компетенций и проблеме академической честности. В результате анализа приведен вывод о необходимости выработки новых педагогических подходов, интегрирующих ИИ в образовательный процесс без ущерба для развития критического мышления.

Ключевые слова: академическая честность, искусственный интеллект (ИИ), критическое мышление, студенты, учебный процесс.

Введение. Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) коренным образом трансформирует образовательную среду высших учебных заведений. Появление доступных нейросетевых ассистентов (GigaChat, YandexGPT, ChatGPT, DeepSeek и др.) поставило перед системой образования принципиально новые вопросы о характере учебной деятельности, методах оценивания и роли участников образовательного процесса. Если ранее цифровизация ограничивалась внедрением электронных ресурсов и платформ дистанционного обучения, то сегодня интеллектуальные агенты становятся полноценными участниками учебного взаимодействия, способными генерировать контент, объяснять сложные темы и выступать в роли репетиторов.

Актуальность темы обусловлена несколькими факторами:

- *во-первых*, масштабы использования ИИ студентами достигли критического уровня: согласно исследованиям 2025 года, 100% студентов старших курсов и магистратуры применяют ИИ в учебной деятельности, среди первокурсников – 82,05%;

- *во-вторых*, наблюдается разрыв в восприятии технологий: только 47,96% педагогов используют ИИ-инструменты, при этом значительная часть преподавателей настроена против их применения студентами;

- *в-третьих*, отсутствие единых регламентов и критериев оценки использования ИИ создаёт ситуацию неопределённости, требующую научного осмысления и выработки практических рекомендаций.

1. Теоретические основы применения ИИ в образовании

1.1 Понятие и классификация ИИ-инструментов в образовании. Под инструментами ИИ в образовании понимаются цифровые средства и ресурсы, основанные на технологиях машинного обучения и обработки естественного языка, которые используются для решения студенческих задач. Исследователи выделяют двухкомпонентную структуру ИИ-инструментов педагога: с одной стороны, это технические средства, обеспечивающие взаимодействие с информационными массивами, с другой – дидактические инструменты, трансформирующие способы организации учебной деятельности.

1.2 Концептуальные модели взаимодействия человека и ИИ в образовании. Научное сообщество предлагает различные концептуальные модели осмысления новой образовательной реальности. Одной из наиболее продуктивных является модель «цифрового кентавра» – симбиотического союза человека и машины, где каждый участник выполняет функции, с которыми справляется лучше всего. В рамках этой модели ИИ берёт на себя рутинные операции (*поиск и структурирование информации, генерация первичных вариантов*), а за человеком сохраняются целеполагание, критическая оценка и творческая интерпретация.

Другая важная концепция – трансформация образовательной триады в систему «Педагог – Студент – ИИ», где ключевым элементом становится создание особого «пространства вопросов». Это предполагает принципиальное изменение роли преподавателя: от транслятора знаний к организатору диалога и наставнику, направляющему взаимодействие студента с ИИ.

2. Анализ практик применения ИИ в учебной деятельности

2.1 Основные направления использования ИИ в учебной деятельности. Анализ научной литературы и эмпирических данных позволяет выделить следующие ключевые направления применения ИИ-инструментов студентами:

1. Информационно-поисковая деятельность и структурирование материала. Наиболее распространенное направление использования ИИ – быстрый поиск и систематизация информации.

2. Генерация идей и преодоление творческого ступора. Многие студенты отмечают ценность ИИ как инструмента для генерации идей при выполнении творческих заданий – от сценариев репортажей до визуального контента для учебных материалов.

3. Объяснение сложных тем и персональное репетиторство. Почти половина студентов используют ИИ для объяснения сложных учебных тем, когда традиционные источники оказываются недостаточно понятными или требуется немедленная обратная связь.

4. Подготовка учебных материалов и презентаций. Студенты активно используют специализированные инструменты (например, «Gamma» для создания презентаций) в сочетании с языковыми моделями, распределяя задачи в коллективной учебной работе.

2.2. Анализ использования ИИ студентами ФГБОУ ВО «ДВГУПС». По данным проведенного исследования, в котором участвовали студенты технических специальностей бакалавриата, специалитета и магистратуры, с 1 по 5 курс, обучающихся на кафедре «Автоматизированные, телекоммуникационные и электротехнические системы» ДВГУПС, было выявлено, что 89,7% студентов используют инструменты искусственного интеллекта для решения учебных задач. Наиболее востребованными направлениями применения ИИ стали: поиск и обобщение информации, а также объяснение сложных тем. Студенты подчёркивают, что рассматривают технологии ИИ прежде всего, как вспомогательный инструмент, сохраняя за собой выполнение основной части учебной работы – анализ, интерпретацию, структурирование и критическое осмысление материала (См. Рис.1 и.2).

[Копировать диаграмму](#)

1.1. Используете ли вы вообще какие-либо ИИ-инструменты (например, Deepseek, ChatGPT, Gemini, Copilot, Claude, Perplexity AI, Kandinsky и др.) в учёбе?

39 ответов



Рисунок 1 – Анализ использования ИИ

1.2 Если используете, то для каких конкретных задач? (Отметьте все подходящие варианты)

[Копировать диаграмму](#)

35 ответов

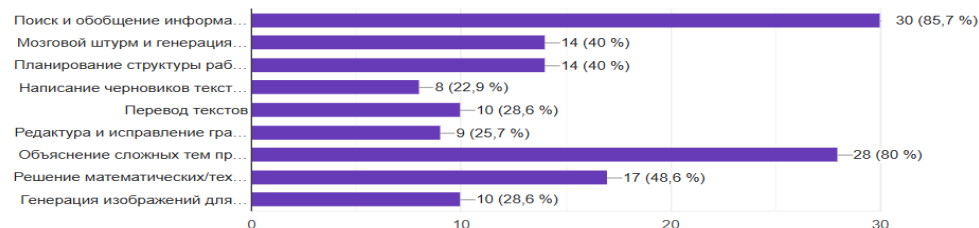


Рисунок 2 – Задачи использования ИИ

Примечательно, что подавляющее большинство обучающихся не испытывают опасений по поводу возможной замены живого общения с преподавателем искусственным интеллектом. По их мнению, ИИ не способен в полной мере воспроизвести такие важные аспекты образовательного взаимодействия, как индивидуальный подход, эмоциональная поддержка, способность к эмпатии, а также возможность живого диалога, в котором учитываются не только когнитивные, но и личностные особенности учащегося (См. Рис.3).

2.4 Есть ли у вас опасения по поводу использования ИИ в аудиторной работе? (Например, потеря личного контакта с преподавателем, технические сбои, необъективность оценки и т.д.)

 Копировать диаграмму

Если да, напишите ,какие ,в вариант "другое".

39 ответов

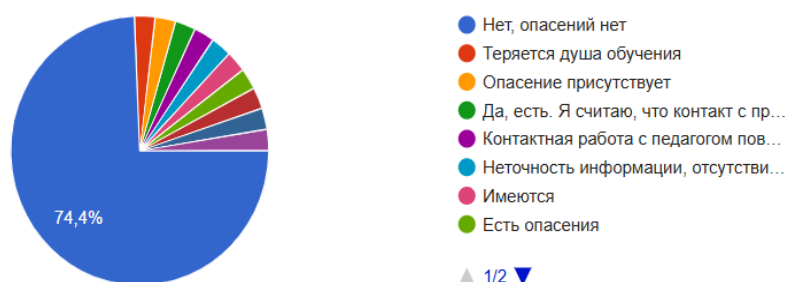


Рисунок 3 – Опасения по поводу использования ИИ

Студенты отмечают, что ключевая ценность преподавателя заключается не столько в трансляции знаний (*эту функцию отчасти может взять на себя ИИ*), сколько в способности направлять, мотивировать, задавать нестандартные вопросы, создавать среду для дискуссии и совместного поиска решений. Именно эти качества, по мнению респондентов, останутся востребованными в любых условиях цифровизации образования.

Студенты отмечают, что ключевая ценность преподавателя заключается не столько в трансляции знаний (*эту функцию отчасти может взять на себя ИИ*), сколько в способности направлять, мотивировать, задавать нестандартные вопросы, создавать среду для дискуссии и совместного поиска решений. Именно эти качества, по мнению респондентов, останутся востребованными в любых условиях цифровизации образования.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что ИИ воспринимается как эффективный технологический помощник, расширяющий возможности самостоятельной работы, но не как замена традиционным формам образовательной коммуникации.

3. Риски и ограничения применения ИИ в образовании. Среди ключевых рисков использования ИИ в образовании выделяют: когнитивные угрозы, связанные с феноменом «галлюцинаций» – генерации правдоподобной, но недостоверной информации, которую студенты, особенно младших курсов, не всегда способны критически оценить. Чрезмерное делегирование учебных задач ИИ может приводить к поверхностному усвоению материала и снижению когнитивной нагрузки, что одни исследователи считают защитой от перегрузок, а другие – угрозой ослабления умственных способностей.

Риски деградации критического мышления и эмоционального интеллекта проявляются в снижении способности к самостоятельному анализу и рефлексии, а также в утрате навыков эмпатии и социального взаимодействия, поскольку общение с ИИ не требует их развития.

Наиболее острая дискуссия разворачивается вокруг этических проблем и академической честности. Исследования фиксируют отсутствие у студентов чёткого понимания границ допустимого использования ИИ, а также неразработанность регламентов

установления авторства. В научный оборот входят новые понятия: «ИИ-плагиат», «нейроплагиат», «теневое авторство». Традиционные методы оценки знаний (*письменные экзамены, программирование*) теряют эффективность, что вынуждает преподавателей тратить больше усилий на борьбу с академической нечестностью, чем на передачу знаний.

4. Роль преподавателя в новой образовательной реальности. Исследователи единодушны в том, что минимизировать риски трансформации образовательной среды смогут только преподаватели, обладающие ИИ-компетенциями. Трансформация роли педагога предполагает:

- активизацию гностической и прогностической функций;
- принципиально новый образ действий при реализации проектировочной, конструктивной и организаторской функций;
- усиление функции индивидуального педагогического сопровождения обучающегося.

5. Перспективы развития. Ключевым направлением развития является формирование ИИ-грамотности как обязательной компетенции выпускников вузов, что предполагает введение курсов по цифровой грамотности и этике ИИ, а также разработку прозрачных правил авторства и оценивания. Прогнозируется дальнейшее развитие специализированных образовательных ИИ-инструментов, ориентированных на конкретные учебные задачи и дисциплины (*решение математических задач, создание упражнений по иностранному языку и др.*). При этом научное сообщество сходится во мнении о необходимости сохранения баланса между технологиями и традиционным обучением: базовые навыки (письмо, устный счёт, программирование) должны осваиваться самостоятельно, чтобы в дальнейшем обеспечить возможность критической оценки результатов работы нейросетей.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что технологии ИИ прочно вошли в учебную практику студентов, коренным образом трансформируя образовательный процесс. Результаты исследования в ДВГУПС подтверждают общероссийские тенденции: 89,7% обучающихся используют ИИ для решения учебных задач, преимущественно для поиска и обобщения информации, а также объяснения сложных тем. Студенты рассматривают ИИ как вспомогательный инструмент, сохраняя за собой аналитическую и творческую составляющую работы.

Большинство студентов не опасаются замены преподавателя ИИ, подчёркивая ценность живого общения, индивидуального подхода и диалога. Ключевая роль преподавателя, по их мнению, смещается от трансляции знаний к наставничеству и мотивации.

Вместе с тем выявлены серьёзные риски: когнитивные угрозы (феномен «галлюцинаций», поверхностное усвоение материала), деградация критического мышления и эмоционального интеллекта, а также этические проблемы (размывание авторства, кризис традиционных методов оценивания).

Решение проблем видится в системном подходе: формировании ИИ-грамотности, разработке правил использования ИИ, развитии специализированных инструментов и сохранении баланса между технологиями и традиционным обучением.

Таким образом, искусственный интеллект не заменяет, но дополняет образовательный процесс, требуя переосмысления ролей и выработки новых педагогических стратегий.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Искусственный интеллект в образовании: статья. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-obrazovanii-1> (дата обращения 23.03.2026).
2. ИИ – ассистент: статья. – URL: <https://www.jivo.ru/blog/ecommerce/ii-assistent.html> (дата обращения 23.03.2026).
3. Цифровизация образования: вызовы, инструменты, сложности: статья. – URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 23.03.2026).

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В СОВРЕМЕННОМ ВУЗЕ

Ахмедов Г.А., Фурер О.В.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье рассматривается проблема проектирования электронной образовательной среды (ЭОС) университета с позиций системного подхода. Обосновывается необходимость перехода от разрозненных программных модулей к единой интегрированной архитектуре. Проанализированы функциональные блоки современной ЭОС и их влияние на оптимизацию учебного процесса для студентов и профессорско-преподавательского состава. Сделан вывод о роли образовательной аналитики и цифровых сервисов в повышении качества образования.

Ключевые слова: архитектура информационной системы, дистанционное обучение, системный подход, учебная аналитика, цифровизация образования, электронная образовательная среда (ЭОС).

Введение. На сегодняшний день ВУЗ – это сложная система, в которой неразрывно связаны процессы получения знаний и их закрепления на практике. Традиционный бумажный формат выполнения работ и сдачи отчетов отходит на второй план, уступая место электронному взаимодействию. Задачи, которые ранее требовали очного присутствия или ведения бумажной документации, сегодня логичнее и эффективнее решаются с помощью специализированного программного обеспечения. Современный человек привык к тому, что удовлетворение его повседневных и информационных потребностей осуществляется через индивидуальные устройства: персональный компьютер, смартфон, смарт-ТВ. Если рассматривать обучение как одну из ключевых потребностей человека, закономерно утверждать, что образовательный процесс должен быть максимально удобным и доступным в едином цифровом пространстве. Согласно ст. 16 Федерального закона «Об образовании в РФ», современная образовательная среда должна включать в себя «электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся» [1].

Однако на практике попытки перенести обучение в электронную среду часто реализуются вразрез с принципами системного подхода. Вместо создания единого цифрового пространства вузы внедряют набор разрозненных программных модулей, которые не интегрированы друг с другом и не обмениваются данными. Возникает ситуация «лоскутной автоматизации»: например, для размещения видеоуроков используется одна платформа, для проведения прямых трансляций – сторонний сервис, а ключевые функции – ведение расписания и учет успеваемости – реализуются в отдельной, изолированной системе [2, с. 48]. Концептуальная ошибка такого подхода заключается в разрыве информационных потоков: отсутствие автоматического обмена данными между модулями приводит к дублированию работы и делает использование такой среды крайне неудобным [3, с. 117].

В связи с вышесказанным, целью данной статьи является рассмотрение электронной образовательной среды (ЭОС) вуза не как набора разрозненных программных решений, а как единой целостной системы, где каждый элемент функционально связан с остальными.

Рассмотрение вопроса. При проектировании электронной образовательной среды с позиций системного подхода первостепенной задачей является определение архитектуры системы и её функционального наполнения. Как справедливо отмечают исследователи в области педагогического дизайна, «системный подход требует рассмотрения образовательной среды не как механической суммы отдельных частей, а как сложной, открытой, многоуровневой системы, где изменение одного элемента закономерно влечет за собой изменение остальных компонентов и системы в целом» [5, с. 25]. ЭОС должна

охватывать не только академические, но и административно-бытовые аспекты жизни студента. Традиционно функционал разбивается на изолированные модули, однако системный подход диктует необходимость создания единой архитектуры, состоящей из взаимосвязанных блоков:

- Учебно-методический блок: включает в себя интеграцию сервисов для проведения прямых трансляций, модули тестирования и контроля успеваемости.

- Коммуникативный блок: защищенный внутренний мессенджер для оперативного взаимодействия студентов с преподавателями.

- Административно-информационный блок: электронный деканат, позволяющий дистанционно заказать необходимую справку, а также модуль финансовой информации (статус стипендии).

- Инфраструктурный блок: интеграция образовательной среды с системой контроля и управления доступом (СКУД) университета, например, внедрение динамического QR-кода в мобильное приложение ЭОС в качестве альтернативы физическому пропуску.

Технически реализация подобного функционала требует разделения системы на уровень баз данных, уровень бизнес-логики и единый пользовательский интерфейс [6, с. 18].

Проектирование ЭОС на основе системного подхода решает не только задачи комфорта студентов, но и фундаментальные проблемы организации труда преподавателей. Переход от разрозненных программ к единой платформе позволяет внедрить инструменты образовательной аналитики и существенно автоматизировать рутинные процессы контроля знаний [4, с. 138].

- Во-первых, централизованная система обеспечивает прозрачную маршрутизацию выполненных заданий. Преподаватель получает доступ к единому реестру студенческих работ с удобной системой статусов. Оценка выставляется непосредственно в окне просмотра работы и автоматически синхронизируется с электронным журналом группы.

- Во-вторых, интеграция аналитических дашбордов позволяет в реальном времени отслеживать процент выполнения заданий, как по отдельному студенту, так и по академической группе в целом.

- В-третьих, интегрированная ЭОС открывает широкие возможности для педагогического эксперимента и сбора статистики. Проактивные преподаватели получают мощный инструмент для оценки эффективности внедряемых подходов [7, с. 60].

Заключение. Подводя итоги, можно утверждать, что проектирование электронной образовательной среды вуза на основе системного подхода — это объективная необходимость. Отказ от лоскутной автоматизации в пользу единой архитектуры позволяет создать комфортную экосистему для студентов, объединяя учебные и административные функции в одном интерфейсе. В свою очередь, для профессорско-преподавательского состава такая среда становится эффективным инструментом аналитики и автоматизации рутинных процессов. Таким образом, интегрированная ЭОС выступает ключевым фактором повышения качества образования.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Баранов, А. В. Системный подход к формированию электронной образовательной среды вуза / А.В. Баранов // Современные проблемы науки и образования. – 2021. - № 3. – С. 45-52.
3. Войтович, И. К. Информационный компонент электронной образовательной среды вуза / И.К. Войтович // Вестник Удмуртского университета. – 2020. № 2. – С. 115-120. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnyy-komponent-elektronnoy-obrazovatelnoy-sredy-vuza>(дата обращения: 25.03.2026).
4. Захарова, И. Г. Учебная аналитика в электронной образовательной среде университета / И.Г. Захарова // Высшее образование в России. – 2022. - № 1. – С. 134-143.

5. Макарова, М. В. Архитектура и программные решения для интеграции сервисов вуза / М.В. Макарова // Информатика и образование. – 2021. - № 8. – С. 22-30. – URL: https://infojournal.ru/journals/info/info_08-2021/ (дата обращения: 25.03.2026).
6. Роберт, И. В. Развитие дидактики в условиях цифровой трансформации образования / И.В. Роберт // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2020. - № 5. – С. 15-28.
7. Титова, С. В. Оптимизация рутинной деятельности преподавателя с помощью электронных систем / С.В. Титова // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. – 2022. - № 4. – С. 55-62. – URL: <http://scipress.ru/pedagogy/> (дата обращения: 25.03.2026).

УДК 377.5

МЕТАФОРА КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНТЕРЕСА К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ - ГРАФИЧЕСКИХ ДИЗАЙНЕРОВ

Барнаулова М.О., Клопот Е.А., Фарафонова Л.Н.

СПб ГБПОУ «АУГСГиП», г. Санкт-Петербург

Аннотация: В статье анализируются результаты исследования влияния работы с метафорой на развитие интереса к будущей профессии у студентов, обучающихся по профессии «Графический дизайнер».

Ключевые слова: графический дизайнер, метафора, профессиональная деятельность.

Введение: В условиях рынка, где существует множество дизайн-технологий, перед графическими дизайнерами стоит задача создания форм изделий, которые будут отличаться оригинальностью, выразительностью и новаторством художественных решений, при этом отвечая запросам стиля и моды.

В решении этой сложной задачи одним из инструментов может служить метафора, являясь наиболее универсальной категорией языка, которая до сих пор не получила должного теоретического и практического осмысления в области дизайна.

При обучении профессии «Графический дизайнер» основной акцент делается на различные технологии работы. В результате студенты застревают на работе с различными цифровыми программами и перестают видеть многовариантность образов решения технических задач. Метафоры помогают развивать образное мышление. А это позволяет развить способность находить неожиданные связи между разными явлениями, использовать образные сравнения для поиска решений и стимуляции творческого процесса.

Метафора – это понимание одной вещи с помощью другой, аналогия между двумя идеями. Сложная для восприятия информация становится более доступной для человека благодаря аналогии с другой ситуацией. Метафора позволяет абстрагироваться от конкретных условий ситуации, схватить её целостно и расширить восприятие. Таким образом, у человека возникает больше возможностей для поиска решений поставленной задачи и затруднительной ситуации [2; 4].

Значимость метафоры как ценностного и инновационного инструмента заключается в ее способности переносить черты социокультурных и природных явлений, свойственных человеческому опыту, на утилитарный предмет. Такой перенос приводит к неожиданным, иногда даже парадоксальным визуальным эффектам.

В области технической эстетики термин «метафора» встречается преимущественно в работах, посвященных формированию проектного замысла с помощью художественного моделирования. В этом контексте метафора функционирует как символ реальности, главным образом, трансформируя исходные данные из объективной среды предмета в сферу воображаемой конструкции. Сам процесс сравнения воображаемой модели с реальной средой именуется метафорой. В контексте типологии как метода художественного моделирования метафора выступает ключевым понятием, когда основным типом оказывается образ-тип [1; 5].

Двойственность этой категории обусловлена двойственностью художественной модели, которая представляет воображаемый объект как сознательно созданную художественную условность, то есть как результат художественного конструирования [3; 7].

Рассмотрение вопроса: студентами 1 курса отделения «Графический дизайнер» СПб ГБПОУ «Академия управления городской средой, градостроительства и печати» (г. Санкт-Петербург) было проведено исследование о влиянии метафоры на развитие интереса к будущей профессиональной деятельности студентов - графических дизайнеров. Студенты в течение года на занятиях по психологии выполняли различные творческие задания, которые были направлены на определение и использование метафоры в анализе образа. В процессе выполнения задания студенты фотографировали, рисовали различные объекты и разрабатывали проекты. Каждое задание представлялось в определенном визуальном образе и описательной части, где характеризовалась метафора. Вся работа выполнялась самостоятельно и презентовалась через образовательный портал Академии. На портале каждый студент имел возможность познакомиться со всеми вариантами работ. На занятиях некоторые студенты представляли свои работы, обобщали и раскрывали своё восприятие и вариант выполненного задания. Часть работ студенты имели возможность представить на выставке. Каждый вариант работы студента признавался безоговорочно и обсуждался с преподавателем индивидуально. Главное при этом было увидеть, как у студента происходит положительное продвижение от одного к другому заданию и обратить на это его внимание. Например, для студентов 1 курса задания включали в себя (См. Табл. 1).

Таблица 1 – Перечень заданий для студентов 1 курса

Фото дерева	Какая судьба у дерева? Описать где родилось, как росло... Что было в его судьбе. Какую метафору у вас вызывает это дерево?
Фото велосипеда/самоката на улице	Опишите, что он чувствует в людях. Которые его используют. Какую метафору у вас вызывает этот велосипед?
Рисунок эмоционального состояния	Представить своё состояние в виде предмета и нарисовать его. Описать состояние.
Фото двери	Что же за этой дверью скрывается? Описать то, что вы ощущаете. Какую метафору у вас вызывает эта дверь?
Фото трамвая	Описать, что он видит? Какая у него судьба... Что думает трамвай о людях, которых везет.
Рисунок «Люди как погода»	Нарисовать и описать какие из вашего окружения люди относятся к данной погоде и почему. Какие метафоры у вас вызывает эти люди?

Примеры творческих работ 1 курса:

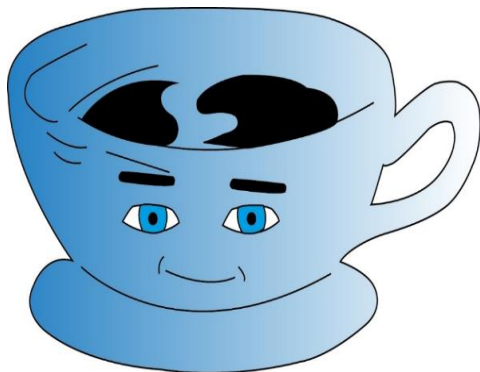


Фотография 1 – Дерево. Представьте себе, в одном дворике, где дома стоят очень близко, из маленького семечка появилось деревце. Оно росло, как маленький ребенок, тянулось к солнышку и набиралось сил. Это дерево стало свидетелем всего, что происходило вокруг. Дети прятались в его тени, взрослые отдыхали под его кроной, птицы вили гнезда, а оно встречало весну, наслаждалось летом, украшало осень и спокойно переживало зиму. Дерево видело, как меняется жизнь: приходят и уходят люди, появляются новые дома, как все вокруг меняется. Оно впитывало в себя все изменения и воспоминания, которые создавались вокруг, храня все в себе и становясь все более величественнее и красивее.

Если говорить образно, данное дерево это пример того,

как нужно быть стойким и уметь ждать своего часа. Оно учит нас, что можно и нужно развиваться, несмотря ни на что, а также показывает, что даже когда трудно, необходимо становиться лучше и двигаться вперед. Корни дерева глубоко в земле, это значит, что важно помнить о своем прошлом и что оно откладывает отпечаток и на настоящем. А ветви, тянущиеся к солнцу, можно охарактеризовать, как наше желание учиться и познавать новое, развивая свой кругозор, набираться опыта и стремиться к лучшему»

Рисунок 1 – Чашка (образ себя)



«Представляя своё состояние в предмете я выбрала кружку, так как она символизирует моё текущее состояние. Лично у меня кружка ассоциируется с уютом, теплом и спокойствием – именно это я сейчас ощущаю. Кружка – это простой, но очень личный предмет, который часто сопровождает нас в моменты раздумий или отдыха.

На рисунке 1 кружка выглядит дружелюбно: у неё лёгкая улыбка, спокойные глаза и расслабленные брови. Это отражает наше внутреннее состояние – я чувствую умиротворение, спокойствие в душе и безмятежность. Этот образ – прямое отражение моего внутреннего мира: я пребываю в состоянии умиротворённого покоя, когда мысли текут плавно, а душа наполнена чувствами и эмоциями.

Голубой цвет чашки выбран не случайно: он ассоциируется со спокойствием и прохладой. Это цвет неба в спокойный день, когда нет ни туч, ни урагана. Для меня это символ эмоциональной стабильности, внутренней гармонии и умиротворения. Он словно обволакивает, создаёт ощущение защищённости и позволяет мыслям течь свободно, не отвлекаясь на суету внешнего мира.

Метафора: Душа в кружке. Благодаря глазам, бровям и улыбке кружка становится одушевлённой – словно в ней заключена маленькая душа. Это метафора внутреннего мира человека: как кружка хранит напиток, так и душа хранит чувства, мысли и эмоции. Тёмная жидкость внутри кружки может быть прочитана как метафора потаённых уголков нашей души, где таятся самые глубокие эмоции».

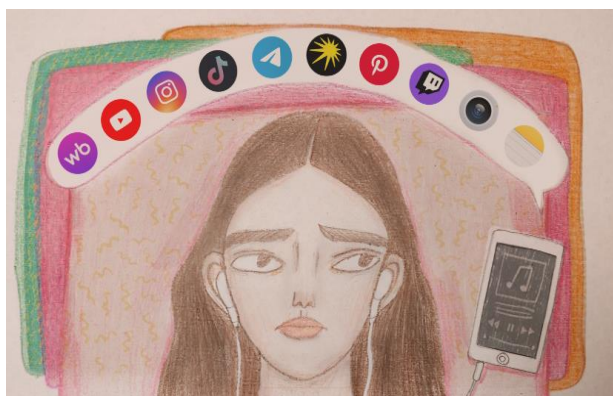
Для студентов 2 курса задания были более усложненными (См. Табл. 2)

Таблица 2 – Перечень заданий для студентов 2 курса

Телефоны (Рисунок)	Телефоны – это продолжение личности человека. Часть личности мигрировала в телефон. А что олицетворяет ваш телефон? Представить свой телефон как личность. Опишите себя.
Мой дом – это моя крепость (Рисунок)	Дом – не отвлечённое композиционное построение, а жизненное пространство, определяемое образом жизни конкретного человека. Нарисуйте на одном листе образы вашего дома: который есть и который будет в будущем (дом мечты). Какие они в вашей душе, в каком образе вы их видите, в каждом нарисуйте то, что в нем находится внутри (предметы, люди, животные), у каждого есть своё место и значение в вашей душе. В доме будущего могут возникнуть новые образы. Распределите в домах всё по их значимости (впереди/сзади). Опишите почему так распределили.
Сломанная машина времени (Рисунок)	Представьте картину, что вы переместились в будущее на машине времени. Вы стоите в поле и сзади вас стена времени. А машина сломалась. Вам надо идти в будущее/прошлое. Из прошлого вы можете взять только 3 самых хороших мгновения (люди, чувства, события...) и 3 трудных (тяжелых), но важных (значимых) без которых будущее/прошлое невозможно. Опишите почему берёте их с собой в будущее/прошлое, какие при этом у вас возникают чувства.

Одуванчик и Солнце (Рисунок)	Одуванчик, если внимательно приглядеться, очень похож на солнце. Нарисуйте их. Напишите рассказ про одуванчик и солнце. Опишите одуванчик как маленького посланца солнца, который озаряет землю своим золотым светом. Это вы. Опишите солнце и расскажите, чем оно вас озаряет. Опишите какие отношения между ними. Этот рассказ о сейчас и о потом. Может быть это сказка, мечта, но это то, что должно обязательно сбыться, то что вас окрыляет и двигает вперед. <i>Уронило солнце Лучик золотой Вырос одуванчик Первый, молодой. У него чудесный Золотистый цвет. Он большого солнца Маленький портрет.</i>

Примеры творческих работ студентов 2 курса: **Рисунок 2 – Мой телефон - моя личность**



«Мой телефон – это спокойная девушка, не любящая суеты и шума. Она всегда сосредоточена на том, что действительно важно, и не тратит силы на лишние действия. Действует размеренно, не торопясь, всегда точно и продуманно, не вынося хаоса, поэтому у неё всегда всё разложено по папкам, подписано и упорядочено. Она не перебивает и не надоедает, обращаясь только тогда, когда это действительно нужно. Её редкий дар – умение

слушать. Не просто слышать слова, а чувствовать настроение.

Её характер – это сочетание ответственности и собранности. Она постоянно что-то смотрит, слушает или записывает, собирает что-то красивое и интересное, всегда оставаясь немного задумчивой и спокойной. Её утро начинается с проверки планов на день, вечер - с подбора спокойной музыки. Она одевается просто и удобно – в мягкие свитера и свободные брюки, чтобы ничто не мешало ей работать.

Она меланхолический человек и часто погружается в себя. Замечает то, что другие пропускают: как ложится свет на стол под вечер, как меняется ритм музыки в середине трека, как одна случайная фраза может связать несколько воспоминаний.

Её поддержка – это не громкие слова, а собственное присутствие и поступки. Она не станет утешать, а просто подставит своё плечо. Её забота в деталях, которые она помнит, когда другие уже забыли.

Иногда она кажется немного отстранённой, но это не так - она просто глубоко погружена в процесс. Она любит тишину, уютный творческий беспорядок и приглушённую фоновую музыку. Её главная сила в том, что она замечает красоту в мелочах и никогда не даёт ей потеряться».



Рисунок 3 – Сломанная машина времени (из настоящего в прошлое)

Мы живем в мире невероятных возможностей: можно за час научиться чему-то новому в интернете, купить что угодно, не выходя из дома, и поговорить с человеком на другом конце Земли. Но при этом мы часто чувствуем себя перегруженными, одинокими и бегущими по беличьему. Рутинная стала быстрой и удобной, но за это удобство мы платим ощущением, что время ускорилося и его стало катастрофически мало.	Я отправился в 8 век. Что я привез из будущего, людям этого времени, дабы облегчить им жизнь? Я привез им: 1. Простейшие лекарства и инструменты: Антибиотики широкого спектра, антисептики, обезболивающие. Спирт медицинский. Шприцы одноразовые. 2. Простые методы консервации: Технология вакуумной упаковки (в небольшом количестве) и, что важнее, знания о правильной пастеризации и консервировании. 3. Фундаментальные научные знания: Книги (на пергаменте, чтобы пережить время) с основами химии, физики, механики. Чертежи простейших механизмов: печатный станок, водяное колесо, улучшенный плуг, подшипник, блоки. 4. Базовые инженерные проекты.

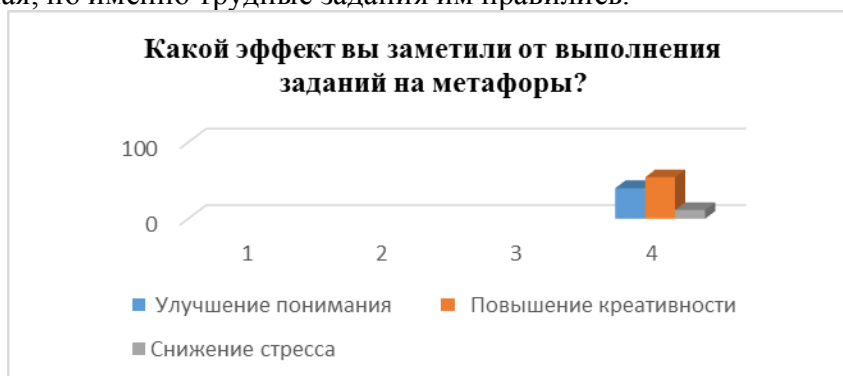
Обращение к метафоре позволяет абстрагироваться от конкретных условий ситуации, схватить её целостность, и у студентов возникает больше возможностей для поиска решений. Метафора обладает способностью расширить восприятие ситуации, а также поле потенциальных решений проблемы. Это помогает представить ситуацию в многовариантности образов, что в свою очередь способствует развитию творческого мышления, очень значимого в работе графического дизайнера [6].

Метафора освобождает человека от формализации суждений, она способствует раскрытию внутреннего состояния актуальных переживаний, в этом её терапевтический эффект. Студенты-дизайнеры в большинстве творческие, но зачастую неуверенные и ранимые, работа с метафорой позволяет им раскрыть свой внутренний мир, понять себя и стать более значимыми для себя самих.

В проводимом исследовании приняло участие 87 человек. Из них было 23% юношей и 77% девушек. Для анализа влияния метафоры на развитие интереса к будущей профессии была разработана анкета. Студенты отвечали о влиянии работы с метафорой на их личностное развитие и на развитие интереса к их будущей профессии:



Мы видим, что студентам нравится работать с образными метафорами, но в тоже время задания у некоторых студентов вызывали тревогу, удивление. Каждому приходилось не только фантазировать, но и преодолевать свои страхи. Многие отмечали, что такая работа достаточно трудная, но именно трудные задания им нравились.

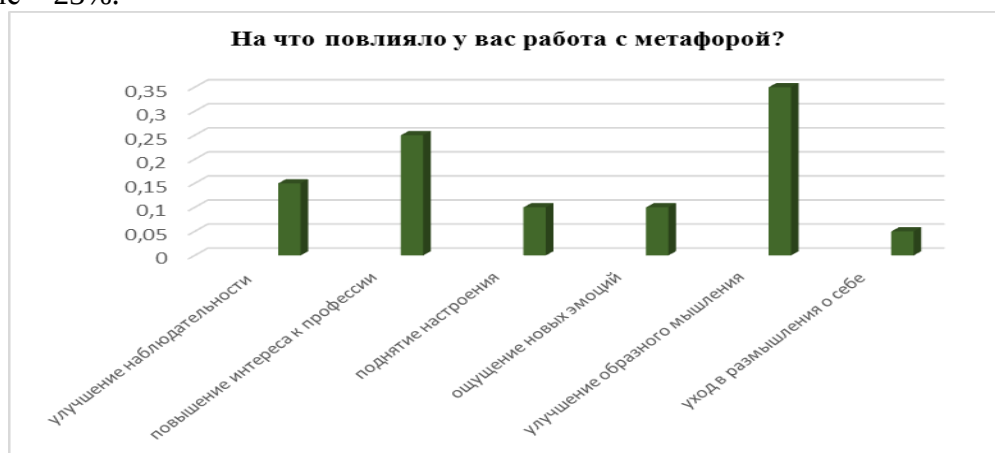


В процессе работы с метафорами студенты чувствовали улучшение понимания различных заданий в выполнении профессиональных проектов (40%), повышение креативности (54%), снижение влияния стрессовых ситуаций (11%). Многие студенты отмечают влияние работы с метафорами в понимании себя как личности. Это говорит о положительном влиянии такой работы на психологическое состояние студентов, то есть параллельно происходил и терапевтический эффект. Интересно и то, что исследователи отметили повышение мотивации отмечают студенты, которые старше 18 лет.



Каждое задание студенты проживали лично, задумываясь над тем, что чувствуют, как видят образы, какие эмоции они в них оставляют. Работа с образными метафорами не прекращалась и после выполнения заданий. Студенты стали их использовать

в повседневной жизни, в учебе, в понимании себя. Работа с метафорами повлияла на: самоанализ - 65,7%, мотивацию – 17%, решение проблем – 14%, планирование – 11%, обучение – 23%.



Студенты отметили, что работа с метафорами действительно помогает улучшить образное представление в выполнении профильных проектов (35%). Это помогло им генерировать различные варианты идей в выполнении творческих проектов. У 25% студентов произошло повышение интереса к будущей профессии.

При проведении исследования изучение влияния метафоры на развитие интереса к будущей профессии не прошла незаметно и для самих исследователей:

Клопот Е. «Читая некоторые ответы из анкет, я обратила внимание на то, что у нас на отделении много студентов, которые очень эмоционально ощущают мир вокруг себя, я не могла не сопереживать им. Меня очень трогали их ответы».

Барнаулова М. «Работая над исследованием, я увидела, что студенты достаточно правдивы в оценке ситуации. Конечно не все студенты с восторгом воспринимали достаточно трудную работу с метафорами, но большинство отметили, что удивились сами себе, что они могут так видеть, чувствовать и писать. Они раскрывали в себе творческие возможности и это их удивляло. Это означало, что метафора позволили им почувствовать себя».

Заключение. Проведенное исследование позволяет сделать выводы:

1. Метафора меняет наше восприятие объекта, устанавливая неожиданные связи между похожими явлениями и процессами. Такое сопоставление способствует возникновению нового концепта, что:

- изучение ключевых концептов с помощью метафор позволяет глубже понять, как студенты воспринимают дисциплину, что может остаться незамеченным при работе с «сухими» определениями;
- использование метафор позволяет взглянуть на профессиональную ситуацию с новой, более глубокой стороны, преодолевая при этом устоявшиеся стереотипы;
- формулировка «творческое решение задач» в качестве метафорического контекста направляет студентов на поиск нестандартных и креативных подходов к решению профессиональных проблем.

2. Метафора действует на разных уровнях сразу:

- когнитивные модели структурируют наш способ мышления, предоставляя готовые концептуальные схемы для интерпретации сложных явлений;
- метафоры, незаметно влияя на наше мышление, могут подсознательно формировать наши действия и решения.
- образы, имеющие прямое отношение к эмоциональным центрам мозга, вызывают мгновенную эмоциональную реакцию;

- телесные метафоры вызывают соматические реакции, приводя к изменению физиологического состояния.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Абрамова, Г. С. Практическая психология (Психология в метафорах и образах): Учебник для студентов вузов – Изд. 6-е., перераб. и доп. / Г.С. Абрамова – Москва: Академический Проект, 2001. – 480 с. – («Gauddamus») – С. 325- 395.
2. Алексеев, К. И. Метафора как объект исследования в философии и психологии / К.И. Алексеев // Вопросы психологии. – 1996. - №2. – С.73-85. – URL: <http://www.vorpsy.ru/issues/1996/962/962073.htm> (дата обращения: 04.04.2026).
3. Васюков, В. Л. Ситуации и смысл. Метафорическая логика / В.Л. Васюков // Логические исследования. – 1999. - Вып.6. – С.138-152. – URL: <https://logicalinvestigations.ru/article/view/121?lang=ru> (дата обращения: 04.04.2026).
4. Дубнищева, Т. Я. Метафора как средство становления научных понятий / Т.Я. Дубнищева // Рефлексия, образование и интеллектуальные инновации. – Новосибирск: ООО «Изд-во ЮКЭА», 1995. – С.169-178.
5. Касирер, Э. Сила метафоры / Теория метафоры: Сборник: Пер. с англ., фр., нем., йен., польск. яз./Вступ. ст. и сост. Н.Д. Арутюновой; Общ. ред. Н.Д. Арутюновой и М.А. Журиной. – Москва: Прогресс, 1990. – С.33-43. – URL: https://imwerden.de/pdf/teoriya_metafory_1990__ocr.pdf (дата обращения: 04.04.2026).
6. Рикер, П. Метафорический процесс как познание, воображение и ощущение / Теория метафоры: Сборник: Пер. с англ., фр., нем., йен., польск. яз./Вступ. ст. и сост. Н. Д. Арутюновой; Общ. ред. Н.Д. Арутюновой и М.А. Журиной. – Москва: Прогресс, 1990. – С. 416-434. – URL: https://imwerden.de/pdf/teoriya_metafory_1990__ocr.pdf (дата обращения: 04.04.2026).
7. Симашко, Т. В. Как образуется метафора: (деривационный аспект): Монография / Т.В. Симашко, М.Н. Литвинова. – Пермь: Издательство Пермского университета, 1993. – 216 с.

УДК 7967012.68

ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ СТУДЕНТОВ - ПРОГРАММИСТОВ

Булаева А.П., Савченко А.Д., Колинченко Е.А.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация. Современные информационные технологии предоставляют широкие возможности для занятий физической активностью. В данной статье рассматриваются вопросы развития физических качеств студентов на занятиях физической культурой с использованием мобильных приложений, которые могут способствовать самообразованию и обогащению их двигательных действий, улучшению физической подготовленности, а образовательный процесс позволяют сделать более информационно-насыщенным, интересным. Использование современными подростками в рамках обучения и на занятиях физической культурой интернет-ресурсов, новых информационных технологий таких как: фитнес-трекеров, мобильных приложений физическую подготовку более доступной и удобной, дают возможность достичь максимальных результатов в решении актуальных задач, таких как достижение разнообразия видов деятельности, вариативность и доступность заданий с учетом физической подготовленности занимающихся.

Ключевые слова: мобильные приложения, студенты-программисты, физическая культура, физические качества.

Введение. В настоящее время в обществе возрастает социальная значимость двигательной активности, ее роль в формировании здорового образа жизни молодежи. Овладение современными информационными и коммуникационными технологиями становится одним из основных компонентов профессиональной подготовки любого специалиста, В системе образования в направлении подготовки молодежи к жизни в информационном мировом сообществе, а также при формировании знаний, умений и навыков в процессе обучения, современные информационные технологии, средства информатизации, позволяют значительно эффективнее осуществлять сбор, обработку и передачу информации, вести самостоятельную работу и самообразование. а также качественно изменить содержание, организационные формы и методы обучения [1].

Современные технологии развиваются с достаточно высокой скоростью, предлагая студенческой молодежи новые решения, улучшая их интеллектуальную деятельность. Вопросы, связанные с совершенствованием учебного процесса обучающихся в образовательных учреждениях с использованием цифровых технологий, в том числе и в сфере физической культуры являются актуальным.

Исследования подтверждают, что двигательная активность является одним из показателей физической подготовленности человека и оказывает положительное влияние на выполнение им профессиональных действий. Хорошо организованные занятия физическими упражнениями положительно влияют на укрепление здоровья молодежи, повышение работоспособности, расширение функциональных возможностей организма [2].

Планирование и отслеживание программы занятий, тренировок стали очень удобными благодаря телефонам. Использование цифровых средств и мобильных приложений в сфере физической культуры обеспечивают формирование творческого подхода в организации здорового образа жизни и дают возможность интерактивного обучения за счет переноса основных знаний различных теоретических программ, занятий, при этом обеспечивается хранение методических программ и используемых на занятиях материалов в электронном виде [1].

Использование интернет-ресурсов, новых информационных технологий на занятиях физической культуры дают возможность достичь максимальных результатов в решении актуальных задач как: доступность, разнообразие, вариативность; повышения интереса к самостоятельным занятиям физическими упражнениями, активной познавательной деятельности; формирование творческого использования цифровых средств и технологий в области физической культуры в организации здорового образа жизни; возможность интерактивного обучения за счет переноса основных знаний различных теоретических программ, тренировок [1].

Цель исследования – оценить уровень развития физических качеств студентов-программистов 17-18 лет ХИИК (филиал) «СибГУТИ», специальности «Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания» и обосновать возможность применения современных мобильных приложений на занятиях физической культурой.

Методы и организация исследования. Для решения поставленной цели мы использовали следующие методы: анализ и обобщение научной литературы и интернет-источников, тестирование, сравнения и анализа, систематизации полученных показателей.

Рассмотрение вопроса. Исследование проводилось на базе ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» в течение 2025-2026 уч. года. Тестированием охватило 40 студентов-программистов 2 курса с (16-18 лет). Тестирование физических качеств проводилось по тестам: бег 100 м, бег 3х10, прыжок в длину, подтягивание, отжимание, поднимание туловища из положения лежа за 30 сек, прыжки через скакалку за 30 сек. Проведенное тестирование показало, что при оценке координационных способностей в тесте «бег 3х10 м» было выявлено, что у студентов девушек и у юношей средний результат был равен 10 сек и 9.5 сек. Данные показатели соответствовали оценке «удовлетворительно». Тест на оценку гибкости «наклон вперед из положения стоя», средний показатель у девушек составил +10,83 см, а у юношей +8,5 см, что ниже должных величин для данного возраста. Тест «прыжки в длину с места» средний результат у девушек равен 175 см, у юношей равен 207.5 см, что соответствует оценке «удовлетворительно». Тест «подтягивание» результат у юношей в среднем составил 7 раз, что соответствует оценке «удовлетворительно». Тест «отжимание», результат которого у девушек составил: 8 раз, а у юношей 22 раза, а тест на оценку силы мышц брюшного пресса показал также удовлетворительные результаты у девушек 15 раз, а у юношей 23 раза. Результаты теста «прыжки через скакалку за 30 сек» показали, что средний результат у девушек 57 раз, а у парней 62 раза, что тоже соответствует оценке

«удовлетворительно». Результаты проведенного тестирования показали, что развитие физических качеств у студентов-программистов 2 курса «удовлетворительное».

Для улучшения показателей физической подготовленности студентов, развития их физических качеств, а также повышения интереса к активным занятиям физическими упражнениями, в том числе к самостоятельным может иметь большую привлекательность использование мобильных приложений. Приложения для iPhone и Android позволяют человеку наглядно видеть свой прогресс. Существует множество мобильных приложений для занятий физическими упражнениями – для силовых тренировок, кардио, кроссфита и других направлений занятий, а также программные продукты, которые позволяют изготавливать высококачественные цифровые образовательные ресурсы для занятий по физической культуре без специальных знаний по информатике. Так для силовых тренировок можно использовать такие мобильные приложения как: «Jefit». Приложение с большой базой упражнений и подробными инструкциями к ним. Можно выбрать готовую программу или создать свою. Есть аналитика с графиками изменения показателей и статистикой. В приложении «FitProSport» собраны упражнения для занятий в тренажёрном зале, где встроенный таймер помогает контролировать отдых между подходами и можно составлять собственные планы занятий, комбинировать упражнения и оставлять заметки. Приложение-дневник для тренировок «GymBook» помогает структурировать занятия и отслеживать прогресс. Включает базу упражнений с подробным описанием, а также позволяет добавлять собственные для разных групп мышц, есть таймеры, индикаторы выполнения упражнений и уведомления. «Gymshark Training: Fitness App» – это приложение с бесплатным контентом, где можно найти упражнения для тренировок с собственным весом и с использованием снаряжения и тренажёров. Все упражнения разделены на категории по уровню сложности, сопровождаются подробными видеороликами [3].

Для кардио-занятий, направленных на развитие и укрепление сердечно-сосудистой и дыхательной систем есть приложение FitStars с персональными программами для тренировок дома для разных целей, например: снизить массу тела (похудеть), накачать мышцы, развить выносливость и гибкость. Программы рассчитаны на занятия спортом дома и на улице. Приложение адаптируется под уровень пользователя и позволяет отслеживать прогресс. В приложении «Тренировки дома – Фитнес-Тренер» есть много разных программ, включая кардио нагрузку и на растяжку. Программа отслеживает прогресс и позволяет адаптировать занятия под цели. Приложение SmartWOD Timer предлагает создано для выполнения упражнений и создания сложных интервальных схем в тренировках. Позволяет программировать кастомные последовательности работы и отдыха, что полезно для отработки специфических циклов или персональных тренировочных планов. MyWOD приложение позволяет быстро записать массу тела (вес), использованный в упражнении, а также время WOD, количество раундов и повторений. В нем заложена библиотека упражнений и возможность создавать свои WOD и отслеживать личные рекорды [4].

Заключение. Таким образом, современные технологии предоставляют широкие возможности для занятий физической активностью. Использование мобильных приложений, делает физическую подготовку более доступной и удобной. Такие инструменты позволят студентам самостоятельно планировать тренировки, отслеживать прогресс и получать мотивацию и личную заинтересованность к собственному здоровью, позволяя отслеживать ключевые факторы здорового образа жизни.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Гужаловский, А. А. Итоги и перспективы изучения закономерностей онтогенеза физических способностей человека / А.А. Гужаловский // Теория и практика физической культуры. – 1987. - № 12. - С. 31-34. – URL: <http://www.teoriya.ru/en/node/8719> (дата обращения: 23.04.2026).
2. Дьяконов, А. Д. Цифровая трансформация в сфере физической культуры и спорта / А.Д. Дьяконов // Экономика и управление в спорте. – 2023. – Том 3, №1. – С. 39-50. – URL: <https://1economic.ru/lib/119818> (дата обращения: 23.04.2026).

3. Хуажева, З. Р. Роль искусственного интеллекта в физической культуре и спорте сегодня / З.Р. Хуажева, Т.Э. Галюкко // I Всероссийская научно-практическая конференция «Студенческий спорт: инновации, технологии и цифровая трансформация», посвященная 40-летию высшей школы физической культуры и спорта Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта // Физическое воспитание и студенческий спорт (Калининград, 29 марта – 1 апреля 2023г.). – Калининград: БФУ им. И. Канта. – 2023. – С. 261-264.
4. Йигит, Э. Открывая новые горизонты: роль искусственного интеллекта в расширении возможностей детского образования и медиа / Э. Йигит // Современное дошкольное образование. – 2024. – №3(123). – С. 73-80. – URL: <https://sdo-journal.ru/journal/volumes/sdo-2024-3/> (дата обращения: 23.04.2026).

УДК 811

ВЛИЯНИЕ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И МЫШЛЕНИЯ РАЗРАБОТЧИКА-ПРОГРАММИСТА

Ворошилова Е.И., Шайганова А.Л., Блажнова О.В.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Данная работа посвящена анализу того, почему английский язык занял доминирующее положение в сфере создания программного обеспечения. Исследуются исторические предпосылки, по которым лексика английского языка оказалась закреплена в синтаксических правилах большинства языков программирования. Устанавливается связь между уровнем владения английским и скоростью овладения новыми фреймворками и библиотеками. Приводится группировка языковых трудностей, с которыми сталкиваются русскоязычные программисты при чтении технических текстов и интерпретации системных сообщений об ошибках.

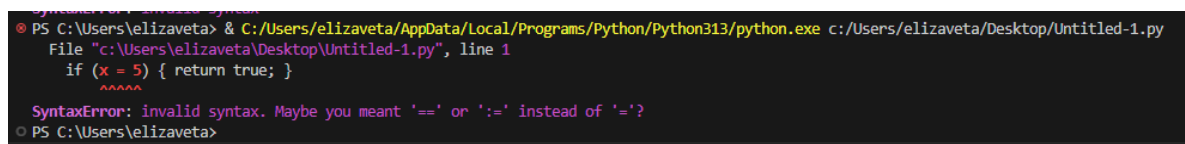
Ключевые слова: англицизмы, названия переменных, описание интерфейсов, программный синтаксис, профессиональный английский, системные сообщения, смысловая нагрузка кода, языковые препятствия.

Введение. В индустрии разработки софта сложилась любопытная закономерность: ключевые слова практически всех популярных языков написаны с использованием английской лексики. Подобное положение дел нельзя назвать случайным стечением обстоятельств – это прямой результат того, как исторически развивалась компьютерная техника. Первые вычислительные машины появились в Соединённых Штатах и Соединённом Королевстве, то есть в среде, где английский является родным. Создатели ранних компиляторов использовали в своих разработках сокращения, которые были им интуитивно понятны: скажем, ADD (сложение), MOV (перемещение) либо PRINT (печать). Такой подход задал вектор развития для всех последующих языков – от низкоуровневого ассемблера до современных высокоуровневых систем, поддерживающих объектно-ориентированную парадигму [2, с. 45]. Даже те языки, которые придумывались людьми, для которых английский не является родным (к примеру, японский Ruby или бразильский Lua), всё равно опираются на английские ключевые слова. Если бы разработчики отказались от этого принципа, кодовая база оказалась бы фрагментированной, а международное сотрудничество стало бы практически невозможным. Получается, что английский выполняет функцию не просто вспомогательного инструмента, а фундаментальной основы программирования.

Рассмотрение вопроса. Когда говорят о связи языка и кода, часто думают только о синтаксисе команд. Однако на самом деле английский проникает гораздо глубже – в первую очередь в то, как программист называет переменные, функции и классы. Представьте себе российского разработчика, который даёт имя *schitat_dannye* вместо общепринятого *readData*. Такой подход неизбежно ведёт к проблемам с кодировками и резко снижает удобство чтения кода для иностранных коллег. Изучение открытых репозиторий показывает: использование транслитерации (т.е. передачи русских слов латинскими буквами) заметно повышает частоту конфликтов при слиянии веток, поскольку идентификаторы получаются нестандартными [3, с. 112]. Кроме того, смысл, заложенный в

ключевых словах, напрямую воздействует на алгоритмическое мышление человека. Взять хотя бы конструкцию **if-else**. Тот, кто свободно говорит по-английски, воспринимает её как естественную бинарную развилку. А новичок, не знающий языка, видит лишь абстрактные символы. Между этими двумя ситуациями возникает огромная разница в понимании того, почему условие записывается именно так. Что касается документации к программным интерфейсам, то она в подавляющем большинстве случаев либо не переводится на русский вовсе, либо переводится плохо. Профессиональные переводы выходят с опозданием на несколько версий, что в условиях современной гибкой разработки делает их бесполезными. Следовательно, владение английским становится своеобразным фильтром: тот, кто может читать первоисточники, быстро учится новому, а кто вынужден ждать перевода – неизбежно отстает.

Трудности понимания системных сообщений отдельного разговора заслуживает то, как программисты воспринимают сообщения об ошибках, которые генерируют интерпретаторы и компиляторы. Подавляющая часть таких уведомлений написана по-английски, и возможности переключить язык на русский обычно нет. Для того, кто только начинает свой путь в разработке и ещё не освоил техническую лексику, это становится серьёзным препятствием. Конкретный пример на языке Python представлен на рисунке 1.



```

PS C:\Users\elizaveta> & C:/Users/elizaveta/AppData/Local/Programs/Python/Python313/python.exe c:/Users/elizaveta/Desktop/Untitled-1.py
File "c:/Users/elizaveta/Desktop/Untitled-1.py", line 1
    if (x = 5) { return true; }
        ^
SyntaxError: invalid syntax. Maybe you meant '==' or ':=' instead of '='?
PS C:\Users\elizaveta>

```

Рисунок 1 – Пример того, как сообщение об ошибке может ввести в заблуждение

На рисунке 1 интерпретатор сообщает **invalid syntax** (неправильное построение фразы) и предлагает заменить знак = на == либо на **in**. Фраза *Maybe you meant == or in instead of =* переводится как «возможно, вы имели в виду == или in вместо =». Но для новичка, который не знаком с техническим английским, слова *meant* (имели в виду) и *instead of* (вместо) окажутся незнакомыми. Он увидит стрелку, указывающую на знак равенства, но не сможет понять, что именно от него хотят.

В языке «Python» такая запись, как **{ return true; }** с фигурными скобками и точкой с запятой, недопустима с точки зрения синтаксиса [4, с. 36]. Однако интерпретатор указывает только на первую проблему. Это создаёт у начинающего ложное ощущение: если исправить знак равенства, всё заработает. Потребуется полностью переписать фрагмент в соответствии с правилами «Python» – убрать фигурные скобки, убрать точку с запятой и заменить **true** на **True**. Получается, что даже относительно дружелюбные подсказки на английском требуют от разработчика достаточно высокого уровня подготовки, чтобы правильно понять суть ошибки [3, с. 100]. Выделяют три ступени влияния английского языка на продуктивность написания кода (См. Табл. 1).

Таблица 1 – Уровни влияния английского языка на эффективность программирования
(составлено авторами по результатам экспериментального опроса студентов)

Уровень влияния	Характеристика	Пример проявления
Лексический	Знание терминов для написания кода	Путаница между <i>constant</i> и <i>static</i>
Синтаксический	Понимание порядка слов в конструкции	Ошибки в тернарном операторе <i>condition ? true : false</i>
Документационный	Чтение спецификаций и комментариев	Неверное понимание параметров функции из комментария к ней

Из приведённых данных в таблице 1 видно, что российские разработчики чаще всего «спотыкаются» не о сами команды, а о смысловые нюансы, описанные в пояснительных текстах и системных уведомлениях. Современные среды разработки и системы искусственного интеллекта, помогающие дописывать код, тоже строятся на английской

языковой модели. Если программист пишет комментарии на русском, автоматические анализаторы кода их индексируют, и ценность таких пояснений для коллективной работы падает. Поэтому фактическим стандартом в индустрии стала англоязычная нотация – даже в тех командах, где все участники свободно говорят по-русски.

Закключение. Проведённое исследование позволяет говорить о том, что английский язык играет в программировании сразу три важные роли:

- *во-первых*, он служит универсальным источником синтаксических конструкций для всех языков высокого уровня;

- *во-вторых*, он является главным средством общения между разработчиками из разных стран;

- *в-третьих*, без него невозможно оперативно работать с актуальной технической документацией и правильно понимать сообщения об ошибках.

Чтобы обучение программированию в нашей стране стало более эффективным, стоит включать в учебные планы модули по техническому английскому. Особое внимание при этом нужно уделять чтению спецификаций (RFC), правилам именования переменных и разбору типичных уведомлений интерпретаторов. Если игнорировать языковую составляющую, возникает риск технологического отставания: переводы устаревают быстрее, чем успевают выйти из печати. В будущем, возможно, появятся гибридные языки с гибким синтаксисом, который можно подстроить под родной язык разработчика. Но пока что английский остаётся твёрдым стандартом.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Распоряжения. О развитии кадрового потенциала ИТ-отрасли: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 06.06.2021 № 1245-р // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Кнут, Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы / Д.Э. Кнут; под общей редакцией Ю.В. Козаченко; перевод с английского и редакция С.Г. Тригуб. – 3-е изд. – Москва: «Вильямс», 2019. – 720 с.
3. Соммервилл, И. Инженерия программного обеспечения. – 10-е изд. / И. Соммервилл; Пер. с англ. – Москва: ИД «Вильямс», 2017. – 496 с.
4. Meyer, B. Object-Oriented Software Construction. – 2nd ed. – Upper Saddle River: Prentice Hall, 1997. – URL: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/261119> (дата обращения: 08.04.2026).

УДК 372.881.1

РОЛЬ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Галицкая П.С., Фурер О.В.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: Данная статья посвящена исследованию роли иностранного языка как ключевого инструмента когнитивного развития и профессионального роста современных специалистов технического профиля. Авторы рассматривают язык не просто как предмет обучения, а как фундаментальный механизм, определяющий эволюцию человеческого интеллекта и структуру мышления. В прикладном аспекте работа анализирует трансформацию требований к инженерам: от пассивного знания грамматики к коммуникативной компетенции и умению работать с международной документацией. Владение иностранным языком является необходимым фундаментом для глубокого освоения научных дисциплин и успешной интеграции в мировое профессиональное сообщество.

Ключевые слова: билингвизм, иностранный язык, интеллектуальная гибкость, когнитивное развитие, коммуникативная компетентность, мышление и речь, научно-исследовательская работа (НИР), профессиональная компетенция.

Введение. Владение иностранным языком сегодня – не роскошь, а норма профессиональной культуры. Университеты, стремящиеся готовить конкурентоспособных выпускников, уже не могут обходиться без языковой подготовки. Иностранный язык перестал быть просто «предметом» и сегодня это базовый инструмент, без которого

невозможно быть продвинутым специалистом. Английский язык стал своеобразным механизмом, который позволяет соединить знания, полученные в родном вузе, с мировым опытом.

Рассмотрение вопроса. Изучение иностранного языка представляет собой мощный тренажер для интеллекта и напрямую влияет на качество мыслительных процессов. В ходе освоения новой знаковой системы мозг вынужден постоянно анализировать сложные грамматические структуры и выбирать подходящие лексические единицы, что значительно повышает когнитивную гибкость. Этот процесс стимулирует создание новых нейронных связей и улучшает работу исполнительных функций психики, таких как концентрация внимания и оперативная память. Билингвизм приучает сознание переключаться между различными культурными кодами и логическими моделями, благодаря чему человек обретает способность смотреть на одну и ту же проблему под разными углами.

Иностранный язык в науке служит связующим звеном, которое помогает перенести теоретические знания на практику. Благодаря ему студенты глубже вникают в суть сложных технических понятий. Владение языком открывает доступ к передовым мировым базам данных и позволяет свободно обмениваться идеями с коллегами из других сфер, например с аналитиками или дизайнерами. Когда студент читает научные статьи, учебники и отчёты на языке оригинала, он не только глубже понимает материал, но и учится критическому мышлению - ведь перевод всегда субъективен. Кроме того, способность работать с иностранными источниками значительно повышает качество научных исследований и выпускных квалификационных работ. Кроме того, при подготовке публикаций для международных журналов происходит не просто перевод слов, а тренировка логики, ведь это учит человека четко и последовательно выстраивать свои мысли.

Представление о том, зачем инженеру язык, сильно изменилось. Раньше, как считал лингвист Ноам Хомский, акцент делался на сухом знании правил грамматики. [2]

Но позже учёный Делл Хаймс доказал, что важнее уметь использовать язык адекватно ситуации. [1] Для инженера это означает не просто говорить без ошибок, но и уметь донести свою мысль до коллег из разных стран. Сегодня деловое общение – это сочетание дисциплины и гибкости. С одной стороны, нужно уметь грамотно писать серьёзные статьи по мировым стандартам, соблюдая чёткую структуру от вступления до выводов. С другой стороны, важно оставаться живым собеседником: уметь быстро реагировать в споре и доносить свою мысль.

Для каждого этапа научной работы требуются свои умения. Сначала нужно научиться вдумчиво читать статьи на английском языке и разбираться, где авторы уверены в своих словах, а где сомневаются. Когда дело доходит до собственного отчета, важно разделять текст на факты и личное мнение: например, рассказывать о самом опыте строгим научным языком, а свои личные выводы представлять более прямо и красочно.

Почти две трети будущих инженеров боятся говорить на иностранном языке. Из-за этого страха мозг буквально отключается: студент путает термины и избегает совместных проектов. На самом деле уверенность в себе часто важнее идеального владения языком, ведь именно она позволяет смело представлять свои идеи.

Чтобы решить эту проблему, сейчас всё чаще используют проектный подход. Студенты учат язык не по учебникам, а в процессе работы над своими проектами.

Нами был проведён опрос среди студентов нашего вуза (Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики), чтобы понять насколько изучение иностранных языков, а именно английского, они сами считают важным для будущей карьеры. (См. Табл. 1)

Таблица 1 – Результаты опроса

<i>Для какой цели вам чаще всего требуется английский язык в процессе обучения в вузе?</i>	
Практически не использую в учебе, только на профильных парах иностранного языка.	50%

Для использования профессионального софта и языков программирования.	40%
Для чтения технической документации, API и актуальных научных статей.	10%
Что, на ваш взгляд, является главным препятствием для изучения языка студентами технических вузов?	
Отсутствие языковой среды и практики живого общения.	50%
Сложность совмещения технического и гуманитарного мышления.	30%
Недостаток свободного времени из-за высокой нагрузки по профильным предметам.	20%
Готовы ли вы изучать специальную дисциплину на английском языке, если это предложит вуз?	
Только при условии, что уровень сложности материала будет адаптирован.	50%
Да, это отличная возможность освоить международную терминологию в контексте дела.	40%
Нет, это слишком сильно усложнит понимание и без того непростого предмета.	10%
Где вы планируете применять иностранный язык после окончания университета?	
Для релокации или работы на удаленке в зарубежной компании.	50%
Для профессионального самообразования и отслеживания мировых трендов в индустрии.	50%
Не планирую использовать, собираюсь работать исключительно в русскоязычной среде.	0

Анализ опроса студентов технических вузов показывает, что английский язык стал для них базовым навыком. Так, 70% респондентов подходят к обучению прагматично: они напрямую связывают знание языка с ростом доходов и карьерой в международных компаниях. Ровно 50% студентов сейчас сталкивается с английским только на специализированных парах, вторая половина уже использует его в деле – для работы с кодом и документацией.

Главным препятствием для освоения языка 50% опрошенных считают отсутствие живого общения, а также высокую нагрузку по основным предметам. Тем не менее, 90% студентов одобряют идею преподавания профильных дисциплин на английском, хотя половина из них просит адаптировать сложность материала. В будущем планы разделились поровну: 50% нацелены на работу в зарубежных фирмах, а другие 50% планируют использовать язык для самообразования. Но ни один из опрошенных студентов не считает изучение английского ненужным занятием.

Закключение. Подводя итог, можно сказать, что сегодня иностранный язык для инженера или программиста – это настоящий ключ к успеху. Если раньше считалось, что достаточно выучить правила и уметь переводить со словарем, то теперь для настоящего карьерного и интеллектуального роста необходимо хорошее владение не только грамматикой, но и разговором на английском языке. Этот язык стал тем самым мостом, который соединяет учебную аудиторию с миром высоких технологий, где почти все новости и свежие научные проекты появляются именно на нем.

Проведённый опрос показал, что современные студенты отлично понимают эту связь: никто не считает изучение языка пустой тратой времени. Напротив, большинство видит в нем прямую дорогу к хорошей должности в крупной компании. Однако на пути к этому всё еще стоят барьеры – многим не хватает уверенности в себе, а страх совершить ошибку мешает начать говорить. Именно поэтому так важно менять сам подход к обучению: переходить от зубрежки к проектам, использовать нейросети и не бояться внедрять английский язык прямо в предметы по специальности.

Знание языка меняет не только карьеру, но и то, как человек мыслит. Работа с международными статьями и подготовка собственных отчетов приучают логично выстраивать аргументы и лучше разбираться в своей специальности. В мире, где технологии обновляются каждый день, язык становится главным инструментом для саморазвития. Тот, кто владеет этим инструментом, перестает быть просто исполнителем и становится востребованным профессионалом, который готов работать в любой точке мира и двигать науку вперед.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Hymes, D.H. On Communicative Competence / D.H. Hymes, 1972, Penguin Books. – URL: <https://www.whomes.uni-bielefeld.de/sgramley/Hymes-2.pdf> (дата обращения: 17.04.2026).
2. Хомский, Н. Язык и мышление / Н. Хомский; Перевод с английского Б.Ю. Городецкого. – Москва: Издательство МГУ, 1972. – 122 с.

УДК 378.656.7

ПОДГОТОВКА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ В ОТРАСЛИ АВИАЦИИ

Галстян Т.А, Фурер О.В
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: Изучение английского языка в авиации является жизненно необходимым навыком для специалистов в этой области. Владение английским языком обеспечивает безопасность полетов, эффективное международное сотрудничество и доступ к современным технологиям и стандартам. Это делает тему актуальной и значимой для развития авиационной индустрии.

Ключевые слова: авиация, английский язык, безопасность полетов, изучение языка, профильный, фразеология.

Введение. В современном мире английский язык играет ключевую роль в различных сферах деятельности, от международного туризма до науки и технологий. Однако, одно из самых критически важных применений английского языка остается за кулисами гражданской авиации. Актуальность изучения английского языка в авиационной отрасли обусловлена рядом ключевых факторов. Сотрудничество и стандартизация: авиация — одна из самых глобальных отраслей, где международный характер взаимодействия требует владения общим языком. Английский язык стал единым языком в авиации, и его знание необходимо для эффективного общения между пилотами, диспетчерами и другими специалистами. Регламентирующие документы и руководства: Все международные стандарты и регламенты в авиации написаны на английском языке. Специалисты должны уметь читать и интерпретировать эту документацию, чтобы соответствовать всем требованиям и нормативам.

Рассмотрение вопроса. Подготовка кадров: обучение пилотов и авиадиспетчеров включает обязательное изучение английского языка, так как все учебные программы и тренинги проводятся преимущественно на этом языке. Развитие технологий и инноваций: Современные технологии и инновационные решения в авиации разрабатываются международными компаниями и для внедрения этих нововведений необходим высокий уровень владения английским языком.

Задачи изучения английского языка в авиации:

1. *Адаптация к изменениям:* постоянное обновление учебных материалов и методик в соответствии с новыми требованиями и изменениями в авиационном секторе.

2. *Освоение специфической лексики:* развитие активного словаря авиационного английского языка, включающего термины и фразы, необходимые для безопасного и четкого общения в стандартных ситуациях.

3. *Подготовка к международным экзаменам:* разработка учебных программ, направленных на подготовку к сдаче квалификационных экзаменов, таких как ICAO. Для работы авиадиспетчером в международном аэропорту необходимо иметь 4 уровень ICAO и обновлять его раз в 3 года.

4. *Развитие письменного общения:* совершенствование навыков составления отчетов, заявок и запросов на английском языке, необходимых для эффективной работы в рамках авиакомпаний.

5. *Тренировка радиосвязи*: отработка навыков ведения радиообмена на английском языке, включая использование стандартной фразеологии и сокращение времени реакции на команды.

6. *Улучшение восприятия на слух*: развитие навыков восприятия на слух сообщений на английском языке, чтобы минимизировать риск пропуска важных инструкций или сигналов.

Авиационный английский включает в себя два основных компонента:

- *Профильный английский*: Общее знание английского языка, необходимое для понимания более сложных и нестандартных ситуаций, когда стандартная фразеология может быть недостаточной. Для примера, следует обратить внимание на фонетический алфавит ICAO (См. Рис. 1), используемый для точной передачи букв и цифр в радиосвязи. Это необходимо для избежания путаницы, особенно при наличии помех или акцентов.

- *Фразеология*: Четко определенные фразы и выражения, используемые для передачи конкретных инструкций, запросов и отчетов. Использование стандартизированной фразеологии позволяет избежать двусмысленности и гарантирует, что все участники коммуникации понимают информацию одинаково.

Международный авиационный алфавит:

A	ALPHA	АЛЬФА
B	BRAVO	БРАВО
C	CHARLIE	ЧАРЛИ
D	DELTA	ДЕЛТА
E	ECHO	ЭХО
F	FOXTROT	ФОКСТРОТ
G	GOLF	ГОЛФ
H	HOTEL	ХОТЕЛ
I	INDIA	ИНДИА

J	JULIETT	ДЖУЛЬЕТ
K	KILO	КИЛО
L	LIMA	ЛИМА
M	MIKE	МАЙК
N	NOVEMBER	НОВЕМБЕР
O	OSCAR	ОСКАР
P	PAPA	ПАПА
Q	QUEBEC	КВЕБЕК
R	ROMEO	РОМЕО

S	SIERRA	СИЕРРА
T	TANGO	ТАНГО
U	UNIFORM	ЮНИФОРМ
V	VICTOR	ВИКТОР
W	WHISKEY	ВИСКИ
X	X-RAY	ИКС-РЭЙ
Y	YANKEE	ЯНКИ
Z	ZULU	ЗУЛУ

Рисунок 1 – Авиационный алфавит

В отличие от повседневного английского языка, где допустимы различные интерпретации и неформальные сокращения, авиационный английский строго регламентирован. Использование стандартных сокращений и аббревиатур, разработанных организациями, такими как Международная организация гражданской авиации (ICAO), гарантирует, что одно и то же сообщение будет интерпретировано одинаково всеми участниками коммуникации, независимо от их родного языка или опыта. Эта стандартизация является критически важной для предотвращения недопонимания, которое может привести к опасным ситуациям. Преимущества использования сокращений и аббревиатур:

1. Правильно используемые сокращения устраняют двусмысленность, помогают сосредоточить внимание на ключевой информации и быстрее обрабатывать информацию для принятия решения.

2. Сокращения и аббревиатуры значительно уменьшают длину сообщений, что особенно важно в условиях, когда каждая секунда на счету. Например, вместо того, чтобы говорить «Estimated Time of Arrival», используется «ETA».

3. Уменьшение нагрузки на слух: в шумной кабине или при плохом качестве связи сокращенные сообщения легче воспринимаются.

Примеры распространенных сокращений и аббревиатур:

- ATC (Air Traffic Control): Управление воздушным движением.
- ETA (Estimated Time of Arrival): Расчетное время прибытия.
- FL (Flight Level): Эшелон полета (высота в сотнях футов).
- ILS (Instrument Landing System): Система инструментальной посадки.

Несмотря на преимущества, использование сокращений и аббревиатур требует строгого соблюдения правил и протоколов. Использование только стандартизированных сокращений: недопустимо изобретать собственные сокращения или использовать неформальные аббревиатуры. Четкое произношение: важно произносить слова четко и разборчиво, чтобы избежать путаницы. Проверка понимания: в сложных ситуациях рекомендуется перепроверять понимание сообщения, особенно если оно содержит много сокращений.

Заключение. При анализе данной темы можно прийти к выводу, что английский язык в сфере авиации очень распространен и необходим для работы всей авиационной области.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Порядок осуществления радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации»: Приказ Министерства транспорта РФ от 26 сентября 2012 г. № 362 (с изменениями и дополнениями) // СПС «GARANT.ru».
2. Doc 4444. Правила аэронавигационного обслуживания. Организация воздушного движения. – Издание шестнадцатое. Опубликовано отдельными изданиями на русском, английском, арабском, испанском, китайском и французском языках Международной организацией гражданской авиации (ICAO). 999 Robert-Bourassa Boulevard, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7 2016. [Электронный ресурс]. – URL: <https://atc.spb.ru/RD/4444.pdf> (дата обращения: 15.03.2026).

УДК 004.58

ВЛИЯНИЕ ВАЙБ-ОРИЕНТИРОВАННОГО КОДИНГА НА ОБУЧЕНИЕ

Грачёв М.А., Комаров М.А., Коваленко Т.А.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье рассматриваются комплексное исследование трансформации образовательного процесса в области информационных технологий под воздействием методик интуитивного программирования (vibe coding), а также выявление деструктивных и конструктивных факторов влияния генеративных моделей на формирование инженерных компетенций.

Ключевые слова: вайб-ориентированный, интернет-платформа, когнитивная деформация, коддинг, приложение, программирование, программы, психология, система.

Введение. Текущий этап развития системы высшего образования в Российской Федерации характеризуется беспрецедентными темпами интеграции технологий искусственного интеллекта в учебный процесс. Нормативно-правовая база, регулирующая данную сферу, в частности Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», подчеркивает необходимость адаптации образовательных программ к требованиям научно-технического прогресса [1, с. 15]. В условиях 2026 года академическое сообщество столкнулось с необходимостью осмысления феномена, получившего название «vibe coding» (вайб-ориентированный коддинг).

Такое явление подразумевает отказ от традиционного линейного написания исходного кода в пользу высокоуровневого диалога с интеллектуальными агентами. В этой парадигме обучающийся перестает быть непосредственным создателем синтаксических конструкций, принимая на себя роль семантического куратора. Актуальность исследования продиктована тем, что повсеместное использование инструментов автоматизации разработки (таких как Cursor, GitHub Copilot и их аналоги) фундаментально меняет когнитивные траектории усвоения знаний, создавая риски утраты понимания низкоуровневых процессов функционирования вычислительных систем.

Рассмотрение вопроса можно классифицировать следующим образом:

1. Когнитивная деформация и эрозия алгоритмического базиса. Традиционная педагогика в области программирования базируется на принципе «преодоления синтаксического сопротивления». Процесс самостоятельного написания кода, поиска ошибок компиляции и отладки является необходимым этапом формирования нейронных

связей, ответственных за алгоритмическое мышление. Как отмечают исследователи когнитивной психологии обучения, именно в моменты разрешения логических конфликтов внутри программы происходит глубокое усвоение материала [3, с. 18].

2. *Вайб-ориентированный подход, напротив, минимизирует данное сопротивление.* Студент формулирует концептуальный запрос, а генеративная модель предоставляет готовое решение. В рамках образовательного процесса это ведет к формированию фрагментарных, поверхностных знаний. Обучающийся видит корректно работающий продукт, но не способен реконструировать логику его создания или обосновать выбор конкретных структур данных. Таким образом, наблюдается эффект «иллюзорной компетентности», когда высокая скорость получения результата ошибочно принимается за высокий уровень владения навыком программирования [5, с. 90].

3. *Разрыв между программной абстракцией и аппаратной реализацией.* Существенным негативным фактором влияния вайб-кодинга на обучение является углубление разрыва между кодом и физическим уровнем ЭВМ. Современные генеративные модели обучаются на массивах высокоуровневых данных и зачастую предлагают решения, игнорирующие специфику аппаратного обеспечения. Для подготовки квалифицированного инженера критически важно понимание работы архитектур на уровне регистров, кэш-памяти и взаимодействия с графическими ускорителями.

Например, при разработке высоконагруженных систем или приложений, работающих с нейросетями на локальных машинах (с использованием мощностей уровня RTX 5060), требуется прецизионная настройка использования видеопамати и понимание пропускной способности шины данных. Студент, практикующий вайб-кодинг, делегирует эти вопросы интеллектуальному агенту, который нередко генерирует избыточный или неоптимизированный код. Отсутствие навыков ручной оптимизации и непонимание таймингов оперативной памяти стандарта DDR4/DDR5 делает будущего специалиста неспособным к созданию высокоэффективного системного ПО [4, с. 42]. В конечном итоге это ведет к деградации инженерной школы в пользу «прикладного операторства».

4. *Методологическая адаптация и новые критерии верификации знаний.* Влияние вайб-кодинга на систему образования требует радикального пересмотра методик контроля успеваемости. В условиях, когда любая задача на написание кода может быть решена ИИ в течение нескольких секунд, традиционные домашние задания теряют свою диагностическую ценность. Основным вызовом для педагога становится разработка систем оценки, направленных не на проверку кода, а на проверку понимания этого кода обучающимся.

Перспективной методикой в таком контексте выступает «критическое ревью сгенерированных решений». Обучающийся должен получить код, созданный ИИ, и провести его постатейный анализ, выявляя потенциальные уязвимости, логические изъяны и возможности для аппаратной оптимизации [8, с. 445]. Предложенный подход позволяет использовать «вайб» не как костыль, а как катализатор для развития аналитических способностей. Интуитивное программирование в данном случае выступает лишь этапом быстрого прототипирования, за которым следует жесткая фаза верификации и обоснования каждого принятого алгоритмического решения.

5. *Психологические аспекты и мотивация в обучении.* Нельзя игнорировать и позитивное влияние вайб-кодинга на начальный этап обучения. Снижение порога входа позволяет студентам быстрее увидеть результат своего труда, что существенно повышает учебную мотивацию на ранних стадиях. Фрустрация, вызванная сложным синтаксисом языков типа C++ или Rust, нивелируется поддержкой ИИ-агента. Однако здесь кроется ловушка: при переходе к задачам повышенной сложности, где ИИ начинает совершать ошибки (галлюцинировать), студент, не имеющий твердой базы, теряет ориентацию и не может продолжать работу самостоятельно [5, с. 95]. Следовательно, вайб-кодинг должен

строго дозироваться и вводиться только после освоения классических основ компьютерных наук.

Заключение. Подводя итог проведенному исследованию, необходимо констатировать, что вайб-ориентированный коддинг является неизбежным следствием технологической эволюции, кардинально меняющим ландшафт ИТ-образования. Его влияние на обучение носит двойственный характер: обеспечивая беспрецедентную скорость разработки и визуализации идей, он одновременно создает угрозу эрозии фундаментальных инженерных навыков.

Основным риском является формирование специалистов «поверхностного типа», не способных работать вне экосистемы ИИ-помощников. Для предотвращения этого процесса требуется трансформация образовательных программ в сторону усиления теоретической базы и введения обязательных модулей по архитектуре ЭВМ и низкоуровневой оптимизации. Будущее профессионального образования в сфере ИТ лежит в плоскости осознанного гибридного подхода, где интуитивное программирование служит инструментом творчества, а классическая инженерная подготовка остается незыблемым гарантом системной надежности и эффективности создаваемого программного продукта.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ ред. от 25.12.2023) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Указы. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»): Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Каракозов, С. Д. Трансформация обучения программированию в условиях использования генеративного искусственного интеллекта / С.Д. Каракозов, А.Ю. Уваров // Информатика и образование. – 2024. – Т. 39, № 2. – С. 15-28.
4. Лапчик, М. П. Проблемы подготовки ИТ-кадров в эпоху больших языковых моделей / М.П. Лапчик // Педагогика. – 2024. – № 5. – С. 34-45.
5. Савельев, А. В. Когнитивные аспекты взаимодействия человека и ИИ в процессе написания программного кода / А.В. Савельев // Вопросы психологии. – 2025. – № 1. – С. 80-98.
6. Barzanji, A. Leveraging Generative AI Through Vibe Coding: A Case of Simulation-Based Curriculum Redesign / A. Barzanji, M. Loitsch // Education Sciences. – 2026. – Vol. 16, No. 4. – P. 558. – URL: <https://www.mdpi.com/2227-7102/16/4/558> (дата обращения: 06.04.2026).
7. Karpathy, A. Vibe coding: programming through conversation with artificial intelligence / A. Karpathy. // arXiv.org. – 2025. – URL: <https://arxiv.org/abs/2506.23253v1> (дата обращения: 06.04.2026).
8. Raihan, N. Large Language Models in Computer Science Education: A Systematic Literature Review / N. Raihan, M.L. Siddiq // Proceedings of the ACM Technical Symposium on Computer Science Education. – 2025. – P. 440-456. – URL: <https://arxiv.org/abs/2410.16349> (дата обращения: 06.04.2026).

УДК 398.8

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ФОЛЬКЛОРНОЙ МУЗЫКИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Ершов М.Д., Игнатов Г.М., Фомина Н.И.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается процесс формирования фольклорной музыкальной культуры Дальнего Востока России как уникального феномена, сложившегося на стыке традиций коренных народов и песенной культуры славянских переселенцев. Также в статье анализируются историко-культурные предпосылки становления регионального музыкального фольклора, выявляется жанровое своеобразие обрядовой и необрядовой музыки коренного населения, характеризуется традиционный инструментарий. Особое внимание уделяется адаптации русской и белорусской песенной традиции в условиях миграции, а также трансформации лирического потенциала в новой природно-социальной среде.

Ключевые слова: Дальний Восток России, культурное наследие, лирическая песня, малочисленные народы, музыкальная культура, фольклор.

Введение. Музыкальная культура российского Дальнего Востока представляет собой уникальное и сложное явление, сформировавшееся в специфических географических и исторических условиях [3, с. 12]. В отличие от центральных регионов России, где фольклорная традиция развивалась в условиях относительной этнической однородности на протяжении столетий, дальневосточный регион стал пространством интенсивного межкультурного диалога [3, с. 15-17]. Здесь на протяжении многих веков сосуществовали и взаимодействовали две мощные, разнородные культуры: самостоятельная музыкальная культура коренных народов Приамурья, Сахалина и Северо-Востока Сибири, чьи корни уходят в глубокую древность и связаны с архаичными формами шаманизма и промысловыми культами, и пришлая культура восточнославянских переселенцев, начавших активную миграцию в регион во второй половине XIX века.

Рассмотрение вопроса. Фольклорная музыка Дальнего Востока долгое время оставалась на периферии отечественного музыкознания, уступая место изучению более «классических» русских или европейских традиций. Также, в современном мире наблюдается ускоренная эрозия традиционных культур под влиянием глобализации и урбанизации. Особенно уязвимыми являются устные бесписьменные традиции коренных малочисленных народов, носители которых стремительно уходят в города, из-за чего их традиции начинают постепенно исчезать, ввиду ненужности. В связи с этим фиксация, анализ и осмысление фольклорного наследия региона приобретают важное значение. Тем самым, возросший в последние десятилетия интерес к локальным идентичностям и этническим корням делает обращение к дальневосточному фольклору важным инструментом для понимания культурного многообразия России.

Фольклорная музыка российского Дальнего Востока – явление уникальное и многоголосое. Она формировалась на стыке двух мощных культурных пластов: древнейших традиций коренных народов Приамурья, Сахалина и Чукотки, история которых уходит корнями вглубь тысячелетий, и песенной культуры восточнославянских переселенцев, которая начала активно развиваться в регионе в XIX–XX веках [3, с. 34; 4, с. 27].

В рамках уникальной музыкальной традиции коренных народов исследователи разделяют два крупных жанровых пласта – обрядовые и неприуроченные жанры [1, с. 52]. К обрядовым жанрам относятся шаманские камлания, музыкальные сопровождения тотемных праздников (например, знаменитого медвежьего праздника) и обряды, связанные с культом близнецов [1, с. 55]. Музыка здесь жестко привязана к ритуалу и обладает четкой, узнаваемой ритмической структурой [1, с. 56]. Шаманские же камлания, напротив, были полны импровизации, смены темпа и особых вокальных эффектов – гортанного пения, тремоло, вибрато. Неприуроченные жанры – это та музыка, которая могла звучать в любое время. К ней относятся «личные песни», которые могли быть своеобразной звуковой визитной карточкой человека, песни-жалобы девушек, любовная лирика, а также наигрыши, сопровождающие танцы или звучащие во время исполнения сказок и легенд [1, с. 60].

Если говорить об обрядовых жанрах, можно выделить три основных и самых популярных обычая. Первый из них – кормление духа огня. Эвенки, приехав на новое место стоянки, разводили костёр и кормили дух огня лучшими кусочками пищи: салом, жирным мясом, хлебом с маслом. Огонь угощали с просьбой дать удачи в промысле, по поводу семейных праздников, испрашивая благополучия для семьи, рода. Этот ритуал особо популярен у Эвенков. Следующий довольно популярный обряд – обряд сватовства у эвенов, представляющий собой сговор между сторонами о женитьбе сына на девушке из другого стойбища по достижении ими брачного возраста. Обряд обязательно соблюдался как родителями жениха, так и невесты. И не менее важный обряд – это ритуал охоты. Добыча первого зверя сопровождалась жертвоприношением, которое включало в себя благодарение духов за удачный промысел, просьбу послать охотничью удачу, желание задобрить их лучшими кусочками пищи. Популярен у Нанайцев.

Для создания такой уникальной музыки коренные народы Дальнего Востока использовали множество уникальных музыкальных инструментов, изготовленных из подручных материалов – дерева, металла и рыбьей кожи. Среди этих инструментов можно назвать варганы (деревянные и металлические) – одни из самых популярных и древних инструментов. Также широко применялись идиофоны: «звуковое бревно», погремушки из рыбьего пузыря, металлические подвески на шаманском поясе. Из струнных инструментов (хордофонов) характерны такие, как нанайский смычковый монохорд, например «унгхун» или его разновидности. Среди мембранофонов главным шаманским инструментом был и остается бубен [2, с. 20].

Начиная с XIX века на Дальний Восток активно переселяются люди из западных губерний Российской империи [4, с. 31]. Вместе с ними приходит и традиционная русская и белорусская песня. Именно благодаря Западным переселенцам были созданы уникальные музыкальные мероприятия. Примером такого музыкального мероприятия является свадебный обряд. Это был один из самых ярких и структурированных музыкальных комплексов. В дальневосточных селах записаны величальные песни жениху, причитания невесты и лирические песни, которые исполнялись подругами перед приездом свадебного поезда («Расплакалась красна девица», «Расшаталась в поле рощица») [4, с. 54]. Более популярными являлись лирика и пляска. Переселенцы привезли с собой протяжные лирические песни, плясовые и хороводные. В репертуарных сборниках можно найти такие названия, как: «Кривой танец», «По травушке, зелёной, муравке», «Ой, садовое моё яблочко» [4, с. 70]. Эти песни, попадая в новую среду, могли немного меняться, вплывать местные интонации, но сохраняли свою жанровую и поэтическую основу [4, с. 72].

Сегодня фольклорное наследие региона переживает новую фазу осмысления. Ученые Хабаровского государственного института искусств и культуры, Арктического института искусств и других научных центров ведут активную экспедиционную работу, чтобы сохранить уникальные аудиозаписи – от голосов шаманов до народных песен переселенцев. Эта музыка изучается, аранжируется и входит в репертуар современных фольклорных коллективов, позволяя нам прикоснуться к живой истории огромного и многоликого края.

В пример работы по сохранению фольклорной традиции можно привести нанайские песни: «Эмаронский остров», «Рыбацкая песня», «Колыбельная нанайскому мальчику». Также показательны песни эвенской исполнительницы Гявук, которые можно услышать на российских и крупнейших зарубежных музыкальных платформах, а также песни ульчского ансамбля «Эрку», в которых соединены древние традиции с современной интерпретацией.

Заключение. Таким образом, мы можем констатировать следующее. Фольклорная музыка Дальнего Востока России – это уникальный сплав древних обрядов коренных народов и песенных традиций славянских переселенцев [3, с. 78]. Изучение этого материала важно, так как под влиянием глобализации уникальные аудиозаписи шаманских камланий и старинных свадебных обрядов могут быть безвозвратно утеряны. Ценность данного наследия заключается в том, что оно хранит память о межкультурном диалоге и адаптации человека к суровой природной среде Дальнего Востока, формируя уникальную локальную идентичность региона [4, с. 89].

Перечень использованной литературы и источников:

1. Давыдова, И. С. Театральность в фольклоре коренных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока: автореф. дис. ...кандидата культурологии: 24.00.01 / И.С. Давыдова. – СПб.: Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена, 2008. – 23 с. – URL: <http://www.dslib.net/teorja-kultury/teatralnost-v-folklore-korenyh-narodov-severa-sibiri-i-dalnego-vostoka.html> (дата обращения: 05.04.2026).
2. Дьяконова, В. Е. Музыкальные инструменты народа саха в свете классических типологий: дис. ...кандидата искусствоведения: 17.00.02 / В.Е. Дьяконова. – Владивосток: ДВФУ, 2016. – 236 с. – URL: <https://www.dissercat.com/content/muzykalnye-instrumenty-naroda-sakha-v-svete-klassicheskikh-tipologii> (дата обращения: 05.04.2026).

3. Мезенцева, С. В. Жанровая типология инструментальной музыки обрядовой культуры тунгусо-маньчжуров Дальнего Востока России: автореф. дис. ...кандидата искусствоведения: 17.00.09 / С.В. Мезенцева. – СПб.: С.-Петерб. гуманитар. ун-т профсоюзов, 2006. – 23 с. – URL: <https://www.dissercat.com/content/zhanrovaya-tipologiya-instrumentalnoi-muzyki-obryadovoi-kultury-tunguso-manchzhurov-dalnego>-(дата обращения: 05.04.2026).
4. Федоров, Р. Ю. Особенности традиционной культуры и динамика этнокультурных процессов у белорусских крестьян-переселенцев Сибири и Дальнего Востока: вторая половина XIX – начало XXI века: дис. ...д-ра ист. наук: 07.00.07 / Р.Ю. Федоров. – Тюмень: ФГБУН «Институт археологии и этнографии СО РАН», 2020. – 429 с. – URL: <https://www.prlib.ru/item/1810748> (дата обращения: 05.04.2026).

УДК 796

ПОДВИГ ЛЫЖНИЦЫ ЛЮБОВИ КУЛАКОВОЙ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Загребина М.К., Мишарина Ж.В.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Екатеринбург

Аннотация: В статье исследуется тема спорта в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. и конкретный пример спортсменки, совершившей подвиг. Несмотря на тяжелейшие условия военного времени, физическая культура и спорт продолжали играть важную роль в жизни советского общества. Особое внимание уделяется судьбе выдающейся лыжницы, многократной чемпионки СССР Любови Кулаковой, которая добровольно ушла на фронт и стала разведчицей в отряде специального назначения «Сатурн». На ее примере показано, как спортивная подготовка помогала бойцам выполнять сложнейшие боевые задачи в тылу врага.

Ключевые слова: Великая Отечественная война 1941-1945 гг., лыжи, Любовь Кулакова, отряд «Сатурн», подвиг.

Введение. Первый год Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. едва ли не самый трагичный период советской истории. Страна, едва окрепшая после судьбоносных перемен – революции, гражданской войны, коллективизации и прочих испытаний, за несколько месяцев понесла огромные потери, человеческие и материальные, а также лишилась обширных промышленных и сельскохозяйственных территорий на юге СССР. Только беспримерная самоотверженность народа на фронте и в тылу помогла остановить наступление немецкой армии и переломить ход войны. Страна жертвовала всем ради победы, сократив расходы по большинству статей бюджета, кроме военных, но вместе с тем по-прежнему, как в мирное время, писала книги, совершала научные открытия, пела песни и играла в футбол. Даже в самую тяжелую пору в СССР не забывали о культуре, в том числе физической [1].

Многие спортсмены не могли остаться в стороне от этой страшной войны. Известно, что уже 27 июня 1941 года из спортсменов-добровольцев были сформированы первые отряды отдельной мотострелковой бригады особого назначения (ОМСБОН). Уход на фронт организаторов и спортсменов сказался на дальнейшем развитии спортивного движения. В те времена прекратили строиться спортивные сооружения и площадки, гораздо меньше проводилось спортивных соревнований. Но спортивные организации продолжали работать [2].

Рассмотрение вопроса. В годы Великой Отечественной войны спортсмены играли большую роль. Поначалу их не хотели брать на фронт – сильные, смелые, известные люди нужны были и в тылу. Не только чтобы защищать страну и людей физически, но и поднимать моральный дух. Но атлеты рвались на войну, стремились туда, где опасно, где можно стать по-настоящему полезным. Многократная чемпионка СССР по лыжным гонкам и горным лыжам Любовь Алексеевна Кулакова (1920-1942) – из их числа [3].

Л. Кулакова родилась в многодетной семье, училась в московской школе № 435. Была старостой в школе, ее любили, к ней прислушивались. В детском и подростковом возрасте Любовь много занималась спортом – стреляла, плавала, увлекалась мото- и автоспортом. К 12 годам Кулакова поняла, что ее страсть – лыжи. Она начинала бегать на самодельном

наинвентаре, но даже так была быстрее сверстников. Профессионально Кулакова начала заниматься лыжными гонками на стадионе «Локомотив», там она работала под руководством семикратной чемпионки страны Антонины Пенязевой. Тренер даже подарила ученице свои счастливые лыжи [3].

В 14 лет Любовь заняла первое место в районных школьных соревнованиях по лыжам. Через год уже наравне бегала с лучшими лыжницами страны и иногда обгоняла их. К 17 годам Кулакова уже стала чемпионкой СССР на дистанции 5 километров и в эстафете. Побеждала девушка и на соревнованиях по другим видам спорта – мотокроссу и горным лыжам. Причем для последнего ей понадобилась всего пара недель тренировок [3].

Когда началась война, Люба работала токарем на Московском электроламповом заводе, а затем стала инструктором в Отдельной мотострелковой бригаде особого назначения. В январе 1942 года руководство удовлетворило ее просьбу и зачислило в разведывательно-диверсионный отряд «Сатурн», который должен был парализовать деятельность немецкого штаба группы армий «Центр» под Смоленском [4].

В состав отряда «Сатурн» входило 27 человек: двадцать шесть бойцов-мужчин и Люба Кулакова. На Любу была возложена задача получения разведанных. Для этого ей приходилось прокладывать лыжню к Смоленску, порой проходя за ночь более 100 км. Как сказано в документах, она «дважды выполняла задания по разведке противника в Смоленске и Красном Бору, принося весьма ценные сведения о расположении и численности объектов противника. Эти сведения были использованы нашей авиацией для бомбардировки в Смоленске и Красном Бору объектов противника. По разведанным, полученным от т. Кулаковой, отряд успешно провел операции по разгрому полицейского карательного отряда в дер. Лосени Смоленской области, во время которого было убито 11 полицейских. В момент проведения боевой операции т. Кулакова пала смертью храбрых» [4].

Девушка участвовала в Битве за Москву, успешно – получила медаль «За оборону Москвы». Отряд Кулаковой как раз работал в тылу врага: подвозили и увозили боеприпасы и патроны. После этого Любовь отправили под Смоленск – нужно было уничтожить немецкую школу диверсантов. Задача была – проникнуть в захваченную деревню в обход минного поля, охраны и дорожных патрулей. Любовь выполняла намеченное и приносила данные об объекте. Ей помогало крестьянское облачение и быстрота движений. В итоге диверсионная школа была уничтожена благодаря совместным усилиям отряда, авиации и партизан [3].

После этого отряд Кулаковой «Сатурн» развернули для передислокации. Вперед было послано 12 разведчиков, но среди них оказался предатель. Возле одной из смоленских деревень неприятель устроил засаду. Силы были неравными – Любовь получила смертельное ранение, хотя отряд прорвался. Всех павших бойцов предали земле жители деревни, только спустя несколько месяцев их перезахоронили, когда Советская армия заняла эту территорию [3].

Любови посмертно награждена орденом Отечественной войны – 2 степени, и одновременно присвоено звание «Заслуженный мастер спорта СССР». Такое случилось впервые в истории. Сейчас возле стадиона «Локомотив» в Москве стоит памятник Любове Кулаковой. Небольшая скульптура – девушка с лыжами, в военном обмундировании. Рядом с этой скульптурой стоит памятный знак, посвященный спортсменам-железнодорожникам, погибшим в боях в годы Великой Отечественной войны [3].

Великая Отечественная война 1941-1945 гг. стала суровым испытанием для всей страны, но даже в эти тяжелые годы спорт продолжал жить. Он трансформировался, приобретая новые формы и смыслы – из средства физического развития и развлечения он превратился в инструмент подготовки бойцов, способ поддержания боевого духа и даже в оружие борьбы с врагом.

История Любове Кулаковой – яркий пример того, как спортивная подготовка помогала на войне. Лыжные навыки, выносливость, быстрота, умение ориентироваться на

местности – все то, что сделало ее чемпионкой в мирное время, позволило стать эффективным разведчиком и внести неоценимый вклад в борьбу с фашистскими захватчиками. Ее подвиг показывает, что спорт воспитывает не только физическую силу, но и силу духа, стойкость, готовность к самопожертвованию.

Заключение. Спортсмены, ушедшие на фронт, не только воевали, но и своим примером вдохновляли других. Они доказывали, что советские люди способны на многое ради защиты Родины. Память о них, как и память о Любви Кулаковой, увековечена в памятниках, наградах и в сердцах потомков. Их подвиг – напоминание о том, что даже в самое темное время человек способен на светлые и великие дела, а спорт остается важной частью нашей культуры и истории.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Как спорт пережил первый год Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vedomosti.ru/sport/others/articles/2025/04/06/1102281-kak-sport-perezhil-pervii-god-vov> (дата обращения 28.01.2026).
2. Спорт во времена Великой Отечественной войны. [Электронный ресурс]. – URL: <https://geraklion.ru/news2/item/14904-sport-vo-vremena-velikoj-otechestvennoj-vojny?ysclid=mky55lnexz181890035> (Дата обращения 28.01.2026).
3. Лыжница Любовь Кулакова, ее биография и подвиг. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sport-express.ru/obshchestvo/reviews/lyzhnica-lyubov-kulakova-kak-sovetskaya-sportsmenka-voevala-na-fronte-2075147/> (Дата обращения 28.01.2026).
4. Любовь Кулакова во время войны и на фронте. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.polkrf.ru/articles/ih-podvig-ne-budet-zabyt/lyubov-kulakova-3131> (Дата обращения 15.02.2026).

УДК 621.372.543

ФОТОНИКА - ВМЕСТО ЭЛЕКТРОНИКИ

Задкова И.И., Ковалев В.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Фотоника – наука, занимающаяся взаимодействием оптических сигналов с различными структурами и устройствами. Это примерно как электроника, только вместо электронов задействованы кванты света – фотоны.

Ключевые слова: вакуум, заряд, квант, лазер, лампочка, микроскоп, сенсор, система Wi-Fi, смартфон, фотон, электрон.

Введение. Свет основа всего. Без света не было бы нечего, не смогла бы зародиться жизнь на Земле. Не было бы современной медицины, ни промышленности, да и всего современного общества с его сложной информационной структурой. Поэтому сегодня он становится объектом изучения ученых всего мира.

Рассмотрение вопроса. Наука фотоника изучает свойства света, взаимодействие света с веществом, разрабатывает методы управления световыми потоками. Общим для этих методов является одно – они основаны на манипуляциях с частицами света – фотонами (*фотон – это квант электромагнитного излучения, в отличие от электрона он, не имеет массы и электрического заряда, и движется в вакууме со скоростью света*).

Сегодня более 50% выпускаемой в мире продукции создается с использованием фотоники, а перечень областей, где будет применяться фотоника растет с каждым годом.

Одной из самых важных областей является компьютерные технологии. Основатель «Intel» Гордон Мур в 1965 году сформулировал закон, по которому число транзисторов в кристалле микропроцессора удваивается каждые два года. Но в 2016 году его закон перестал работать: электроника больше не может развиваться так быстро. Дальнейший прогресс в этой технологии с использованием электроники не представляется возможным по ряду причин:

- *во-первых*, в современных компьютерах количество микросхем достигает порядка 1,5 – 2 млрд. И каждую нужно соединить проводками. При этом возникает так называемое

паразитное сопротивление, паразитные емкости и индуктивности, которые ограничивают быстродействие. В итоге совершенствование современных компьютеров идет за счет более сложной архитектуры, многоядерных процессоров, нового программного обеспечения.

- *во-вторых*, развитие компьютеров очень сильно тормозит отсутствие материалов, которые способны отводить тепло. Элементы в современных устройствах становятся очень маленькими, но их очень много, они чрезвычайно плотно упакованы, так что перегрева избежать невозможно. Проблема требует решения, потому что плотность систем хранения данных будет только расти. Из культуры пользователей совсем уходит навык что-то стирать или уничтожать.

- *в-третьих*, и самая главная, из-за которой быстродействие компьютеров больше не растет, связано с количеством электронов, которые участвуют в элементарной логической операции. Сейчас в одной операции задействован фактически один электрон, то есть дальше надо использовать «половинку» или «четверть» электрона, что является абсолютной нелепостью. Поэтому возникла идея создать устройство высокой степени интеграции с использованием фотонов и оптоволоконных материалов.

Оптоволокно – тонкая нить из прозрачного материала, по которой с высокой скоростью передается свет. Это позволяет использовать фотоны вместо электронов в качестве носителей информации. Создание оптического волокна и изобретение оптических усилителей привело к прорыву в области высокоскоростной передачи. Возник соблазн использовать фотонные технологии не только для передачи, но и для обработки информации. Создание фотонного компьютера – это реальность, если будет решена проблема, отсутствия эффективных методов управления фотонными потоками. Электроны имеют заряд, поэтому ими можно манипулировать с помощью магнитного или электрического поля, а фотоны нейтральны и этого сделать нельзя. Поэтому надо решить проблему гибридных устройств, которые объединили бы фотонику и электронику.

Использование фотоники позволило создать оптоакустический микроскоп уникальный, пока единственный в России прибор. Он преобразует оптический сигнал в акустический и позволяет не только «видеть» сосуды вплоть до микрокапилляров, но и обнаружить в крови мельчайшие частицы (например: *единичные раковые клетки*). А если увеличить интенсивность излучения, то клетка от перегрева просто лопнет и разлетится на части. Что позволяет удалять нежелательные биологические объекты, без хирургического вмешательства. Эти возможности одновременной диагностики и терапии характерны для нового направления медицины – **тераностики**.

Фотонные технологии начинают широко внедряться в разработках Li-Fi – Wi-Fi, работающих на фотонах. Родоначальником этой технологии считается немецкий физик Харальд Хаас. Он в качестве роутера в 2011 г использовал светодиодную лампу. В лабораторных условиях он достиг скорости передачи 224 Гб/с.

Еще один важный нюанс – секретность. Радиоволны могут проходить через стены, т.е. при связи Wi-Fi радиосигнал легко считывается, а данные могут быть украдены и расшифрованы. Модулированный свет из помещения не уходит, а значит, такой сигнал перехватить трудно т.к. он передается и воспринимается в зоне прямой видимости.

Более реальны технологии на основе плазмоники. Это когда в стекло добавляют металлы, которые окрашивают их в различные цвета. Если в стекле растворить золото, то при одной освещенности он становится розовым, а при другой зеленым. Оказалось, что при растворении в стекле золото не рассеивается на молекулы, а собирается в кластеры – примерно 50 нанометров размер частички. Если осветить светом – длина волны больше, чем размер частички, и свет проходит, огибает её, не рассеиваясь. Это открытие привело к созданию нанолазеров, размер которых меньше длины волны, и сверхчувствительных сенсоров. Первый построенный нанолазер размером в 40 нанометров в миллион раз меньше, чем толщина человеческого волоса.

Создан плазменный наноисточник оптического излучения. Он представляет собой частицу размером 22 нанометра, т.е. в сотни раз меньше человеческой клетки. Благодаря специальному покрытию частицы SPASER способны «находить» метастазирующие клетки рака в крови и, прицепляясь к ним, уничтожать их.

Другое направление – маркировка лекарственных средств. Известно, что таблетка состоит из действующего вещества, вспомогательного и оболочки. Чтобы определить дозу действующего вещества и его наличие в таблетке, достаточно положить её на специальную подложку и посмотреть излучаемый спектр.

В настоящее время в Сколково разрабатывается сенсор, который может определить уровень кортизона – гормона стресса, в крови человека. Эта информация, передаваемая в режиме реального времени будет неоценима для людей, чья работа связана с постоянной концентрацией внимания.

Сверхчувствительные сенсоры будут использоваться для маркировки взрывчатых веществ, что крайне необходимо при антитеррористических операциях.

Технологии фотоники используются для создания метаматериалов, которые способны искривлять лучи света таким образом, что находящийся за ним предмет становится невидимым, в результате чего достигается маскировка.

Заключение. Завершение рассмотрение вопроса, мы можем констатировать следующее, что все приведенные разработки это плоды одной и той же науки фотоники. Будущее будет за фотоникой.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Гапоненко С. / С. Гапоненко // Наука и инновации. – 2015. - № 10. – С. 7-9. – URL: file:///C:/Users/Downloads/svet-fotonika-i-zhizn.pdf (дата обращения: 11.04.2026).
2. Технологии фотоники. – URL: <https://www.skoltech.ru/industriya/prioritetnye-tehnologicheskie-oblasti-industrialnyh-proektov/tehnologii-fotoniki/> (дата обращения: 11.04.2026).
3. Что за наука такая – фотоника? – URL: commons.wikimedia.org (дата обращения: 11.04.2026).
4. Фотоника – наука 21 века. – URL: <https://dzen.ru/a/YHmNp8z8rnwIyJZn> (дата обращения: 11.04.2026).
5. Фотоника. Современная и особенности. Работа и применение? – URL: <https://electrosam.ru/glavnaja/slabotochnye-seti/fotonika/> (дата обращения: 11.04.2026).

УДК 37.01

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Зеленский А.В., Анисимова И.И.
АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: Данная статья посвящена всестороннему анализу процессов интеграции информационных технологий (ИТ) в современную систему образования. В работе рассматриваются ключевые направления цифровизации обучения, включая внедрение искусственного интеллекта (ИИ), облачных сервисов, технологий виртуальной и дополненной реальности, а также игровых методов обучения. Авторы подробно анализируют преимущества использования ИТ, среди которых персонализация учебных траекторий, повышение доступности и интерактивности образования, возможность организации непрерывного обучения. Особое внимание уделяется анализу сопутствующих вызовов и проблем: необходимость обновления материально-технической базы, повышение цифровой компетентности педагогических кадров, вопросы информационной безопасности и цифрового неравенства. На основе проведенного анализа делается вывод о трансформации роли преподавателя и необходимости разработки гибридных образовательных моделей, сочетающих традиционные методы с инновационными цифровыми инструментами, а также предлагаются практические рекомендации по оптимизации процесса цифровизации образования.

Ключевые слова: дистанционные технологии, интерактивные методы, информационные технологии (ИТ), искусственный интеллект (ИИ), образовательный процесс, цифровая компетентность, цифровизация образования, электронное обучение.

Введение. В настоящее время одним из приоритетных направлений модернизации

системы образования является активное внедрение информационных технологий (ИТ) в учебный процесс. Это обусловлено стремительным развитием цифрового общества, в котором способность эффективно работать с информацией и использовать современные технологические инструменты становится ключевой компетенцией выпускника любого уровня образования. Цифровая трансформация затрагивает все сферы человеческой деятельности, и образование как фундамент социально-экономического развития не может оставаться в стороне от этих процессов.

Актуальность темы исследования подтверждается рядом объективных факторов:

- *во-первых*, современное поколение обучающихся (так называемые «цифровые аборигены») с ранних лет взаимодействует с цифровыми устройствами, что формирует иные паттерны восприятия информации и познавательной активности;

- *во-вторых*, пандемия коронавирусной инфекции 2020-2021 гг. стала мощнейшим катализатором digital-трансформации образования, вынудив учебные заведения всех уровней в экстренном порядке осваивать инструменты дистанционного обучения;

- *в-третьих*, развитие экономики и рынка труда требует от выпускников не только предметных знаний, но и сформированных цифровых компетенций, умения работать в распределенных командах и использовать специализированное программное обеспечение.

Использование ИТ позволяет не только автоматизировать рутинные операции по проверке знаний и учету успеваемости, но и кардинально изменить подход к подаче материала, сделав обучение более наглядным, гибким и адаптированным к индивидуальным потребностям каждого студента. Однако, несмотря на очевидные преимущества, процесс цифровизации сталкивается с рядом серьезных проблем, связанных как с техническим оснащением образовательных учреждений, так и с готовностью педагогических кадров к работе в новых условиях, а также с методологическими вопросами интеграции цифровых инструментов в традиционную классно-урочную систему.

Целью данной статьи является всесторонний анализ современных тенденций использования ИТ в образовательном процессе, выявление основных преимуществ и проблем цифровизации, а также определение перспективных направлений развития и практических рекомендаций по повышению эффективности использования ИТ в обучении.

Рассмотрение вопроса. Современный этап развития образования характеризуется переходом от простой компьютеризации отдельных рабочих мест к глубокой системной интеграции цифровых инструментов во все компоненты образовательного процесса. Можно выделить несколько ключевых направлений, в которых ИТ оказывают наиболее существенное влияние.

Облачные технологии и организация совместной работы: Одним из наиболее востребованных направлений является использование облачных технологий, которые обеспечивают доступ к учебным материалам из любой точки мира и в любое время, при наличии подключения к сети Интернет. Платформы вроде «Яндекс.Документы», Google Workspace for Education или Microsoft 365 стали основой для организации совместной работы студентов и преподавателей. Эти сервисы позволяют одновременно работать над документами, презентациями и проектами, оставлять комментарии и отслеживать версию, что особенно важно при реализации проектных методов обучения. Возможность организации видеоконференций через такие сервисы, как «ВК Звонки», «Сферум», Zoom или Skype, позволяет проводить лекционные и семинарские занятия в синхронном формате, обеспечивая взаимодействие между участниками образовательного процесса вне зависимости от их географического положения [1, с. 12].

Облачные технологии также решают проблему хранения и распространения учебно-методических материалов. Электронные библиотеки, облачные хранилища с доступом по ссылкам и системы управления обучением (LMS – Learning Management System), такие как Moodle или отечественная разработка «1С:Электронное обучение. Образовательный портал»,

позволяют структурировать контент, обеспечивать его доступность и контролировать процесс изучения.

Искусственный интеллект (ИИ) и адаптивное обучение: Особого внимания заслуживает применение технологий ИИ в образовании. ИИ-системы способны анализировать большие массивы данных об успеваемости учащихся и на основе этого анализа предлагать индивидуальные траектории обучения. Адаптивные обучающие платформы, в основе которых лежат алгоритмы машинного обучения, автоматически подбирают сложность задач в зависимости от уровня подготовки студента, генерируют дополнительные упражнения для отработки слабых мест и рекомендуют релевантные учебные материалы. Такой подход позволяет каждому обучающемуся осваивать материал в комфортном для него темпе, что значительно повышает эффективность усвоения знаний и снижает уровень стресса, связанного с отставанием от группы.

Кроме того, технологии искусственного интеллекта активно применяются для автоматизации рутинных задач преподавателя. Интеллектуальные системы могут проверять тестовые задания, эссе на соответствие формальным критериям, выявлять плагиат и даже анализировать эмоциональное состояние студентов во время онлайн-занятий по выражению лица и интонациям голоса. Это освобождает время педагога для более творческого взаимодействия с учащимися и индивидуальной работы.

Однако использование ИИ ставит перед образовательным сообществом и ряд серьезных вопросов. В первую очередь, это этические дилеммы, связанные с авторством работ, выполненных с помощью нейросетей (например, ChatGPT или YandexGPT). Возникает риск снижения критического мышления и навыков самостоятельной работы у учащихся, которые могут переложить решение творческих задач на алгоритмы. Также существуют опасения по поводу сбора и обработки персональных данных обучающихся и возможности алгоритмической предвзятости, когда система может необъективно оценивать определенные группы студентов.

Технологии виртуальной и дополненной реальности: Важным направлением развития образовательных технологий является создание интерактивной и иммерсивной образовательной среды с помощью технологий виртуальной (VR – Virtual Reality) и дополненной реальности (AR – Augmented Reality). Использование VR и AR позволяет моделировать сложные процессы, объекты и ситуации, недоступные или опасные для изучения в реальных условиях.

Например, студенты медицинских вузов и колледжей могут проводить виртуальные операции, оттачивая мануальные навыки без риска для пациентов. Будущие инженеры и архитекторы получают возможность изучать устройство сложных механизмов и конструкций в трехмерном пространстве, вращать их, разбирать на составляющие и наблюдать за работой в динамике. Для историков и культурологов технологии VR открывают возможность виртуальных путешествий в места археологических раскопок или реконструкции исторических событий. Дополненная реальность, в свою очередь, позволяет накладывать цифровую информацию на реальные объекты: например, при наведении камеры смартфона на страницу учебника по анатомии на экране появляется трехмерная модель изучаемого органа.

Такие технологии способствуют формированию практических навыков в безопасной среде, повышают мотивацию к обучению за счет эффекта новизны и вовлеченности, а также позволяют визуализировать абстрактные понятия, делая сложный материал более доступным для понимания. При этом основным сдерживающим фактором для массового внедрения VR/AR в образование остается высокая стоимость оборудования и необходимость разработки качественного образовательного контента.

Игровые технологии и геймификация: Еще одним эффективным направлением использования ИТ является геймификация образовательного процесса — применение

игровых механик и элементов в неигровом контексте обучения. Использование баллов, рейтингов, уровней, значков (бейджей) за достижения, а также полноценных обучающих игр (серьезных игр – serious games) позволяет значительно повысить вовлеченность студентов в учебный процесс.

Соревновательный элемент стимулирует познавательную активность, а мгновенная обратная связь, характерная для игр, помогает учащимся быстрее осознавать свои ошибки и корректировать действия. Существуют специализированные платформы, такие как Kahoot!, Quizlet или отечественный сервис Joyteka, которые позволяют преподавателям быстро создавать интерактивные викторины и игры для проверки знаний в увлекательной форме. Особенно эффективна геймификация на начальных этапах обучения и при изучении дисциплин, требующих запоминания большого объема фактического материала.

Цифровые образовательные платформы и онлайн-курсы: Развитие открытых образовательных ресурсов и массовых открытых онлайн-курсов (MOOC – MOOCs) кардинально изменило ландшафт образования. Платформы вроде «Открытое образование», Coursera, Stepik предоставляют доступ к курсам лучших университетов и преподавателей для всех желающих, независимо от места проживания и финансовых возможностей. Это способствует реализации концепции непрерывного образования (lifelong learning) и позволяет людям любого возраста осваивать новые компетенции, необходимые для профессионального роста или смены карьеры.

Многие учебные заведения интегрируют онлайн-курсы в свои образовательные программы, используя модель смешанного обучения (blended learning), при которой часть теоретического материала изучается студентами самостоятельно на онлайн-платформе, а аудиторное время посвящается практическим занятиям, дискуссиям и решению сложных задач под руководством преподавателя. Такой подход оптимизирует использование учебного времени и повышает эффективность образовательного процесса.

Проблемы и вызовы цифровизации образования: Однако внедрение перечисленных технологий невозможно без решения комплекса существующих проблем. Анализ практики показывает, что процесс цифровизации сталкивается с рядом серьезных препятствий, которые можно классифицировать на несколько групп.

Материально-технические проблемы: Во многих учебных заведениях, особенно в сельской местности и небольших городах, наблюдается значительное отставание материально-технической базы от современных требований. Устаревшее компьютерное оборудование, низкая скорость или отсутствие доступа к сети Интернет, недостаточное количество лицензионного программного обеспечения – все это создает цифровой разрыв (digital divide) между различными образовательными организациями и учащимися. Без решения этой базовой проблемы говорить о полноценной цифровой трансформации образования невозможно.

Кадровые проблемы и компетенции педагогов: Ключевым фактором успешной цифровизации является человеческий капитал. Как показывает практика, далеко не все преподаватели обладают достаточным уровнем цифровой компетенции для эффективного использования ИТ в образовательном процессе. Часто использование технологий сводится к простой демонстрации презентаций, созданных в MS PowerPoint, или рассылке материалов по электронной почте, в то время как их истинный педагогический потенциал остается нераскрытым.

Существует также психологический барьер: многие педагоги старшего поколения испытывают страх перед новыми технологиями, опасаются потерять авторитет в глазах студентов, которые зачастую разбираются в цифровых устройствах лучше них, или просто не видят необходимости менять годами отработанную методику преподавания. Для преодоления этих барьеров необходима системная работа по повышению квалификации педагогических кадров в области ИТ, включающая не только обучение работе с

конкретными программами, но и методическую подготовку – как именно интегрировать цифровые инструменты в учебный процесс для достижения образовательных целей.

Методологические проблемы: Отсутствие научно обоснованных методик использования новых технологий также является серьезной проблемой. Простое перенесение традиционного урока в цифровую среду не дает желаемого эффекта. Необходимо переосмысление дидактических принципов, разработка новых форм и методов организации учебной деятельности с учетом возможностей ИТ. Важно понимать, что цифровые инструменты должны быть не самоцелью, а средством достижения образовательных результатов.

Психолого-педагогические проблемы: Студенты, в свою очередь, могут воспринимать цифровые устройства не как инструмент обучения, а как средство развлечения и коммуникации. Наличие смартфонов и доступа в интернет на занятии создает высокий риск отвлечения внимания, снижения концентрации и дисциплины. Феномен «клипового мышления», формируемый цифровой средой, приводит к тому, что учащимся становится сложно воспринимать большие объемы текстовой информации, анализировать ее и выстраивать логические связи. Кроме того, увеличивается риск цифрового мошенничества при выполнении заданий и сдачи экзаменов.

Нельзя забывать и о здоровьесберегающих аспектах: длительное нахождение перед экраном, снижение двигательной активности, нагрузка на зрение – все это требует разработки и соблюдения санитарно-гигиенических норм при организации обучения с использованием ИТ.

Перспективы развития и рекомендации: Дальнейшее развитие образования, несомненно, будет связано с поиском оптимального баланса между традиционными академическими подходами и инновационными цифровыми решениями. Ключевой тенденцией становится создание гибридной образовательной среды, максимально отвечающей запросам цифровой экономики и потребностям современных учащихся.

Для повышения эффективности использования ИТ в образовательном процессе можно предложить следующие рекомендации:

- Внедрение смешанного обучения: целесообразно активнее использовать модели blended learning, оптимально сочетающие очное взаимодействие с преподавателем и возможности электронного обучения.

- Обеспечение информационной безопасности: необходимо обучение студентов и преподавателей правилам безопасного поведения в цифровой среде, защите персональных данных и критическому восприятию информации.

- Развитие инфраструктуры: необходимо обеспечение всех образовательных учреждений современным оборудованием, высокоскоростным интернетом и доступом к качественному программному обеспечению, в том числе отечественного производства.

- Разработка цифрового образовательного контента: необходимо стимулировать создание качественных электронных учебных пособий, интерактивных модулей, тренажеров и симуляторов, соответствующих образовательным стандартам.

- Системное повышение квалификации педагогов: требуется организация непрерывного обучения преподавателей в области цифровых технологий и методик их применения, включая стажировки, мастер-классы и обмен опытом.

Заключение. Таким образом, использование ИТ в процессе обучения является не просто данью моде или временным явлением, а объективной необходимостью, продиктованной требованиями постиндустриального информационного общества. Технологии позволяют сделать образование более доступным, персонализированным, интерактивным и ориентированным на развитие практических навыков, востребованных в XXI веке.

Однако успешная цифровизация требует не фрагментарных усилий, а комплексного

системного подхода, включающего одновременное обновление инфраструктуры, системную переподготовку педагогических кадров, разработку нового поколения учебно-методических материалов и научное осмысление трансформирующейся дидактики.

Роль преподавателя в этих условиях претерпевает фундаментальные изменения: из простого транслятора знаний и контролера он превращается в наставника, фасилитатора, тьютора и модератора образовательного процесса. Его главной задачей становится не передача информации (которая и так доступна в сети), а помощь студентам в навигации по огромным массивам данных, развитие критического мышления, навыков отбора и анализа информации, а также эффективное использование цифровых инструментов для саморазвития и решения профессиональных задач. Только при таком понимании роли технологий и человека в образовании цифровая трансформация приведет к реальному повышению качества подготовки выпускников и соответствию системы образования вызовам современности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам. Протокол от 24.12.2018 г. № 16) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Кравцов, С. С. Цифровая трансформация образования: вызовы и возможности / С.С. Кравцов // Вестник образования России. – 2021. – № 8. – С. 25-32. – URL: <https://vestniknews.ru/prilozhenie/vestnik-obrazovaniya-rossii.html> (дата обращения: 11.04.2026).
3. Роберт, И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И. В. Роберт. – 3-е изд., доп. – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – 398 с.
4. Смирнов, А. В. Применение технологий искусственного интеллекта в персонализации обучения / А.В. Смирнов, П.Л. Зулкарнаева // Педагогический журнал. – 2024. Т. 14. - № 3А. – С. 437-443. – URL: <http://publishing-vak.ru/file/archive-pedagogy-2024-3/c26-smirnov-zulkarnaeva.pdf> (дата обращения: 10.04.2026).
5. Уваров, А. Ю. Технологии виртуальной и дополненной реальности в образовании / А.Ю. Уваров // Наука и школа. – 2018. – № 4. – С. 108-117. – URL: <file://Downloads/tehnologii-virtualnoy-realnosti-v-obrazovanii-2.pdf> (дата обращения: 10.04.2026).
6. Федоров, А. В. Медиаобразование: проблемы и тенденции: Сборник научных трудов / А.В. Федоров. – Москва: Директ-Медиа, 2014. – Часть 1. – 658 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241856> (дата обращения: 10.04.2026).

УДК 004.89

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: НОВЫЙ ВИТОК ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Зорин А.В., Фурер О.В.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: Искусственный интеллект (ИИ) сегодня перестал быть лишь предметом научных исследований и стал неотъемлемой частью повседневной жизни, влияя на здравоохранение, финансы, производство и творчество. В статье рассматриваются основные принципы работы нейронных сетей, ключевые области применения ИИ, а также возникающие этические и социальные вызовы. Особое внимание уделяется тому, как взаимодействие человека и машины открывает новые горизонты для решения глобальных проблем.

Ключевые слова: автоматизация производства, генеративные модели, глубокое обучение, искусственный интеллект (ИИ), медицинская диагностика, нейронные сети, этика ИИ,

Введение. Современный мир переживает эпоху цифровой трансформации, в которой искусственный интеллект (ИИ) выступает одним из главных двигателей прогресса. От умных ассистентов до автономных транспортных средств ИИ проникает во все сферы человеческой деятельности. Несмотря на очевидные преимущества, быстрый рост и внедрение интеллектуальных систем создают новые вызовы: от вопросов прозрачности алгоритмов до этических дилемм, связанных с автоматизацией труда и защитой личных данных.

Рассмотрение вопроса. ИИ основанный на глубоких нейронных сетях и методах машинного обучения, трансформирует как техническую базу современных систем, так и практические применения в медицине, финансах, производстве и творчестве. В здравоохранении ИИ быстро распознаёт патологии, предсказывает риски заболеваний и предлагает персонализированные планы лечения; в финансовой сфере он анализирует транзакции для выявления мошенничества и прогнозирования рыночных движений; на производствах автономные роботы оптимизируют сборочные линии, повышая эффективность и снижая ошибки; генеративные модели создают стихи, музыку и изображения, открывая новые формы взаимодействия человека с машиной. Однако быстрый рост ИИ сопровождается вызовами прозрачности алгоритмов, предвзятости данных и обеспечения безопасности автономных систем, что стимулирует разработку международных стандартов справедливости и ответственности. Вместе эти тенденции создают синергию человек-машина, где ИИ усиливает человеческий интеллект, а не заменяет его, открывая новые возможности для решения сложных глобальных задач.

В последние десятилетия термин «искусственный интеллект» превратился из научной фантастики в реальный инструмент повседневного быта, промышленности и даже искусства. Становясь все более автономным, ИИ меняет правила игры во всех сферах: от диагностики заболеваний до генерации музыкальных композиций. Что же стоит за этой волной цифровых инноваций? Как она влияет на наш образ жизни, экономику и моральные ценности?

Старейшие попытки воспроизвести человеческое мышление датируются древнегреческими мифами о механических слугах и роботах. Однако системный подход к созданию интеллектуальных машин появился только в середине XX века, когда Алан Тьюринг предложил формальный критерий «тест Тьюринга» – способ измерения способности машины вести диалог, не отличимый от общения с человеком. В 1956 году на конференции в Дартмуте термин «искусственный интеллект» был официально введён. С тех пор алгоритмы претерпели радикальные изменения: от простых правил до глубоких нейронных сетей, способных обучаться на огромных массивах данных.

Нейронные сети и машинное обучение – ядро большинства современных систем. Они состоят из слоев искусственных «нейронов», каждый из которых принимает входные данные, преобразует их с помощью весовых коэффициентов и передает дальше. Процесс обучения заключается в корректировке этих коэффициентов через обратную связь. Ключевым моментом стало появление глубокого обучения (deep learning), где сеть может иметь десятки слоев. Это позволило добиться выдающихся результатов в распознавании изображений, переводе языков и генерации контента. Сейчас также развиваются обучение без учителя (unsupervised learning) и обучение с подкреплением (reinforcement learning).

ИИ способен анализировать медицинские снимки быстрее и точнее, чем специалисты. Алгоритмы могут обнаруживать ранние признаки рака, а также прогнозировать риск сердечно-сосудистых заболеваний на основе данных о привычках пациента. В банковском секторе искусственный интеллект используется для выявления мошеннических транзакций в реальном времени. Кроме того, модели предсказывают колебания рынков и помогают инвесторам принимать обоснованные решения [2, с. 78]. Роботы с ИИ управляют сложными производственными линиями, адаптируя процессы под изменяющиеся условия, что повышает эффективность, снижает затраты и уменьшает количество ошибок в сборке. Генеративные модели, такие как YandexGPT или GigaChat, способны писать стихи, сочинять музыку и рисовать картины, основываясь на текстовых описаниях, открывая новые горизонты для художников, писателей и дизайнеров.

С ростом возможностей ИИ возникают вопросы о приватности, справедливости и ответственности. Важные аспекты включают проблему прозрачности: сложные нейронные сети часто работают как «черный ящик» [1, с. 63], что затрудняет понимание принятого

решения; алгоритмическую предвзятость, когда обучающие данные содержат дискриминацию, и безопасность, чтобы предотвратить злоупотребление автономными вооружениями или манипуляцию общественным мнением через автоматизированные медиа-системы. Многие ученые и регуляторы сейчас работают над международными стандартами, которые обеспечат баланс между инновациями и защитой прав человека.

Вместо того чтобы рассматривать ИИ как замену человеческого интеллекта, многие эксперты видят в нём комплемент – инструмент, усиливающий наши способности. Сотрудничество человек-машина может стать ключом к решению сложных задач: от глобальных климатических изменений до борьбы с эпидемиями. Представьте себе врача, который использует ИИ для диагностики, но принимает окончательное решение после обсуждения с пациентом, или писателя, получающего вдохновение от генеративного текста и затем творчески его дорабатывающего. Это не конфликт, а симбиоз.

Образование в области алгоритмов, статистики и этики поможет понять потенциал ИИ; критическое мышление позволяет оценивать источники данных и проверять выводы моделей – важный навык для всех отраслей. Поддержка инициатив по разработке международных стандартов обеспечит прозрачность и справедливость систем ИИ.

Заключение. ИИ уже не просто инструмент, а новый слой человеческого опыта. Он трансформирует работу, взаимодействие с окружающим миром и даже наше самосознание. Вопрос в том, как мы будем использовать его возможности: продолжим ли считать ИИ лишь технологией, или сможем интегрировать её в нашу культурную ткань, при этом сохраняя ценности человеческой свободы и справедливости. Новый виток развития – это не конец пути, а открытие новых горизонтов. Наша роль как участника этого процесса может быть как наблюдателем, так и активным создателем: ведь именно от того, как мы будем взаимодействовать с ИИ, зависит качество будущего для всех нас.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. MIT Press, 2016. – URL: <https://www.deeplearningbook.org> (дата обращения: 18.04.2026).
2. Russell, S., & Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Prentice Hall, 2021. – URL: http://lib.yasu.am/disciplines_bk/efdd4d1d4c2087fe1cbe03d9ced67f34.pdf (дата обращения: 18.04.2026).

УДК 796.062

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Зырянов М.В., Лузикова Т.В.

ДВИУ – филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС», г. Хабаровск

Аннотация: В ключевых документах стратегического планирования признается важность развития сферы физической культуры и спорта в сельской местности. В настоящей статье проанализировано обобщенное текущее состояние данной сферы на примере Хабаровского края, выявлен ряд проблем, на которые требуется обратить внимание специалистов и профильных органов.

Ключевые слова: физическая культура и спорт, село, сельская местность, сельский спорт, Хабаровский край, Стратегия-2030.

Введение. Физическая культура и спорт являются неотъемлемыми составляющими современного общества, оказывающими значительное влияние на здоровье, социальную интеграцию и качество жизни населения.

Регулярная физическая активность способствует профилактике заболеваний, развивает физические качества, улучшает психоэмоциональное состояние, когнитивные функции и общую жизнеспособность человека; в силу этих эффектов создание условий,

способствующих систематическим занятиям физической культурой и спортом, рассматривается как одна из национальных целей развития Российской Федерации [1].

Основополагающим документом, определяющим государственную политику в этой сфере, является «Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» («Стратегия-2030»).

При анализе текущего состояния отрасли, авторы «Стратегии-2030» отмечают, что на 2019 год доля сельского населения, систематически занимающегося спортом (37,3 %), меньше соответствующей доли в целом по населению (43 %). Данные различия обусловили включение в число приоритетных направлений такой задачи, как «развитие физической культуры и спорта в сельской местности, привлечение квалифицированных специалистов для работы на сельских территориях» [2].

На территории Хабаровского края с 2024 года действует обновленная Государственная программа «Развитие физической культуры и спорта в Хабаровском крае». Целью программы является увеличение доли граждан, систематически занимающихся физической активностью, до 75 % к 2030 году (более высокий целевой показатель по сравнению с показателем в 70% в федеральной Стратегии-2030) [5].

Составители программы также обращают внимание на преобладание городского населения среди граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, и к числу приоритетных направлений развития относят «повышение доступности объектов спорта, в том числе на сельских территориях». Таким образом, на государственном уровне обозначенной проблеме справедливо уделяется повышенное внимание.

В настоящей работе анализируется текущее состояние физической культуры и спорта в сельской местности Хабаровского края и выявляются ее актуальные проблемы, требующие внимания специалистов и профильных органов.

Информационную базу исследования составили данные сводных отчетов Министерства спорта Хабаровского края по форме 1-ФК за 2021–2024 годы [6, 7, 8, 9], сведения Федеральной службы государственной статистики о численности населения в Хабаровском крае [10].

По итогам 2024 года численность жителей сельской местности Хабаровского края, систематически занимающихся физической культурой и спортом, достигла 112 086 человек.

Рассмотрение вопроса. В рассматриваемый период реализации Стратегии-2030 (с 2021 года) наблюдается положительная динамика данного показателя: фиксируется его увеличение как в абсолютных значениях, так и в относительном выражении (по отношению к общей численности населения сельской местности). Вместе с тем в последние годы отмечается снижение темпов прироста этого показателя (См. Табл. 1).

Таблица 1 – доля населения, вовлеченная в занятия физической культурой и спортом, в Хабаровском крае (тыс. человек)

	2021		2022		2023		2024	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
Городское	492,5	46	533,3	50	557,3	52	592	56
Сельское	82,5	39	97,8	46	108,3	51	112	53

Следует отметить, что в 2021 году разрыв между долями городского и сельского населения, вовлеченных в занятия физической культурой и спортом, составлял 7 %. К 2023–2024 годам данный разрыв сократился и находился в пределах 1–3 %.

По данным за 2024 год, в сельской местности Хабаровского края в сфере физической культуры и спорта было занято 387 специалистов, что соответствует одному работнику на 290 жителей, вовлеченных в занятия физической культурой и спортом. При этом указанный показатель для городского населения равен одному работнику на 185 вовлеченных жителей.

В 2021–2024 годах число работников физической культуры и спорта оставалось стабильным, небольшой прирост обеспечивался главным образом за счет работников спортивных сооружений (См. Табл. 2).

Отсутствие работников организаций среднего профессионального и высшего образования объясняется расположением соответствующих учреждений в городах или рабочих поселках, которые по административно-территориальной классификации не относятся к сельской местности [4]. При этом малые города и рабочие поселки являются, как правило, опорными населенными пунктами и обеспечивают доступ жителей прилегающих сельских территорий к необходимой для них социальной инфраструктуре.

Таблица 2 – численность работников физической культуры и спорта в сельской местности Хабаровского края

	2021	2022	2023	2024
Всего, в том числе:	365	344	400	387
детских садов	24	29	29	22
школ, гимназий, лицеев	241	215	221	217
вузов, техникумов и колледжей	4	3	0	0
организаций дополнительного образования детей	41	44	53	52
предприятий, учреждений, иных организаций	27	25	27	27
спортивных сооружений	7	7	39	37

В 2024 году в Хабаровском крае насчитывалось 3166 спортивных сооружений, из них в сельской местности – 642. Ниже представлены сведения по динамике обеспеченности различными видами спортивных сооружений по годам (См. Табл. 3).

Для сравнительного анализа также приводится расчет необходимого числа спортивных сооружения исходя из нормативов Минспорта России [3].

В целом указанные нормативы для сельских территорий Хабаровского края выполняются. Тем не менее обращает на себя внимание недостаточность объектов т.н. городской и рекреационной инфраструктуры, приспособленных для занятий физической культурой и спортом (игровые площадки, велодорожки, площадки с тренажерами, сезонные катки и другие объекты).

Таблица 3 – количество спортивных сооружений в сельской местности Хабаровского края

	2021	2022	2023	2024	Норматив
Всего, в том числе:	571	589	616	642	502 (+)
стадионы, 1500 мест и более	0	1	1	1	1 (=)
плоскостные сооружения	293	285	293	314	123 (+)
спортзалы	128	161	161	162	66 (+)
плавательные бассейны	0	7	9	9	6 (+)
крытые катки	0	0	0	0	52 (+)
манежи	0	0	0	0	
велотреки, велодромы	0	0	0	0	
лыжные базы	2	2	2	3	
сооружения для стрельб	8	6	6	5	
биатлонные комплексы	0	0	0	0	
другие спортсооружения	122	90	84	83	
игровая площадка	0	0	2	2	254 (–)
велодорожки	0	0	3	3	
площадка с тренажерами	6	31	47	52	
сезонные катки	5	6	8	8	

Заключение. Результаты проведенного анализа показывают, что в период реализации Стратегии-2030 и Государственной программы «Развитие физической культуры и спорта в Хабаровском крае» наблюдается положительная тенденция в развитии сферы физической культуры и спорта. Примечательным является сокращение разрыва между вовлеченными в нее долями городского и сельского населения.

В то же время можно обозначить ряд значимых проблем, характерных для сельской местности и требующих внимания со стороны специалистов и профильных органов:

1. Снижение темпов прироста численности лиц, систематически занимающихся физической культурой и спортом.

2. Ограниченность кадрового обеспечения по сравнению с городской местностью.

3. Недостаточный уровень развития рекреационной инфраструктуры, предназначенной для регулярных занятий физической активностью.

Разрешение этих проблем требует комплексных мер, направленных на расширение доступной спортивной инфраструктуры, укрепление кадрового потенциала и повышение вовлеченности населения в систематические занятия физической культурой и спортом.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Указы. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 // «КонсультантПлюс».
2. Российская Федерация. Распоряжения. Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.11.2020 г. № 3081-р // «КонсультантПлюс».
3. Российская Федерация. Приказ Минспорта России от 19.08.2021 г. № 649 «О рекомендованных нормативах и нормах обеспеченности населения объектами спортивной инфраструктуры» // «КонсультантПлюс»
4. Закон Хабаровского края от 28.03.2007 г. № 109 «Об административно-территориальном устройстве Хабаровского края» // «КонсультантПлюс» (дата обращения 07.03.2026).
5. Постановление Правительства Хабаровского края от 24.05.2012 г. № 169-пр «Об утверждении государственной программы Хабаровского края «Развитие физической культуры и спорта в Хабаровском крае» // «КонсультантПлюс» (дата обращения 07.03.2026).
5. Сводный отчет 1-ФК по Хабаровскому краю за 2021 год: официальный сайт Министерства спорта Хабаровского края. – URL: <https://minsport.khabkrai.ru/Deyatelnost/Statistika/> (дата обращения 07.03.2026).
6. Сводный отчет 1-ФК по Хабаровскому краю за 2022 год: официальный сайт Министерства спорта Хабаровского края. – URL: <https://minsport.khabkrai.ru/Deyatelnost/Statistika/> (дата обращения 07.03.2026).
7. Сводный отчет 1-ФК по Хабаровскому краю за 2023 год: официальный сайт Министерства спорта Хабаровского края. – URL: <https://minsport.khabkrai.ru/Deyatelnost/Statistika/> (дата обращения 07.03.2026).
8. Сводный отчет 1-ФК по Хабаровскому краю за 2024 год: официальный сайт Министерства спорта Хабаровского края. – URL: <https://minsport.khabkrai.ru/Deyatelnost/Statistika/> (дата обращения 07.03.2026).
9. Численность населения по Хабаровскому краю в 1939–2025 годах (динамика): официальный сайт Управление Федеральной службы государственной статистики по Хабаровскому краю, Магаданской области, Еврейской автономной области и Чукотскому автономному округу. – URL: <https://27.rosstat.gov.ru/folder/25028> (дата обращения 07.03.2026).

УДК 37.01

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Казьмина Е.А., Анисимова И.И.

АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: В статье рассматривается трансформационная роль технологий искусственного интеллекта (ИИ) в современном образовательном пространстве. Авторы анализируют переход от традиционной модели «учитель – источник знаний» к гибридной системе, где ИИ выступает в роли интеллектуального ассистента, тьютора и аналитика образовательных данных. Обосновывается необходимость формирования новой цифровой педагогики, способной интегрировать алгоритмы машинного обучения без потери гуманистической сущности образования. Исследуются ключевые направления внедрения ИИ: персонализация обучения, автоматизация рутинных задач преподавателя, создание адаптивных образовательных траекторий и прогностическая аналитика академической успешности. Особое внимание уделяется этическим рискам и вызовам, включая

проблему «чёрного ящика» алгоритмов, цифровое неравенство и деформацию социальной коммуникации. Делается вывод о том, что искусственный интеллект не заменяет педагога, но кардинально переопределяет его функции, требуя от системы подготовки кадров опережающего развития новых компетенций. Предлагается трёхуровневая модель интеграции ИИ в образовательную практику, учитывающая специфику начального, основного и высшего образования.

Ключевые слова: адаптивные образовательные системы, искусственный интеллект (ИИ), образовательная экосистема, персонализация обучения, предиктивная аналитика, тьюторские алгоритмы, цифровая компетентность педагога, цифровая педагогика, человеко-машинное взаимодействие, этика ИИ в образовании.

Введение. Цифровая трансформация образования давно перестала быть вопросом отдалённого будущего. В последние пять лет внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовательную практику приобрело не просто массовый, но во многом системный характер. Однако, как показывает анализ текущего состояния дел, большинство образовательных организаций использует ИИ фрагментарно – для проверки тестов, подбора учебных материалов или формального контроля знаний. Подлинный потенциал ИИ остаётся нераскрытым именно в силу отсутствия целостной концепции его применения, учитывающей как технологические возможности, так и педагогические ограничения.

Ключевое противоречие современного этапа заключается в следующем: с одной стороны, нарастает запрос на индивидуализацию обучения в условиях массового образования, когда в одном классе могут обучаться дети с принципиально разным темпом усвоения, когнитивными стилями и мотивацией; с другой – традиционные педагогические инструменты не способны обеспечить такой уровень адаптивности без привлечения алгоритмических помощников. Преподаватель физически не может построить персональную траекторию для тридцати учеников одновременно, отслеживая динамику каждого в реальном времени. Искусственный интеллект в этом смысле выступает не просто технологическим дополнением, а системообразующим элементом новой образовательной реальности, позволяя реализовать принцип «масштабируемой персонализации».

Цель данной статьи – не описание конкретных программных продуктов или кейсов, а выявление фундаментальных принципов, условий и границ интеграции ИИ в образовательный процесс как равноправного партнёра педагога и учащегося. Мы исходим из того, что технические решения должны быть подчинены педагогической логике, а не наоборот. В этой связи в статье последовательно раскрываются: сущность и архитектура образовательного искусственного интеллекта, ключевые векторы его внедрения, трансформация роли педагога, этические вызовы и институциональные условия успешной интеграции.

Рассмотрение вопроса. *Сущность и архитектура образовательного искусственного интеллекта.* Под ИИ в сфере образования мы понимаем класс вычислительных систем, способных на основе анализа больших данных об учебной деятельности выполнять когнитивные функции, традиционно ассоциируемые с человеком: диагностику пробелов в знаниях, прогнозирование результатов, адаптацию учебного контента и формирование обратной связи в реальном времени. Важнейшее отличие образовательного ИИ от автоматизированных систем предыдущего поколения – наличие обучаемых моделей, которые не просто следуют жёстким правилам (как, например, традиционные тесты с ключами), а совершенствуют свои алгоритмы по мере накопления данных о поведении и успехах учащихся.

Архитектурно любая образовательная ИИ-система включает три ключевых блока. Первый блок – сбора и очистки данных: фиксируется, что делает ученик, сколько времени тратит на задание, какие типы ошибок допускает, в какой последовательности обращается к учебным материалам, как меняется его эмоциональное состояние (при наличии соответствующих сенсоров). Второй блок – аналитики и моделирования: с помощью методов

машинного обучения выявляются скрытые паттерны, осуществляется кластеризация типичных затруднений, строится когнитивный профиль учащегося. Третий блок – интервенции и адаптации: на основе полученных выводов формируется персонализированная траектория, генерируются подсказки, рекомендации и дополнительные упражнения. Именно третий блок превращает ИИ из пассивного измерителя в активного участника педагогического процесса, способного не только констатировать, но и действовать.

Важно подчеркнуть, что образовательный ИИ принципиально отличается от систем, используемых в бизнесе или рекламе. В коммерции алгоритм может позволить себе ошибочную рекомендацию – пользователь просто не купит товар. В образовании же цена ошибки значительно выше: неправильная диагностика может закрепить ложное убеждение, демотивировать ученика или, напротив, создать иллюзию освоения темы. Поэтому требования к надёжности, объяснимости и валидации образовательных ИИ-систем должны быть существенно жёстче, чем в большинстве других сфер применения искусственного интеллекта.

Ключевые векторы внедрения искусственного интеллекта в образование. Анализ современной практики позволяет выделить четыре основных направления интеграции ИИ в образовательный процесс, каждое из которых имеет свою педагогическую логику и технологические ограничения.

Первое направление – персонализация обучения как новый стандарт. Класно-урочная система исторически ориентирована на «среднего ученика», тогда как когнитивные темпы и стили усвоения информации у детей различаются кардинально. Исследования показывают, что разница во времени, необходимом разным учащимся для освоения одной и той же темы, может достигать пяти-семикратных значений. ИИ-системы способны в реальном времени перестраивать сложность заданий, чередовать форматы подачи материала (визуальный, аудиальный, кинестетический) и предлагать индивидуальные маршруты закрепления знаний. Речь идёт не о замене учителя, а о разгрузке его от рутинной дифференциации заданий, позволяя сосредоточиться на творческом и эмоциональном сопровождении. Более того, персонализация на основе ИИ не сводится к простому подбору сложности – она учитывает и так называемые «метакогнитивные» навыки: умение планировать своё время, оценивать собственное понимание, выбирать стратегии решения.

Второе направление – прогностическая аналитика академической успешности. На основе истории взаимодействия учащегося с цифровой средой (результаты тестов, время выполнения заданий, частота обращений к подсказкам, последовательность действий, даже скорость набора текста и паузы между кликами) модели машинного обучения могут с высокой точностью предсказывать риск отставания или, напротив, зону ближайшего развития. Это даёт педагогу инструмент упреждающей поддержки: не исправлять уже случившуюся неуспеваемость, а предотвращать её. Например, если алгоритм фиксирует, что ученик последовательно ошибается в задачах определённого типа, но при этом демонстрирует высокую вовлечённость, система автоматически предлагает тренировочные упражнения именно на это правило, минуя повторение уже освоенного. В более сложных реализациях предиктивная аналитика позволяет выявлять риски не только академического, но и психологического характера – например, резкое изменение паттернов поведения может сигнализировать о демотивации или эмоциональном неблагополучии.

Третье направление – автоматизация рутинных процессов преподавателя. Проверка стандартизированных работ, составление отчётности, генерация вариантов заданий, подбор дополнительных материалов по теме, ведение электронного журнала – всё это отнимает, по разным оценкам, от 40 до 60% рабочего времени учителя. Передача таких функций ИИ не обесценивает труд педагога, а высвобождает его ресурс для главного – живого общения, наставничества, развития критического мышления и креативности, которые алгоритмы не

могут обеспечить в принципе. При этом важно различать автоматизацию, не меняющую сути педагогической деятельности (например, автопроверку тестов), и автоматизацию, требующую пересмотра самого образовательного процесса (например, ИИ-генерацию индивидуальных домашних заданий на основе анализа ошибок). Второй тип автоматизации несёт в себе как наибольший потенциал, так и наибольшие риски, связанные с возможной утратой учителем контроля над содержанием обучения.

Четвёртое направление – адаптивные образовательные среды и интеллектуальные тьюторы. Наиболее развитая форма внедрения ИИ – системы, выступающие в роли виртуального наставника. Такой тьютор не просто даёт ответы, а задаёт наводящие вопросы, фиксирует логику рассуждений ученика, указывает на противоречия в его выводах, помогает выстроить причинно-следственные связи. В отличие от традиционного репетитора, ИИ-тьютор доступен 24/7, бесконечно терпелив и способен одновременно работать с тысячами учащихся. При этом его задача – не заменить человека, а взять на себя тренировочные и диагностические функции, освобождая учителя для смысловых и ценностных аспектов образования. Современные исследования показывают, что наиболее эффективны гибридные модели, где ИИ-тьютор сопровождает самостоятельную работу ученика, а учитель анализирует отчёты системы и проводит групповые рефлексивные занятия, на которых обсуждаются не столько предметные результаты, сколько стратегии учения и познавательные затруднения.

Роль педагога в эпоху искусственного интеллекта. Наиболее устойчивый миф, сопровождающий внедрение ИИ в образование, – страх замещения учителя машиной. Этот страх подогревается как медийными образами «школ будущего» с голограммами вместо преподавателей, так и реальными успехами ИИ в решении стандартизированных тестов (например, системы ChatGPT успешно сдают выпускные экзамены по многим предметам). Наш анализ показывает, что сценарий полной замены педагога не просто маловероятен, но и педагогически контрпродуктивен по трём причинам.

Первая причина – фундаментальная ограниченность ИИ в эмоциональной и ценностной сферах. ИИ не обладает эмпатией, не переживает, не имеет собственной системы ценностей и не способен к подлинному нравственному выбору. Всё, что алгоритм делает в этих областях, является симуляцией, основанной на статистических паттернах. Передача воспитательной функции машине невозможна по определению – точно так же, как невозможно «алгоритмизировать» любовь, доверие или чувство долга.

Вторая причина – необходимость смыслопорождения. Образование – это не только трансляция знаний, но и помощь в поиске личностных смыслов. Ученик должен не просто узнать, как устроена клетка или как решается квадратное уравнение, но и понять, зачем ему это нужно, как это связано с его жизнью, идентичностью, будущим. Ответы на эти вопросы не вычисляются алгоритмами – они рождаются в диалоге, в столкновении разных точек зрения, в эмоционально окрашенной коммуникации, где важен живой голос другого человека.

Третья причина – функция социальной интеграции. Школа – это не только место учения, но и пространство первичного социального опыта, где формируются навыки сотрудничества, разрешения конфликтов, сопереживания, принятия различий. ИИ не может выступать полноценным участником этих процессов, поскольку он не является субъектом социального действия.

Следовательно, цифровая трансформация требует не сокращения учителей, а кардинального обновления системы их подготовки. Педагог будущего – это не предметник, умеющий пользоваться планшетом, а профессионал, владеющий основами анализа образовательных данных, понимающий логику работы ИИ-ассистентов, способный критически оценивать рекомендации алгоритмов и, что самое важное, готовый пересмотреть само понимание своей роли – от «транслятора знаний» к «организатору учебной

деятельности, в которой часть функций делегирована интеллектуальным системам». Без такой переподготовки внедрение ИИ приведёт либо к его отторжению (учитель не доверяет алгоритмам и игнорирует их), либо к некритичному принятию ошибочных машинных выводов (учитель воспринимает рекомендации ИИ как истину в последней инстанции).

Этические и институциональные вызовы интеграции ИИ. Наряду с очевидными преимуществами, интеграция ИИ в образование порождает группу рисков, требующих осмысления на уровне образовательной политики. Первый и наиболее принципиальный вызов – проблема «чёрного ящика» алгоритмов. Многие современные нейросетевые модели, особенно основанные на глубоком обучении, дают точные прогнозы, но неспособны объяснить, на основании каких именно признаков они приняли то или иное решение. В коммерции или развлекательных сервисах это допустимо, в образовании – нет. Каждый педагогический акт, включая рекомендации, сформированные ИИ, должен быть понятен, аргументирован и при необходимости оспорим. Если система рекомендует перевести ученика в более слабую группу или, напротив, предложить ему ускоренную программу, учитель и родители имеют право знать, какие именно данные привели к такому выводу.

Второй вызов – цифровое неравенство. Школы и семьи с разным ресурсным обеспечением получают принципиально разный доступ к качественным ИИ-решениям. Более состоятельные образовательные организации смогут приобретать дорогие адаптивные системы, нанимать специалистов по работе с данными, интегрировать ИИ в учебный процесс. Школы в депрессивных регионах или сельской местности останутся с традиционными методами. Результатом может стать не сокращение, а углубление образовательного разрыва – именно тот эффект, который противоречит самой идее равного доступа к качественному образованию.

Третий, наиболее тонкий вызов – риск деформации социальной коммуникации. Если ученик с ранних лет привыкает получать обратную связь от безоценочного, всегда вежливого, бесконечно терпеливого алгоритма, живое общение с учителем (с его интонациями, паузами, эмоциями, возможной усталостью или раздражением) может начать восприниматься как неудобное, непредсказуемое и избыточное. Это ведёт к риску аутизации учебного процесса, когда ребёнок предпочитает взаимодействие с машиной взаимодействию с человеком. Справиться с этим риском чисто технологическими средствами невозможно – требуется целенаправленная педагогическая работа по сохранению и культивированию ценности живого общения.

Преодоление этих рисков лежит не в технологической, а в институциональной плоскости. Необходимо нормативное закрепление принципа «человек-в-контуре» (human-in-the-loop), означающего, что любое значимое педагогическое решение, предложенное ИИ, утверждается учителем. Также требуется разработка образовательного стандарта по ИИ-грамотности для всех участников процесса – от учащихся до директоров школ. И наконец, нужны публичные и подконтрольные профессиональному сообществу механизмы валидации и сертификации образовательных ИИ-систем.

Заключение. ИИ не является «серебряной пулей» для всех проблем образования. Он не решит вопросов дефицита мотивации, не компенсирует отсутствия ценностного воспитания и не заменит тепла человеческого общения. Однако он представляет собой мощнейший инструмент, который при правильном использовании способен вернуть учителю время для творчества, а ученику – индивидуальную траекторию развития.

Ключевой вывод проведённого анализа: ИИ в образовании должен быть не над педагогом и не вместо педагога, а рядом с ним – как интеллектуальный партнёр, берущий на себя вычислительные и аналитические рутины. Переход к такой модели требует не столько финансовых вложений (хотя они тоже необходимы), сколько изменения профессионального сознания: отказа от иллюзии, что хороший учитель обязан всё делать сам, и признания того,

что делегирование части функций алгоритмам – это не слабость, а признак профессионализма и педагогической зрелости.

Будущее образования – не в противостоянии человека и машины, а в их дополнительности. Технологии искусственного интеллекта уже меняют ландшафт обучения, и вопрос заключается не в том, внедрять их или нет, а в том, как внедрить их этично, эффективно и с сохранением главной ценности – живого, заинтересованного и ответственного человека-педагога. Системное решение этого вопроса потребует консолидации усилий Министерства просвещения, педагогических вузов, ИТ-компаний и самого учительского сообщества. Но начинать нужно уже сегодня – с пересмотра стандартов педагогического образования, с пилотных проектов в отдельных школах и регионах, с открытой дискуссии о допустимых границах алгоритмизации обучения. Только такой комплексный подход позволит России не оказаться в роли догоняющего, а занять достойное место среди стран, формирующих повестку цифровой трансформации образования в XXI веке.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Вербицкий, А. А. Цифровое обучение: проблемы и риски / А.А. Вербицкий // Педагогика. – 2022. – № 3. – С. 24–36.
2. Гриншкун В.В. Технологии искусственного интеллекта в персонализации обучения / В.В. Гриншкун, Г.А. Краснова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2023. – № 1. – С. 45–58.
3. Носов, Н. А. Этические аспекты применения алгоритмов машинного обучения в образовательной практике / Н.А. Носов // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30. – № 11. – С. 78–91.
4. Смирнова Е.Ю., Тихомирова Н.В. Адаптивные образовательные системы: от теории к массовому внедрению. – Москва: Лаборатория знаний, 2022. – 312 с.
5. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». Аналитический доклад о результатах пилотного внедрения. – Москва: Министерство просвещения РФ, 2023. – 89 с.
6. Шалаев, И. К. Искусственный интеллект в образовании: новый вызов педагогической профессии / И.К. Шалаев // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32. – № 4. – С. 45–59.
7. Хуторской, А. В. Цифровая педагогика: методология, теория, практика: Учебник / А.В. Хуторской. – Москва: Эйдос, 2022. – 312 с.

УДК 81-2:347.78.034

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ VS-ПЕРЕВОДЧИК

Клименко В.М., Фурер О.В.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье рассматривается проблема взаимодействия искусственного интеллекта (ИИ) и профессионального переводчика в условиях цифровизации. Анализируются преимущества и недостатки машинного перевода по сравнению с профессионалом. На основе сравнительного анализа текстов различных жанров делается вывод о целесообразности симбиоза технологий и экспертной оценки. Обосновывается роль пост-редактирования как ключевого навыка современного лингвиста.

Ключевые слова: информационная безопасность (ИБ), информационные технологии (ИТ), искусственный интеллект (ИИ), лингвистическая подготовка, машинный перевод, межкультурная коммуникация, нейросети, переводчик, пост-редактирование, профессиональная компетенция, цифровизация.

Введение. Современное общество переживает этап беспрецедентной цифровизации, затрагивающей все сферы жизни. Информационные технологии (ИТ) стали фундаментом глобального обмена информацией, фактически уничтожив географические барьеры. В период активной цифровизации и увеличения информационных потоков значимость перевода как инструмента межкультурного взаимодействия растет, а технологические решения предлагают иные методы его реализации [4]. Традиционные подходы к переводческой деятельности, основанные исключительно на ручном труде, сталкиваются с проблемой масштабирования: объемы контента, генерируемого в сети Интернет,

корпоративных системах и средствах массовой информации, превышают возможности человеческой обработки в реальном времени [1]. Бизнес-процессы требуют мгновенной локализации документов, технической поддержки и маркетинговых материалов, что создает высокий спрос на автоматизированные решения.

В ответ на этот вызов лингвистическая индустрия активно внедряет системы машинного перевода на базе искусственного интеллекта (ИИ), в частности нейронные сети [1]. Практика показывает, что нейросети способны переводить тексты мгновенно, обрабатывая гигантские массивы данных за доли секунды. Однако этот процесс нередко сопровождается курьезными или опасными ошибками. Речь идет не только о грамматических неточностях, но и о глубоких семантических искажениях, которые могут привести к недопониманию в критически важных сферах, таких как медицина, юриспруденция, дипломатия или техническая безопасность. Известны случаи, когда некорректный перевод инструкций или договоров приводил к финансовым потерям и репутационным рискам [2].

Возникает актуальная дилемма: оперативность и доступность ИИ противопоставляются глубине контекстуального понимания экспертом. С одной стороны, заказчики стремятся к снижению затрат и ускорению процессов, видя в алгоритмах идеальное решение для рутинных задач. С другой стороны, сложность человеческого языка, насыщенного культурными кодами, иронией и многозначностью, требует гарантий качества, которые пока может предоставить только человек [4]. Задача исследования – сопоставить данные подходы и выявить их преимущества и недостатки в профессиональной сфере. В работе предпринята попытка определить оптимальную модель сотрудничества человека и машины, которая позволила бы сохранить высокое качество коммуникации при максимальной эффективности затрат.

Методологической основой работы стал эмпирический анализ переводческой деятельности. Для получения объективных данных был проведен эксперимент, в ходе которого одни и те же исходные тексты различных жанров переводились двумя способами: с помощью популярных искусственных интеллектов и квалифицированными специалистами [3]. Оценивание производилось по строгим критериям: терминологической точности, стилистической адекватности, грамматической правильности и учета культурного контекста. Выборка включала техническую документацию, маркетинговые тексты, юридические договоры и художественные фрагменты, что позволило получить репрезентативную картину возможностей обоих субъектов перевода.

Результаты показали, что ИИ демонстрирует высокую эффективность при работе с шаблонными техническими текстами, обеспечивая значительную экономию времени. В узкоспециализированных областях, где терминология строго фиксирована, а синтаксические конструкции стандартизованы (например, инструкции к оборудованию связи, патентные описания, отчеты о тестировании программного обеспечения), искусственный интеллект показывает результат, близкий к профессиональному [1]. Алгоритмы успешно справляются с обработкой больших массивов данных, поддерживая единообразие терминов во всем документе, что часто бывает сложно реализовать человеку при работе с объемными проектами в сжатые сроки. В таких задачах ИИ выступает как мощный инструмент первичной обработки, позволяющий сократить время выполнения заказа на 60–70% [1].

Рассмотрение вопроса. Однако при переходе к задачам, требующим интерпретации скрытых смыслов, работы с идиомами, иронией или культурными кодами, нейросети становятся подвержены семантическим искажениям [3]. ИИ оперирует на основе вероятностных моделей, предсказывая следующее слово в последовательности, но, не обладая реальной моделью мира и жизненным опытом. Он не понимает причинно-следственных связей, не чувствует иронии, сарказма или культурных кодов [2]. Например, при переводе маркетинговых слоганов машина может сохранить лексическое значение слов,

но полностью утратить прагматическую функцию текста – воздействие на целевую аудиторию. Культурные реалии и юмор часто переводятся буквально, что делает сообщение непонятным или даже оскорбительным для носителей языка перевода. Нейросеть не способна оценить этический контекст высказывания, что может привести к серьезным ошибкам интерпретации в межкультурной среде [4].

В отличие от ИИ, профессионал, обладая фоновыми знаниями и способностью к эмпатии, успешно адаптирует сообщение, сохраняя прагматику оригинала. Человек способен учитывать экстралингвистические факторы: кто является адресатом, какова цель коммуникации, каков социальный статус участников диалога, какие табу существуют в культуре принимающей стороны [4]. Лингвист видит текст как коммуникативный акт, имеющий цель и адресата, а не просто как набор данных для обработки. Это становится критически важным в высокорисковых сферах. В юридической практике ошибка в одном термине может изменить трактовку договора и повлечь судебные разбирательства; в медицинской сфере – повлиять на постановку диагноза и лечение пациента. Кроме того, человек несет персональную ответственность за результат своей работы, закрепленную контрактом и профессиональной этикой, в то время как ответственность разработчика нейросети за ошибки перевода остается размытой и трудно доказуемой [2].

Важным аспектом является также вопрос информационной безопасности. Использование публичных облачных сервисов машинного перевода подразумевает передачу данных на сторонние серверы, что может быть недопустимо при работе с коммерческой тайной, государственной информацией или персональными данными. Профессиональный переводчик, работающий в защищенном локальном контуре с использованием специализированного программного обеспечения, гарантирует конфиденциальность информации, что является ключевым требованием для многих корпоративных заказчиков и государственных структур [2].

Таким образом, полная замена человеческого труда машиной в ближайшей перспективе невозможна. Технологии достигли высокого уровня, но они лишены сознательности, интуиции и этического компонента, необходимого для сложной коммуникации. Наиболее продуктивной моделью становится симбиоз: использование ИИ для чернового перевода с обязательным пост-редактированием лингвистом [3]. Эта модель набирает популярность во всех сегментах рынка локализации и становится новым стандартом отрасли.

Данный макет обеспечивает оптимальное сочетание скорости автоматизированной обработки информации и глубины экспертной оценки. В этой парадигме роль переводчика фундаментально меняется: он трансформируется из технического исполнителя в редактора-эксперта, контролера качества и культурного медиатора [2]. Основные задачи специалиста включают проверку терминологии, шлифовку стиля и адаптацию контента под менталитет целевой аудитории. Такой подход кратно увеличивает производительность, позволяя одному специалисту обрабатывать массивы данных, ранее требовавшие работы целого отдела, без ущерба для точности. Более того, ответственность за финальный смысл остается за человеком, так как только он способен принимать этические и контекстуальные решения, недоступные машине. Для эффективного функционирования данной системы необходимо обновление профессионального профиля специалиста. Помимо традиционной лингвистической подготовки, требуется формирование компетенций в области цифровых технологий: работа со специализированным программным обеспечением (CAT-системы), взаимодействие с нейросетевыми моделями и анализ алгоритмических ошибок [3]. Переводчик будущего – то менеджер, который управляет технологиями ради лучшего результата [2].

Заключение. Подводя итоги, можно констатировать, что развитие ИИ не приводит к исчезновению профессии переводчика, а вызывает ее неизбежную эволюцию.

Технологический прогресс снимает с лингвиста рутинную механическую нагрузку, позволяя сосредоточиться на творческих, аналитических и стратегических задачах. Таким образом, полная замена человеческого труда машиной в ближайшей перспективе невозможна из-за фундаментальных ограничений ИИ в области понимания контекста, культуры и этики [4].

Будущее отрасли лежит в плоскости сотрудничества человека и алгоритма. Конкуренция между ними сменяется партнерством, где каждый участник выполняет свою функцию наиболее эффективно: машина обеспечивает скорость и масштаб, человек – смысл, культуру и ответственность.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Анисимова, А. Г. К вопросу о переводе терминов гуманитарных наук / А.Г. Анисимова // Преподаватель ХХI век. – 2008. - № 3. – С. 101-106. – URL: <file:///C:/Users/Downloads/k-voprosu-o-perevode-terminov-gumanitarnyh-nauk.pdf> (дата обращения: 05.04.2026).
2. Фонова, Е. Г. К вопросу о профессиональных компетенциях переводчиков в эпоху искусственного интеллекта / Е.Г. Фонова, О.А. Шитц // Вестник Томского государственного педагогического университета (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). – 2025. Вып. № 1 (237). – С. 148-156. – URL: https://vestnik.tspu.ru/archive?year=2025&issue=1&article_id=9317&format=html (дата обращения: 05.04.2026).
3. Хромова, А.А. Постредактирование англо-русского машинного перевода: проблемы, методы и оптимизация / А.А. Хромова, Р.Р. Лукманова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2024. – Том 17. - № 3. – С. 948–956. – URL: <https://philology-journal.ru/article/phil20240138/fulltext> (дата обращения: 05.04.2026).
4. Язык. Культура. Перевод. Коммуникация: сборник научных трудов. Выпуск № 3. – Москва: «КДУ», «Университетская книга», 2021. – 350 с. – doi: 10.31453/kdu.ru.91304.0134. – URL: https://infolex.ru/Demiankov_JaKPK3.pdf (дата обращения: 05.04.2026).

УДК 821.161.1

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ ГЕРОЯ В РОМАНЕ Л.Н. ТОЛСТОГО «АННА КАРЕНИНА»

Козлова К.В., Данчинова М.Д.

БГУ им. Д. Банзарова, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

Аннотация: В статье рассматриваются различные приемы изображения внутреннего мира героя в романе Л.Н. Толстого «Анна Каренина». Не секрет, что писателя интересовали внутренние изменения человека. На примере Анны Карениной Л.Н. Толстой исследует перипетии женской души. Писатель стремится найти ответ на, казалось бы, непредвиденные действия человека, особенно если это касается женской души.

Ключевые слова: голос, душа, изменение, Л.Н. Толстой, монолог, психологизм, роман «Анна Каренина».

Введение. Литература всегда стремилась к выражению внутренних переживаний, чувств, размышлений человека, его эмоциональных откликов на внешние явления. Русская литература всегда обращала внимание на внутренний мир человека. Начиная с произведений Пушкина, Лермонтова, в художественном произведении писатели исследовали душу героя, проводя его через ряд внешних и внутренних испытаний.

Мир меняется с нарастающим темпом развития. Литература неизменно отражает и анализирует эту стремительность. Именно сегодня возникла необходимость в более глубоком психологическом рассмотрении литературного героя, чтобы понять внутренние изменения в образе человека реального мира.

Рассмотрение вопроса. Изначально психологическое изображение существовало лишь в виде фиксации внешних проявлений внутреннего мира человека, за которым был виден набор простых очевидных переживаний. Как считает автор, в общественном сознании отсутствовал общественный интерес к личности человека, к ее индивидуальности [1, с.312].

В связи с этим не могла не возникнуть и идейно-нравственная проблематика, являющаяся главным содержанием психологизма. Для его возникновения необходим высокий уровень развития культуры общества, а личность в этом обществе должна рассматриваться как ценность.

Современное литературоведение уделяет большое внимание изучению поэтики Л.Н. Толстого. Психологический анализ, формы и способы его воплощения в романах писателя составляют все новые ориентиры современному литературоведению. Это связано, в первую очередь, с особенностями мировоззрения Л.Н. Толстого, с необыкновенной глубиной художественного осмысления им действительности и мира человеческой души.

По мнению А. Есина, существует две трактовки понятия «психологизм» – в широком и узком смыслах: «в широком смысле под психологизмом подразумевается всеобщее свойство искусства, заключающееся в воспроизведении человеческой жизни в изображении человеческих характеров... Психологизм является свойством, характерным не для всего искусства и не для всей литературы, а лишь для определенной их части», «психологизм – это определенная художественная форма, за которой стоит и в которой выражается художественный смысл, идейно-эмоциональное содержание [2, с.1].

Психологизм в художественной литературе рассматривается в трех аспектах: как родовый признак литературы; как определенное выражение психики автора и третий аспект, когда художественный психологизм выступает в качестве непосредственных целей и задач писателя и рассматривается как специальная разработка способов и форм художественного воплощения внутреннего мира человека [1, с.314].

Психологизм имеет свою структуру. Как правило, в произведениях писатель акцентирует внимание на внутренних, а не на внешних деталях. Внешние детали, такие как мимика, жесты, портрет не являются непосредственным способом выражения психологизма, но приобретают дополнительные функции. Так, не любой портрет может характеризовать героя с психологической точки зрения, но при соседстве с психологическими деталями он принимает на себя часть их функций. Но не каждое внутреннее состояние можно передать через жесты и мимику, поэтому такие средства не являются универсальными.

«Мне грустно», «он сегодня не в духе», «она смутилась и покраснела» – любая подобная фраза в художественном произведении так или иначе информирует нас о чувствах и переживаниях вымышленной личности – литературного персонажа или лирического героя. Но это еще не психологизм. Особое изображение внутреннего мира человека средствами собственно художественными, глубина и острота проникновения писателя в душевный мир героя, способность подробно описывать различные психологические состояния и процессы (чувства, мысли, желания и т.п.), подмечать нюансы переживаний – вот в общих чертах примеры психологизма в литературе. Психологизм, таким образом, представляет собой стилевое единство, систему средств и приемов, направленных на полное, глубокое и детальное раскрытие внутреннего мира героев. [3, с.211]

Внутренний монолог является непростой формой взаимодействия человека с самим собой. Посредством внутреннего монолога личность фиксирует конечные результаты собственного мыслительного процесса, поэтому для него характерна определенная содержательная цельность и непрерывность, которая обеспечивается единством темы.

В любом тексте внутренняя речь героев может воспроизводиться по-разному: с помощью продолжительных, четких монологов, или же с помощью отдельных фраз. В зависимости от идеи самого автора текста, от его стиля и темперамента, способ передачи внутренней речи может меняться как по протяженности, так и по форме. В классической психологической прозе часто применяется поток сознания (тип внутреннего монолога) и сам внутренний монолог как форма анализа и глубоких размышлений.

В современном литературоведении происходит теоретическое осмысление проблем, которые касаются внутреннего монолога, классификация его разновидностей, определение функций и роли в произведениях такими исследователями, как В.В. Виноградовым, С. Заводовской, М. Бахтиным, А. Есиным, О. Федотовым и другими. Их труды внесли ясность в те моменты, которые связаны с этим художественным приемом. Исследователи доказали, что внутренний монолог является одним из методов для всех направлений современной

прозы. Но в теории литературы единое мнение в отношении определения свойств и классификации форм, в которых может выступать внутренний монолог, до сих пор отсутствует.

Внутренний монолог – главный прием психологизма, который состоит в непосредственном воспроизведении мыслей и переживаний литературного героя. Он «построен на некоторой художественной условности, которая состоит в том, что душевные движения, в реальности остающиеся внутренними, в литературе «выводятся наружу» и благодаря посредничеству автора, который их как бы «подслушивает», становятся доступными для постороннего наблюдателя (читателя). Внутренний монолог считается частным случаем имитации внутренней речи и отражает ее свойства. Однако мера имитации внутренней речи у разных писателей совершенно разная.

Иное деление внутренних монологов основано на различиях направленности мысли. Таковы внутренние «рассуждения для себя» и «рассуждения для других». Первые из них являются формой внутренней работы мысли, разъяснением для себя волнующих вопросов. В таких монологах нет прямой установки на общение, они часто мотивируются потребностью понять сложные жизненные вопросы, чтобы руководствоваться принятым решением в своих дальнейших поступках.

В «рассуждениях для себя» герой предельно искренен, он не играет никакой роли, не боится осуждения. Именно в таких монологах чаще всего совершаются важнейшие открытия о себе (например, прозрение Анны Карениной во время поездки в Москву). «Рассуждения для других» – это мысленная репетиция разговора, полемика с оппонентом, самовнушение. Здесь герой может приукрашивать, лукавить, бояться, иронизировать над собой. Такая форма позволяет автору показать разрыв между самоощущением персонажа и его социальной ролью.

Конкретной формой внутренней диалогизации в произведениях Л.Н. Толстого является расслоение сознания на противостоящие внутренние голоса. Ведущий голос – это чисто внутренний голос совести.

Психологически убедительно такое расслоение показано в сценах ревности Анны Карениной: один голос велит ей быть спокойной, доверять мужу, другой – находит тысячи доказательств его измены.

Толстовский психологический метод основан на идее движения, точно названный Чернышевским «диалектикой души». Внутренний мир человека изображается в процессе, как постоянный, непрерывно сменяющийся психический поток. Толстой стремится изобразить не столько характер чувств и переживаний, сколько процесс возникновения мысли или чувства и их изменения. Толстой записывает в дневнике: «Как бы хорошо написать художественное произведение, в котором бы ясно высказать текучесть человека, то, что он один и тот же, то злодей, то ангел, то мудрец, то идиот, то силач, то бессильнейшее существо». Каковы средства для изображения человека? Традиционно важную роль играет портрет, внешнее описание.

Обратимся к ключевым монологам Анны Карениной и Алексея Вронского, прослеживая, как через этот прием писатель раскрывает эволюцию их внутреннего мира.

Внутренние монологи Анны Карениной:

Монолог № 1. После бала в Москве (путь в Петербург): Первый значительный внутренний монолог Анны возникает в поезде по дороге из Москвы в Петербург, когда она пытается убежать от зарождающегося чувства к Вронскому:

«Слава богу, завтра увижу Сережу и Алексея Александровича, и пойдет моя жизнь, хорошая и привычная, по-старому». <...> Она перебрала все свои московские воспоминания. Все были хорошие, приятные. Вспомнила бал, вспомнила Вронского и его влюбленное лицо, вспомнила все свои отношения с ним: ничего не было стыдного. <...> «Ну, так что ж? Что ж

такого? Неужели я не могу, если я хочу, наслаждаться обществом молодого человека?» [4, с. 89-90].

Здесь мы видим классический пример защитного механизма психики. Анна пытается «заговорить» свое беспокойство, навязчиво повторяя себе, что в ее поведении «ничего не было стыдного». Толстой мастерски передает внутренний диалог: одна часть сознания героини убеждает другую в безопасности ситуации, но сама настойчивость этого убеждения выдает обратное. Короткие фразы, восклицания, риторические вопросы – все это создает эффект нервного, сбивчивого самоуспокоения. Именно здесь впервые проступает трещина в «привычной» жизни Анны.

Монолог № 2. Встреча с мужем в Петербурге. При возвращении домой Анна внезапно замечает в муже детали, которых раньше не видела:

«Какое-то неприятное чувство щемило ей сердце, когда она встретила его упорный и усталый взгляд, как будто она ожидала увидеть его другим. <...> Она вдруг увидела его с совершенно новыми глазами. Эти уши... ну да, его уши... и эта привычка щипать их...» [4, с. 94].

Этот краткий, но чрезвычайно выразительный внутренний монолог демонстрирует прием «остранения» (сделанного странным). Уши Каренина – деталь, на которую Анна раньше не обращала внимания, – вдруг становится символом всего, что ей теперь невыносимо в муже. Толстой показывает, как измененное сознание влюбленной женщины перекраивает реальность: прежде незаметные черты превращаются в источники отвращения. Монолог обрывочен, фиксирует не логические доводы, а сенсорные впечатления («эти уши»), что психологически достоверно.

Монолог № 3. Размышления о сыне и муже. Анна пытается убедить себя, что у нее есть опора – сын: «Напоминание о сыне вдруг вывело Анну из того безвыходного положения, в котором она находилась. Она вспомнила ту, отчасти искреннюю, хотя и много преувеличенную, роль матери, живущей для сына, которую она взяла на себя в последние годы, и с радостью почувствовала, что в том состоянии, в котором она находилась, у ней есть держава, независимая от положения, в которое она станет к мужу и к Вронскому. Эта держава – был сын». [4, с. 196].

Толстой здесь использует особую форму внутреннего монолога – «рассуждение для себя». Героиня ищет точку опоры, и сын предстает как «держава», как единственное стабильное начало в ее разваливающемся мире. Важна авторская ремарка «отчасти искреннюю, хотя и много преувеличенную» – Толстой не дает Анне самой себя обманывать, он как бы «подслушивает» и фиксирует неискренность, которую сама героиня не хочет в себе признавать. Это высший пилотаж психологического анализа.

Толстой называл «Анну Каренину» «романом широким, свободным». В основе этого определения – пушкинский термин «свободный роман». В романе нет лирических, философских или публицистических отступлений.

Новаторство Толстого воспринималось как отклонение от нормы. Оно и было таким по существу, но служило не разрушению жанра, а расширению его законов.

Заключение. Исследуя особенности психологического анализа в романе Л. Н. Толстого «Анна Каренина», мы пришли к следующим выводам и обобщениям:

Специфика психологического изображения человека в романе «Анна Каренина» была во многом подготовлена эволюцией мировоззренческих и эстетических принципов писателя. Роман «Анна Каренина» как центральное произведение Л.Н. Толстого 1870-х годов воплощает в творческой форме духовные конфликты автора и всей русской действительности в целом. Обращение Л.Н. Толстого в 1870-е годы к жанру семейного романа потребовало нового подхода к изображению человека. В романе писатель выходит на новый уровень психологического реализма. Его сущность заключается в том, что герой Л.Н. Толстого выступает как предмет субъективного психологического анализа с позиций

духовного соответствия объективным законам действительности. То есть, при всей тонкости и верности психологического рисунка в описании чувств, поступков, противоречивых стремлений героев, всегда заметна авторская установка на нравственно-философский анализ жизни.

Перечень использованных источников и литературы:

1. Ахметова, Г. А. Житийный сюжет в романе Льва Толстого «Анна Каренина» / Г.А. Ахметова // Вестник Башкирского университета. – 2012. – Том 17. – № 2. – С. 1018-1021. – URL: file:/Downloads/zhitinyy-syuzhet-v-romane-l-n-tolstogo-anna-karenina-1.pdf (дата обращения: 24.04.2023).
2. Гинзбург, Л. Я. О психологической прозе. О литературном герое / Л.Я. Гинзбург. – СПб. : Изд-во «Азбука», 2016. – 704 с.
3. Бочаров, С. Г. Сюжеты русской литературы / С.Г. Бочаров. – Москва: Языки русской культуры, 1999. – 632 с. (Главы о Л.Н. Толстом).
4. Толстой, Л. Н. Анна Каренина: Роман в 8-ми ч. / Л.Н. Толстой; Вступ. ст. Э. Бабаева. – Москва: Художественная литература, 1985. – 766 с.
5. Лотман, Ю. М. Структура художественного текста. – Москва: Искусство, 1970. – 384 с. – (О внутреннем монологе как структуре).
6. Мейлах, Б. С. Уход и смерть Льва Толстого / Б.С. Майлах. – Москва: Наука, 1960. – 320 с.
7. Опульская Л. Д. Роман Л. Н. Толстого «Анна Каренина» / Л.Д. Опульская. – Москва: МГУ, 1962. – 88 с.
8. Плюханова, М. Б. Творчество Толстого: Лекция в духе Ю.М. Лотмана / Л.Н. Толстой: pro et contra / Сост., вступ. ст., коммент. и библиогр. К.Г. Исупова. – СПб.: РХГИ, 2000. – С. 822-858.

УДК 004.853

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАЛИИ И ЭТИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ

Кольцов С.А., Косарева А.А.
АНПО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в образовательные процессы становится ключевым фактором трансформации системы образования, смещая акцент с унифицированных программ на персонализированные траектории обучения. Адаптивные платформы и интеллектуальные ассистенты позволяют создавать индивидуальные образовательные маршруты, что способствует более эффективному усвоению знаний и повышению доступности качественного образования. Однако, наряду с преимуществами, возникают серьезные этические вызовы, такие как защита персональных данных и риск углубления цифрового неравенства. В работе рассматриваются основные направления трансформации образования с помощью ИИ, а также преимущества и риски, связанные с его внедрением, что подчеркивает необходимость взвешенного подхода к использованию новых технологий в образовательной сфере.

Ключевые слова: адаптивные платформы, интеллектуальные ассистенты (ИС), искусственный интеллект (ИИ), персонализация обучения, предиктивная аналитика, этические вызовы.

Введение. В современном мире технологии не стоят на месте, и искусственный интеллект становится неотъемлемой частью самых разных сферах жизни. Образование, как одна из важнейших основ развития общества, также претерпевает кардинальные преобразования под воздействием новейших технологических достижений. Внедрение искусственного интеллекта в образовательные процессы открывает новые горизонты для персонализации обучения, повышения его эффективности и доступности. Однако вместе с этим возникают серьезные вопросы этики, безопасности и социальной ответственности. В этой статье мы рассмотрим современные тенденции использования искусственного интеллекта (ИИ) в образовании, технологические возможности и вызовы, которые стоят перед педагогами, студентами и разработчиками инновационных решений.

Рассмотрение вопроса. ИИ становится ключевым драйвером трансформации образования, смещая акцент с унифицированных программ на персонализированные траектории для подготовки специалистов цифровой эпохи.

Ключевые направления трансформации:

Автоматизация администрирования: ИИ берёт на себя рутинные задачи (проверка тестов, отчёты, прогнозирование нагрузки), повышая объективность и эффективность управления.

Интеллектуальные ассистенты: Виртуальные тьюторы и чат-боты обеспечивают круглосуточную поддержку, отвечают на вопросы и проверяют задания, освобождая время преподавателя для живого общения.

Персонализация обучения: Адаптивные платформы анализируют успеваемость и создают индивидуальные образовательные маршруты, позволяя студенту учиться в собственном ритме.

Предиктивная аналитика: Анализ больших данных позволяет выявлять студентов «в зоне риска» и предотвращать отчисления через своевременное вмешательство.

Преимущества внедрения ИИ:

- Обеспечение объективности оценки.
- Повышение доступности качественного образования.
- Развитие у студентов навыков работы с цифровыми технологиями.
- Рост эффективности усвоения знаний.

Основные вызовы и риски:

1. Углубление цифрового неравенства между образовательными учреждениями.
2. Этические проблемы, связанные со сбором и защитой персональных данных студентов. Риск деперсонализации образования и сокращения живого общения.

Современная система образования находится на пороге фундаментальных перемен, сопоставимых по масштабам с промышленной революцией. Традиционные модели, основанные на единых программах, лекционно-семинарской системе и усреднённом подходе к обучающемуся, всё чаще демонстрируют свою ограниченность. Они не всегда способны удовлетворить индивидуальные запросы студентов и подготовить их к реалиям стремительно меняющегося рынка труда. Одним из главных драйверов этих изменений выступает искусственный интеллект (ИИ), который из области научной фантастики и узкоспециализированных лабораторий стремительно превращается в повседневный, доступный инструмент педагога, администратора и студента.

Актуальность темы обусловлена не только бурным технологическим прогрессом в области машинного обучения и анализа данных, но и острой потребностью общества в подготовке специалистов нового формата. Современный выпускник должен обладать не только набором профессиональных знаний (*hard skills*), но и развитыми гибкими навыками (*soft skills*): критическим мышлением, креативностью, способностью к самообучению и работе в команде. Именно ИИ способен стать тем катализатором, который поможет перестроить образовательную парадигму с передачи знаний на формирование компетенций. Внедрение этих технологий - это не просто следование моде, а стратегическая необходимость для обеспечения конкурентоспособности национальной экономики и социального благополучия.

Ключевые направления трансформации образования с помощью ИИ: Внедрение искусственного интеллекта затрагивает все уровни образовательного процесса – от содержания курсов и методики преподавания до организации быта учебного заведения и управления административными ресурсами. Рассмотрим каждое из этих направлений более детально.

Пожалуй, это самое революционное изменение, которое несет с собой ИИ. Традиционная модель «один лектор - одна лекция для всех» уходит в прошлое. На смену ей

приходят адаптивные образовательные платформы. Эти системы работают на основе сложных алгоритмов машинного обучения, которые в режиме реального времени анализируют цифровой след пользователя: скорость выполнения заданий, типичные ошибки, темы, вызывающие затруднения, время суток максимальной продуктивности и даже эмоциональную реакцию (при наличии соответствующего оборудования).

На основе этого многомерного анализа система автоматически корректирует образовательную траекторию. Если студент быстро осваивает материал, платформа предлагает ему более сложные кейсы, исследовательские проекты или углублённые модули. Если же возникают трудности, система подсвечивает проблемные места, предлагает дополнительные видеоуроки, интерактивные симуляции или возвращает к базовым теоретическим положениям.

Такой подход позволяет студенту двигаться в собственном ритме, что особенно важно в условиях смешанного и дистанционного обучения. Ученик больше не чувствует себя отстающим или скучающим; образовательная среда становится по-настоящему персонализированной, подстраиваясь под его уникальные когнитивные особенности и поддерживая устойчивую внутреннюю мотивацию к познанию. Это фундаментальный сдвиг от «обучения по расписанию» к «обучению по готовности».

Интеллектуальные ассистенты и виртуальные тьюторы: Развитие технологий обработки естественного языка (*Natural Language Processing, NLP*) привело к появлению нового класса образовательных инструментов - интеллектуальных чат-ботов и виртуальных помощников. Современные языковые модели способны не просто отвечать на вопросы по ключевым словам, но и вести осмысленный диалог, разъяснять сложные научные термины простым языком, помогать с поиском релевантной информации в огромных массивах данных и даже проводить первичную проверку домашних заданий по формальным критериям.

Для преподавателя такой ассистент становится незаменимым помощником, снимающим значительную часть рутинной нагрузки. Автоматизация ответов на часто задаваемые вопросы (например, о сроках сдачи работ или требованиях к оформлению) высвобождает драгоценное время преподавателя. Это время он может посвятить тому, что машина делать не может: живому общению со студентами, менторству, индивидуальной проработке сложных тем и решению творческих педагогических задач.

Студент же получает мгновенную обратную связь 24/7. Возможность задать вопрос в любое время суток и получить развёрнутый ответ критически важна для эффективного усвоения материала и поддержания непрерывности учебного процесса.

Автоматизация административных задач: Искусственный интеллект берёт на себя значительную часть бумажной и организационной работы, которая традиционно отнимала у педагогов и администраторов до 30-40% рабочего времени. Системы ИИ могут автоматически проверять тесты с выбором ответа с высокой точностью. Более того, современные алгоритмы способны анализировать эссе и творческие работы: проверять их на предмет плагиата (сопоставляя с миллиардами источников), оценивать семантическую связность текста и даже соответствие заявленной теме.

Кроме того, ИИ формирует динамические отчёты об успеваемости групп в виде наглядных дашбордов для руководства вуза или школы. Алгоритмы прогнозирования могут анализировать исторические данные для предсказания нагрузки на кафедры в следующем семестре, помогая оптимизировать расписание и распределение аудиторного фонда.

Это не только ускоряет бюрократические процессы в десятки раз, но и минимизирует человеческий фактор (усталость, невнимательность), делая оценку знаний более объективной и прозрачной.

Предиктивная аналитика и управление рисками: Сбор и анализ больших данных (*Big Data*) об учебном процессе позволяет применять предиктивную (прогнозную) аналитику.

Алгоритмы способны выявлять студентов, находящихся в «зоне риска» - тех, кто с высокой вероятностью может быть отчислен из-за низкой успеваемости или систематических пропусков задолго до наступления критического момента.

Система анализирует десятки параметров: посещаемость (включая входы в *LMS*), активность на форумах, результаты промежуточных тестов, скорость выполнения заданий. Своевременное выявление таких случаев даёт возможность администрации и преподавателям оперативно вмешаться: предложить студенту психологическую поддержку через университетскую службу, назначить дополнительные консультации или скорректировать индивидуальный учебный план. Такой проактивный подход позволяет не бороться с последствиями (отчислением), а предотвращать саму проблему, значительно снижая отсев студентов.

Преимущества и потенциальные риски: диалектика развития: Несмотря на очевидные плюсы, интеграция ИИ в образование - это сложный процесс, сопряжённый с рядом системных вызовов и рисков, требующих взвешенного подхода на государственном и институциональном уровнях.

Преимущества:

Глобальная доступность: Качественное образование перестаёт быть привилегией жителей мегаполисов. Онлайн-курсы с элементами ИИ делают знания доступными для людей из отдалённых регионов и для тех, кто ограничен в передвижении.

Рост эффективности: Персонализация повышает качество усвоения знаний за счёт устранения «информационного шума» и сокращения времени на освоение материала.

Высокая объективность: Автоматизированная проверка снижает предвзятость при оценке работ, исключая фактор личного отношения преподавателя к студенту.

Формирование навыков будущего: Студенты учатся не просто использовать гаджеты, а эффективно взаимодействовать с передовыми интеллектуальными системами, что является неотъемлемой частью цифровой грамотности XXI века.

Вызовы и риски:

Углубление цифрового неравенства: Существует риск катастрофического разрыва между элитными учебными заведениями с передовым оборудованием/ПО и школами/вузами с недостаточным финансированием.

Этические дилеммы и безопасность данных: Сбор огромного массива чувствительной информации о студентах (от биометрии до когнитивных профилей) требует строжайшего соблюдения законодательства о персональных данных и защиты от утечек.

Кризис живого общения: Чрезмерное увлечение технологиями может привести к деперсонализации образования. Сокращение живого общения негативно сказывается на воспитательной функции школы/вуза и развитии социальных навыков.

Кадровый голод: Преподаватели должны обладать не просто цифровой грамотностью, а высокой цифровой компетентностью (*digital literacy*), чтобы эффективно использовать новые инструменты. Это требует масштабного, непрерывного повышения квалификации педагогов.

Заключение. Искусственный интеллект не призван заменить учителя. Его миссия - стать мощным интеллектуальным усилителем (*augmented intelligence*) в руках педагога. Технологии должны освободить человека от рутины, чтобы он мог сосредоточиться на самом главном: воспитании личности, развитии критического мышления через дискуссию, передаче гуманистических ценностей и формировании нравственного стержня.

Будущее образования лежит в плоскости гармоничного синтеза человеческого таланта - эмпатии, интуиции и мудрости - и технологических возможностей ИИ: скорости обработки данных, объективности анализа и безграничной памяти. Именно синергия живого общения наставника и интеллектуальных алгоритмов способна создать по-настоящему эффективную, справедливую и гуманистическую образовательную среду XXI века.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Бондаренко, В. М. Технологическое развитие, информационное общество, искусственный интеллект: настоящее и будущее России и мира / В.М. Бондаренко // Научный мир. – 2022. – № 5. – С. 45–60.
2. Барышников, П. Н. «Чёрный ящик» или прозрачный алгоритм: аналитический обзор источников по этике искусственного интеллекта / П.Г. Барышников // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2025. – № 85. – С. 3–20.
3. Вакушин, А. А. Проектирование многокомпонентных имитационных моделей с помощью большой языковой модели GPT-4 / А.А. Вакушин, Б.И. Клебанов // Рувики: Интернет-энциклопедия. – 2024. – № 12(132). – С. 150–165.
4. Лешкевич, Т. Г. Субъектоподобные качества ИИ: «стыковка» humans и non-humans / Т.Г. Лешкевич // Инженерный вестник Дона. – 2024. – № 7(115). – С. 78–85.
5. Лягошина, Т. В. Большие языковые модели: влияние на публичный дискурс и общество в целом / Т.В. Лягошина // Вопросы философии. — 2025. — № 4. — С. 55–70.
6. Максименкова О. В. Новые интерфейсы и новые медиаторы / О.В. Максименкова, А.П. Сегал // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2024. – № 79. – С. 22–36.
7. Пржиленский, В. И. Искусственный интеллект, большие данные и опытно-экспериментальный метод / В.И. Пржиленский // Вопросы философии. – 2025. – № 10. – С. 12–27.

УДК 821.161.1

МОЙ ПУШКИН **(на примере анализа художественного фильма** **«ПРОРОК. АЛЕКСАНДР ПУШКИН»)**

Кравченко К.О.¹, Данчинова М.Д.²

¹МАОУ СОШ № 4.; ²БГУ им. Д. Банзарова, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

Аннотация: В статье рассматривается создание художественного образа Пушкина в фильме «Пророк. Александр Пушкин», дается анализ понимания современным учащимся образа великого писателя, вскрывается факт принятия современным подростком Пушкина как реального человека.

Ключевые слова: актер, герой, игра, образ, Пушкин А.С.

Введение. Художественный фильм «Пророк» снят режиссёром Феликсом Умаровым, сценаристами Василием Зорким и Андреем Кургановым. Фильм рассказывает о жизни Александра Сергеевича Пушкина. Роль поэта в картине сыграл Юра Борисов и другие актеры. Премьера фильма состоялась 14 февраля 2025 года. Саундтрек для фильма («Город поёт») написала группа The Hatters.

Рассмотрение вопроса. Режиссёр выбирает не традиционное изображение поэта как недостижимого классика - вместо этого перед нами предстаёт живой человек со всеми его чувствами и эмоциями: молодой, дерзкий, влюблённый, отчаянный, преданный, бунтующий.

Так же необычность проекта заключается в выборе формата: это мюзикл с элементами рэпа. Такой выбор помогает сделать образ поэта ближе и понятнее современному зрителю, особенно молодёжи.

Фильм охватывает все основные этапы жизненного пути Александра Сергеевича - от лицейских лет до трагической дуэли с Дантесом. Зритель словно проживает вместе с поэтом всю его жизнь, погружаясь в атмосферу эпохи первой трети XIX века. Ключевые периоды биографии поданы через художественные отдельные эпизоды.

Фильм раскрывает образ Пушкина не как известного всем - особенно школьникам - хрестоматийную личность, которая оставляет в сознании лишь отрывки, как: ну, да, Пушкин, опять Пушкин, этот Пушкин, ай, Пушкин...»; а как по-настоящему яркую личность. Пушкин в фильме и в лицейские годы, и юношеские, и зрелые - настоящий образ, человек во всем его естестве. В любом случае Пушкин в фильме – нестандартная личность. Таким его себе точно не представляют ученики, изучающие его творчество. Фильм «Пророк» - это не скучная, обычная страница учебника, а живой выход Пушкина к детям.

Так, лицейские годы и встреча с Державиным. Этот этап показывает начало творческого пути Пушкина, когда юный поэт уже сталкивается с первыми трудностями.

Дерзкий и независимый характер Александра Сергеевича удачно подчёркивается музыкальной вставкой в стиле рэпа - она передаёт юношеское бунтарство.

Для восприятия подрастающего юного поколения, входящего в пору юношества рэп именно та форма, которая позволяет понять себя как личность. Это особая субкультура, которая выражает внутреннее «Я» большей части современного юного поколения. Поэтому образ юного Пушкина в исполнении упрямого до невозможности Кай Гетца сразу взрывает своей жизненностью. В нем сразу откликается скрывающееся в каждом подростке чувство взрослости. Образ Пушкина как в микроскопе приближен к пониманию современного подростка. В нем каждый видит свое требование к взрослым - отношение к себе как к равному. Это выражается в желании, чтобы все - и взрослые, и сверстники - относились к нему не как к маленькому, а как к взрослому. Он претендует на равноправие в отношениях со старшими и идет на конфликты, отстаивая свою «взрослую» позицию. Рэп очень живо передает это требование.

Следующий этап. Петербург, праздность и южная ссылка и романтические порывы. Пушкин здесь врывается в сознание талантливой игрой Юры Борисова. Актер представляет живого, абсолютно нехрестоматийного раскрывающегося гения. В нем все говорит, что это человек, со своими страстями, ошибками, непокорностью, верностью. Герой заставляет сопереживать, поверить в Пушкина как настоящего человека. И пускай пишут литературоведы и другие знатоки Пушкина, что здесь нет глубины великого художника, но молодежь видит живые чувства и страдания. А это и есть сам Пушкин как человек. Может, действительно, юноша Пушкин еще неосознанно дерзко заключал:

*Пока свободою горим,
Пока сердца для чести живы,
Мой друг, отчизне посвятим
Души прекрасные порывы!...*

Однако уже в этих строках проступала гениальность Пушкина, его свободолюбие, о котором нам так много говорят учителя, но оно никак не доходило до нашего понимания, пока не видишь этот фильм.

Фильм раскрывает и одиночество Пушкина, и его первую любовь. Особенно запоминается сцена, где стихотворение «К морю» звучит как песня - это позволяет глубже прочувствовать эмоции поэта, его тоску и стремление к свободе. Мы понимаем, как страдал Пушкин в южной ссылке, в отрыве от светского, звездного Петербурга, от бурной компании друзей, от бессмысленной работы в скучной канцелярии. Как не понять, поэтому в фильме Пушкина, страстно влюбляющегося в графиню Воронцову. Юра Борисов естественно показывает, что первая любовь в юности равносильна понятию смерти. Для юного возраста без любви нет жизни. Становится понятно, почему Пушкин в повести «Выстрел» изображает молодого графа под дулом пистолета, спокойно выплевывающем виноградные косточки. Он сам это пережил в дуэли с графом Воронцовым. Без графини Воронцовой жизнь на тот момент была не мила. Строки:

*Храни меня, мой талисман,
Храни меня во дни гоненья,
Во дни раскаянья, волненья:
Ты в день печали был мне дан...*

Впечатляют по-настоящему. Мы понимаем, как тяжело было молодому Пушкину в этот период. Затем идет конфликт с властью и роковая дуэль. Трагическая развязка жизни Александра Сергеевича показана через напряжённые сцены, в том числе через «рэп-баттлы». Они символизируют противостояние поэта с обществом и властью. Как бы не писали в СМИ, сети Интернет, что отношения Пушкина к власти, императору показаны поверхностно, даже карикатурно. Однако ничего этого не чувствуется нами, юным поколением. Юра Борисов едва сдерживает себя в диалогах с Бенкендорфом, Николаем I. Их прекрасно исполнили Сергей Гилёв и Евгений Шварц. Вживую становится понятно, как трудно было Пушкину

держаться в рамках человека и гражданина. Как человеку, ему хотелось уже не дерзить, а отвечать вполне осознанным ответом не несправедливости, бороться за нее, состоять в тайном обществе декабристов, быть с ними на Сенатской площади. Как гражданину, Пушкину надо было строго придерживаться незыблемых правил законности, о которых он сам так много размышлял. При этом фильм полно представляет как внутреннюю борьбу Пушкина, так и коварность, подлость власть предержащих. Настолько игра актеров ярко, быстро, остро, напряженно все это представляет, что у зрителя появляется желание тоже противостоять беззаконности. Строки многих стихотворений становятся понятнее:

*Но человека человек
Послал к анчару властным взглядом,
И тот послушно в путь потек
И к утру возвратился с ядом...*

*Сижу за решеткой в темнице сырой.
Вскормленный в неволе орел молодой...
Мы вольные птицы; пора, брат, пора!
Туда, где за тучей белеет гора,
Туда, где синеют морские края,
Туда, где гуляем лишь ветер... да я!..*

Фильм умело сочетает историческую достоверность с современными художественными решениями. Поначалу непривычные рэп-баттлы постепенно раскрывают свою функцию: они помогают передать эмоции и мысли Пушкина, делают его образ более динамичным и понятным для молодого поколения. Юре Борисову удалось «оживить» поэта, показать, как гениальность Пушкина сочетается с его человеческими чувствами, а дерзость – с усталостью.

Визуализация картины также заслуживает высокой оценки: костюмы и декорации воссоздают атмосферу XIX века. Контраст между печальными и радостными моментами удерживает внимание и вызывая искренний интерес к судьбе героя.

Стоит отметить, что фильм вызывает неоднозначную реакцию у разных зрителей. Он вряд ли придется по нраву тем, кто ожидает строгого следования историческим фактам или предпочитает классическую биографию Пушкина. Также картина может оказаться не близка зрителям, которые мало знакомы с творчеством поэта.

Наш вывод заключается в следующем: фильм «Пророк» – это не просто биографическая картина, а художественное воплощение жизни Александра Сергеевича Пушкина. Он позволяет зрителю не только узнать о ключевых событиях биографии поэта, но и прочувствовать его эмоции, увидеть в нём не икону, а живого человека со своими страхами, мечтами и сомнениями.

Фильм не заменит творчества Пушкина, но способен пробудить интерес к его творчеству у молодого поколения. Она напоминает нам, что гений – это живой человек со своей славой и признанием, одиночеством и стремлением к нему, борьбой со всеми сразу и с самим собой. По-новому, по-живому раскрываются стихи Пушкина:

*Я памятник себе воздвиг нерукотворный,
К нему не зарастет народная тропа,
Вознесся выше он главою непокорной
Александровского столпа.*

Заключение. Да, Пушкин – человек, он такой же, как мы, и не такой, как все. Он гений. Такого Пушкина из фильма «Пророк» мы понимаем.

Творчество А.С. Пушкина велико и объемно. Несмотря на доступность изложения учебного материала, современному школьнику трудно все-таки представлять эпоху художника, политические стороны России и жизнь человека в эту пору. Почти два полных века разделяют современное поколение читателей Пушкина и его самого как человека

далекого XIX столетия. Чем дальше от современности эпоха поэта, тем больше имя Пушкина становится размывается, оставляя неживой отпечаток в учебниках школьников.

Фильм «Пророк. Александр Пушкин» представляет современному поколению живой образ гения, человека, без которого Россия не может быть как таковая. Да, сюжет не претендует на глубину научного исследования, режиссер по-своему избирает исторические периоды. Но зритель видит боль, трагедию Пушкина в день декабристского восстания, отчаяние поэта от невозможности спасти друзей, его глубокую любовь к Наталье Гончаровой и зрелое решение человека-мужа отстоять и защитить честь фамилии, честь дома, честь Родины.

Фильм яркий, фееричный, шумный, разнообразный, многожанровый как сама наша жизнь. А значит, Пушкин был, есть и будет. Пушкин – наш Пушкин, мой Пушкин.

Перечень использованных источников и литературы:

1. Демин, Н. А. Изучение творчества А. С. Пушкина в 8 классе. (Из опыта работы) / Н.А. Демин. – Москва, Просвещение, 1971. – 192 с.
2. Лихачёв, Д. С. Слово о Пушкине / Д.С. Лихачёв// Альманах Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры. – 1986. - №2. – С. 3-10.
3. Непомнящий, В. С. О Пушкине и его художественном мире / В.С. Непомнящий // Литература в школе. – 1996. - №1. – С. 3-11.
4. Полная хрестоматия для начальной школы. С методическими подсказками для педагогов и родителей: в 2 кн. Кн. 2. / сост. Е.В. Посашкова. – Екатеринбург: У-Фактория, 2004. – 624 с.
5. Пушкин, А. С. о литературе: Избранное / А.С. Пушкин; Подбор текстов С.М. Петрова. – Москва: Дет. лит., 1988. – 175 с.
6. Фан-клуб поэзия-музыка слов. [Электронный ресурс]. – URL: <http://fanparty.ru/fanclubs/poetry/polls> (дата обращения: 20.04.2023).
7. Фогельсон, И. А. Литература учит: Учебное пособие / И.А. Фогельсон. – Москва: Просвещение, 1990. – 207 с.
8. ФЭБ (фундаментальная электронная библиотека) Фундаментальные исследования о Пушкине. [Электронный ресурс]. – URL: <http://feb-web.ru/feb/pushkin/serial> (дата обращения: 20.04.2023).

УДК 159.923

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМ И ПРИЧИН ДЕВИАНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОДРОСТКОВ

Ласточкина М.П., Латыш Е.С., Истратова Е.Е.

ФГОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: Статья посвящена исследованию форм и факторов, обуславливающих девиантное поведение подростков. Исследование показало, что, хотя причины такого поведения рассматриваются в контексте медицины, психологии и педагогики, существенное влияние оказывают личностные особенности и социальные взаимодействия. Девиация возникает как реакция на внешние стимулы и неумение адекватно приспособиться к ним, поэтому профилактика девиантного поведения у подростков должна опираться на психологические и педагогические методы.

Ключевые слова: асоциальное поведение, девиантное поведение, подросток, причины девиантного поведения, профилактика, формы девиантного поведения.

Введение. Процессы трансформации, которые происходят в современном российском обществе, сопровождаются глубоким кризисом, охватившим все его сферы. В данных условиях личность оказывается в сложной ситуации выбора ценностей, приоритетов, средств адаптации, и наиболее остро эта проблема проявляется в молодежной среде. В России с каждым годом отмечается рост детской преступности. По данным МВД России за последние 10 лет, в среднем ежегодно подростками совершается около 150 тыс. преступлений. Причем, согласно статистике, почти в 90% случаев несовершеннолетние правонарушители являются социальными сиротами из семей группы риска, которые ведут аморальный и асоциальный образ жизни [1].

Исследование негативного по отношению к окружающим, то есть отрицательного поведения подростков представляет интерес для таких наук, как психология и педагогика.

Как правило, причинами подобного поведения могут быть как депрессии и отрицательные переживания, связанные с утратами или неблагоприятными периодами жизни подростка; так и агрессивность, обусловленная неспособностью психологически адаптироваться к окружающей социальной среде [4]. В связи с этим, в настоящее время поведение подростков, которых называют «трудными» – это одна из значимых психолого-педагогических проблем. Таким образом, актуальность темы напрямую связана с необходимостью изучения девиантного поведения подростков как наиболее незащищенного и поддающегося негативному влиянию слоя общества.

Рассмотрение вопроса. Объектом исследования в работе являлось девиантное поведение подростков. Предметом исследования стало изучение форм и причин его появления. В основе проекта лежит предположение о том, что причиной девиантного поведения подростков является низкая стрессоустойчивость, приводящая к неудачам в социализации. Цель работы заключалась в исследовании понятия, форм и причин появления девиантного поведения в подростковом возрасте. Для реализации указанной цели и подтверждения гипотезы в проекте были решены следующие задачи:

- анализ полученных результатов и формулирование выводов;
- выявление основных форм девиантного поведения подростков;
- исследование причин и факторов, оказывающих влияние на формирование данного вида поведения;
- формирование и характеристика базовых понятий и определений.

В качестве ключевых методов исследования были применены следующие методы: выдвижение гипотезы, анализ, поиск, обработка и систематизация информации. Для анализа форм и причин возникновения девиантного поведения среди подростков необходимо сначала сформулировать понятие девиантного поведения и определить его основные характеристики или признаки. В научной литературе имеются различные понятия, в той или иной степени, характеризующие девиантное поведение подростков. К наиболее распространенным определениям, характеризующим данное явление, можно отнести следующие виды поведения: делинкветное, криминальное, асоциальное, отклоняющееся, аддиктивное [6].

В результате проведенного исследования литературных источников были выделены шесть основных направлений или подходов в изучении девиантного поведения подростков. Исходя из этого, целесообразно остановиться на этих определениях, так как остальные представленные в рассмотренных источниках понятия не имели принципиальных отличий в описании девиантного поведения у подростков. Анализ статей позволил выявить общую характеристику, включающую поступки или действия, совершаемые самой личностью, которые противоречат принятым в обществе этическим, моральным и правовым нормам, а также приводящие к конкретным отрицательным последствиям, как для самой личности подростка, так и для общества. Таким образом, девиантное поведение подростков определяют три следующие ключевые характеристики: форма поведения; нормы, которым оно противоречит; последствия, к которым оно приводит. В результате проведенного анализа было получено определение, согласно которому девиантное поведение подростков представляет собой действия, противоречащие ряду моральных и правовых норм, принятых в обществе, оказывающих пагубное воздействие на личность подростка и на общество.

Анализ понятия девиантного поведения подростков позволяет сделать вывод о том, что девиант – это человек, отличающаяся своими личными качествами от основной массы, причем данное отличие может быть как отрицательным, так и положительным [2]. На основе изученных литературных источников были выделены две основные формы девиантного поведения подростков: позитивная и негативная девиация. К негативным формам девиантного поведения часто относят:

- вандализм;

- игроманию;
- нанесение самоповреждений;
- наркоманию;
- непристойное поведение;
- самоубийство;
- токсикоманию.

Позитивная девиация – это поведение, отклоняющееся от общепринятых норм, которое негативно для самого индивида, но, тем не менее, полезное для общества в целом. К позитивной девиации можно отнести: самопожертвование; героизм; аскетизм; способности, талант, гениальность и др.

Активное проявление девиации как явления наиболее характерно для молодежной среды, поскольку, с одной стороны, именно подростки больше склонны к самовыражению и самоопределению, а, с другой стороны, период физиологического и психологического взросления может происходить в неблагоприятных социальных условиях, что приводит к различным проявлениям девиации, как к отрицательной форме демонстрации собственной независимости, значимости и самостоятельности в коллективе.

По способу взаимодействия с реальностью и характером нарушения общественных норм, можно выделить несколько типов подростков, например, подростки делинquentного типа склонны к кражам, подростки аддиктивного типа пытаются «уйти» от реальности с помощью алкоголя, наркомании или токсикомании, а подростки, относящиеся к психопатологическому типу проявляют симптомы психических заболеваний [8]. Однако, несмотря на различия в проявлении девиантного поведения у подростков, данная проблема имеет междисциплинарный характер. Так, многие авторы исследуют причины проявления подобного поведения с точки зрения медицины, психологии и педагогики.

Изучение форм и причин девиантного поведения подростков необходимо для профилактики и минимизации данного явления. Так как причины появления различны и имеют междисциплинарный характер, то эффективность процесса профилактики зависит, в первую очередь, от совокупности мероприятий. Подобный комплекс мер представляет собой системный подход, основанный на воздействии на различные уровни общественной жизни подростка, особенно его окружение [3;5;6]. Помимо перечисленного, важно также уделять внимание формированию позитивного отношения к будущему, которое заключается в оценке последствий поведения, выявлении позитивных мотивов, ценностей и целей, планировании будущего без проявлений девиантного поведения.

Для изучения осведомленности молодежи о девиантном поведении у подростков и причинах его возникновения было проведено анкетирование, в ходе которого были заданы вопросы про пол и курс обучения студентов и непосредственно вопросы, относящиеся к теме исследования:

1. Готовы ли вы участвовать в профилактических мероприятиях?
2. Какие меры по профилактике девиантного поведения вы считаете наиболее эффективными?
3. Какие формы отклоняющегося поведения вы считаете наиболее распространенными среди студентов?
4. Сталкивались ли вы с проявлением отклоняющегося поведения?
5. Что по вашему мнению является главной причиной отклоняющегося от нормы поведения?

Для ответа на второй вопрос анкеты были предложены следующие варианты: токсикомания; игромания; самоубийство; наркомания; хулиганство; вандализм; героизм; аскетизм; другое.

Вариантами ответа на третий стали следующие причины:

1. Медицинские причины (*несоблюдение общественных норм, совершаемое по причине нарушений психического здоровья и в случае разных форм нервно-психической патологии, особенно пограничного уровня*).

2. Психологические причины (*усвоенный некорректный антиобщественный шаблон решения конфликта, проявляющийся либо в нарушении общепринятых норм, либо в ущербе, наносимом окружающим и себе*).

3. Педагогические причины (*несформированность процессов усвоения и воспроизводства норм и ценностей, а также принципов саморазвития и самореализации в том обществе, к которому подросток принадлежит*).

В качестве вариантов ответа на четвертый вопрос студентам были предложены следующие варианты: психологическая поддержка; организация досуга; спортивные мероприятия; беседы с преподавателями.

В анкетировании приняли участие 78 студентов 1,2,3 и 4 курсов Новосибирского государственного технического университета, из них респонденты женского пола составили 59% (46 человек), а респонденты мужского пола – 41 % (32 человека). Студенты первого и четвертого курса вместе составили треть среди всех опрошенных, их доли составили 15% и 18%, соответственно. Число респондентов второго курса составило 24 человека (31%) и лишь немного уступило количеству проанкетированных участников третьего курса, равному 28 студентам (36%). Несмотря на неравномерное распределение по курсам среди респондентов, большинство из них (88%) регулярно сталкивались с проявлениями отклоняющегося поведения у подростков.

В качестве основных форм девиантного поведения при этом были отмечены: самоубийство 27% (17 человек); хулиганство – 40% (25 человек) и вандализм – 33% (21 человек). Положительные проявления девиантного поведения (героизм и аскетизм) представителями молодежи выбраны не были.

Наиболее распространенными причинами девиантного поведения у подростков, по мнению опрошенных, стали: медицинские и психологические предпосылки. Эти варианты ответов отметили более половины опрошенных (68%).

Среди наиболее эффективных мер профилактики данного явления студенты указали проведение культурных мероприятий, в том числе спортивных (27 человек) и оказание психологической поддержки как меры по снижению негативного эффекта (20 человек). При ответе на последний вопрос анкеты о готовности участвовать в профилактических мероприятиях большинство опрошенных проявили активную позицию, выбрав варианты «да» (29 человек, 37 %) и «скорее да» (34 человека, 44 %). Таким образом, можно сделать вывод о том, что проблема девиантного поведения подростков является не только актуальной, но и небезразличной для современной молодежи.

Заключение. В результате исследования были решены задачи по определению понятия девиантного поведения подростков; выявлению основных его форм, причин возникновения; формированию ключевых мер и подходов к профилактике данного явления. На основе полученных данных были сформулированы следующие выводы:

1. На основе проведенного анализа было сформулировано понятие девиантного поведения как совокупности действий подростков, противоречащих общественным моральным и правовым нормам и влекущих за собой негативные последствия, как для личности, так и для общества в целом.

2. Несмотря на деструктивный характер воздействия на личность подростка, по отношению к обществу девиация может иметь негативные и позитивные формы.

3. В качестве ключевой причины девиантного поведения можно выделить способ реагирования личности на разнообразные внешние воздействия.

4. Низкая стрессоустойчивость как «слабая», неадаптированная реакция на воздействие неблагоприятного воздействия внешней среды приводит к различным формам

девиантного поведения. Исходя из этого, основными мерами профилактики девиантного поведения у подростков являются меры психолого-педагогического воздействия (информирование, организация благоприятной социальной среды, здоровый образ жизни).

Таким образом, в результате выполнения проекта была подтверждена гипотеза о том, что причиной девиантного поведения подростков является низкая стрессоустойчивость, приводящая к неудачам в социализации.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 10.02.2026).
2. Арифова, А. Ю. Понятие и виды девиантного поведения в подростковом возрасте / А.Ю. Арифова, Е.Ю. Кольчик // Форум молодых ученых. – 2023. - № 3 (31). – С. 119-123.
3. Губанова, А. С. Девиантное поведение подростков. Основы профилактики / А.С. Губанова // Вестник науки. – 2024. - № 11 (80). – С. 806-811.
4. Дроздецкая, И. А. Результаты исследования по выявлению уровня девиаций среди младших подростков общеобразовательных школ / И.А. Дроздецкая // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2021. - № 10. – С. 157-161.
5. Косова, Е. О. Коррекция и профилактика девиантного поведения подростков / Е.О. Косова, В.С. Кубарев, Н.И. Нелюбин // Психопедагогика в правоохранительных органах. – 2022. - № 2 (89). – С. 189-198.
6. Миронов, Д. Д. Сущность понятия «Девиантное поведение подростков» / Д.Д. Миронов // Вестник ЮУрГГПУ. – 2024. – № 10. – С. 70-74.
7. Михайлова, Ю. С. Проблема девиантного поведения подростков / Ю.С. Михайлова // Проблемы педагогики. – 2022. - № 3 (35). – С. 64-65.
8. Рослякова, С. В. Современные формы девиантного поведения подростков и их социальная профилактика / С.В. Рослякова, Е. Г. Черникова // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2021. - № 1 (34). – С. 209-212.

УДК 94(47).05

РЕФОРМЫ ПЕТРА-I И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ГОСУДАРСТВЕННОЕ УСТРОЙСТВО РОССИИ

Лебедев В.А., Сухих Н.И.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Екатеринбург

Аннотация: В статье представлены понятия модернизации и реформ, их предпосылки и хронология в период правления Петра I. Приведены основные направления преобразований и примеры их реализации. Сделаны выводы о влиянии петровских реформ на дальнейшее развитие Российской империи.

Ключевые слова: Петр I, реформы, модернизация, абсолютизм, Российская империя.

Введение. Государство – это динамическая система, в которой периоды стабильности сменяются эпохами радикальных преобразований. Темп и глубина этих изменений зависят от внутренних и внешних вызовов. В конце XVII - первой четверти XVIII века Россия пережила такую эпоху, когда в результате осознания глубокого отставания от передовых стран Европы возникла острая необходимость в коренной модернизации всех сфер жизни [4, с. 15.]. Широко известно, что правление Петра I стало периодом активных государственных реформ, параллельно с которыми менялись социальные институты, культура и быт. Реформа - преобразование, изменение, переустройство какой-либо стороны общественной жизни, не уничтожающее основ существующей социальной структуры [2] Данное историческое явление объясняется тем фактом, что инициатором и движущей силой преобразований был монарх, окруживший себя единомышленниками из числа, как иностранных специалистов, так и прогрессивно мыслящих представителей российского дворянства и купечества [1, с. 89].

Рассмотрение вопроса. Модернизация – комплексный процесс обновления общества, его переход от традиционного состояния к современному, охватывающий экономику, управление, социальную структуру и культуру[1]. Активное проведение реформ,

направленных на модернизацию, наблюдается с конца XVII века, что было обусловлено необходимостью укрепления обороноспособности, развития экономики и интеграции в европейскую политическую систему. Основные этапы этого процесса можно охарактеризовать следующим образом:

- 1690-е - начало 1700-х годов (Азовские походы, Великое посольство): осознание технологического и военного отставания, первые шаги по созданию регулярной армии и флота, приглашение иностранных специалистов, закладка основ светского образования;

- 1700-е - 1710-е годы (Северная война): проведение наиболее интенсивных преобразований под давлением военной необходимости. Создание регулярной армии по европейскому образцу, строительство флота, реформа административного управления (учреждение губерний), развитие мануфактурной промышленности;

- 1720-е годы (окончание Северной войны): систематизация и закрепление предыдущих изменений. Проведение областной реформы, создание коллегий, издание Табели о рангах от 24 января 1722 года, принятие Указа о престолонаследии от 16 февраля 1722 года, превращение России в империю (1721).

Стоит отметить, что петровские реформы выполняли, прежде всего, утилитарную и мобилизационную функцию. Она реализовалась в создании новых институтов и введении новых понятий с целью решения конкретных задач государственного строительства [4, с. 156]. Тенденция к централизации и унификации – глобальное свойство процесса формирования абсолютной монархии, который достиг своего апогея при Петре I. Следует выделить основные причины и предпосылки реформ:

1. Архаичность государственного управления: неэффективность приказной системы и Боярской думы (пример: *замена приказов коллегиями, создание Сената*).

2. Военно-политическая необходимость: поражение под Нарвой (1700) и необходимость победы в Северной войне за выход к Балтийскому морю (пример: *создание новой регулярной армии и Балтийского флота*).

3. Культурно-идеологическое отставание: доминирование церковно-схоластического мировоззрения, отсутствие системы светского образования (пример: *введение нового летоисчисления, гражданского шрифта, создание Академии наук*).

4. Экономическая отсталость: недостаток собственных промышленных товаров, особенно для армии и флота (пример: *развитие уральской металлургии, строительство мануфактур*).

В западноевропейских странах, прежде всего в Швеции, Голландии и Германии, Петр I искал наиболее эффективные модели для заимствования. Это было обусловлено тем, что эти государства являлись лидерами в военном деле, кораблестроении, административном управлении и науке. Несмотря на активные заимствования, преобразования адаптировались к российским условиям, что породило синтез иностранных форм и отечественного содержания [4, с. 98]. Процесс модернизации по европейскому образцу в тот период наблюдался и в других странах, сталкивавшихся с аналогичными вызовами:

- Россия: наиболее масштабный и принудительный характер реформ «сверху» под прямым давлением монарха;

- Швеция Карла XII: страна-противник, также имевшая эффективную военную и административную систему, которая частично послужила образцом;

- Османская империя: попытки модернизации армии и управления начались позже и носили более ограниченный характер;

- Пруссия и Австрия: страны, где также укреплялся абсолютизм, и создавалась мощная бюрократическая машина.

Таким образом, можно увидеть, что процесс государственной модернизации в начале XVIII века был общеевропейской тенденцией, но в России он принял наиболее радикальные и комплексные формы под личным руководством царя-реформатора.

Важной частью реформ было создание новой терминологии и институтов. Рассмотрим это на примере государственного управления и социальной сферы. Нововведения петровской эпохи можно классифицировать следующим образом:

1. Адаптированные заимствования - иностранные образцы, измененные с учетом российских реалий (пример: *Табель о рангах, вобравшая в себя как немецкие, так и русские традиции*).

2. Полностью заимствованные институты – организации или нормы, перенесенные из Европы с минимальными изменениями (пример: *коллегии по шведскому образцу, ассамблеи*).

3. Собственные инновации - новшества, созданные по российскому замыслу для решения специфических задач (пример: *подушная подать, обязательная служба дворянства*).

Существует несколько направлений, по которым проводилась адаптация европейского опыта и создание новых практик в России. Основными являются:

1. *Административно-территориальные преобразования*: Данное направление включало переустройство системы управления для повышения ее эффективности и централизации. Ключевыми изменениями стали:

1. Учреждение губерний (1708-1710гг.): разделение страны на крупные административные единицы для улучшения сбора налогов и рекрутов.

2. Создание коллегий (1717-1721гг.): замена устаревших приказов отраслевыми органами управления с коллективной ответственностью.

3. Образование Сената (1711г.): высший правительственный орган, заменявший царя во время его отъездов, позже – высший судебно-административный орган.

4. Введение Главного магистрата (1720г.): попытка создания централизованной системы городского самоуправления по европейскому типу.

2. *Военная реформа*: Этот комплекс мер был направлен на создание постоянной, профессиональной армии и флота, что являлось главной задачей в условиях Северной войны. Примерами могут быть [2]:

- Введение рекрутской повинности 20 февраля (3 марта по н. ст.) 1705 года: создание регулярной армии на основе принудительного набора солдат;

- Создание воинского устава и единой формы: унификация и регламентация армейской жизни;

- Основание военно-морского флота: строительство Балтийского флота практически «с нуля»;

- Открытие военных учебных заведений (Артиллерийская школа): подготовка отечественных офицерских кадров.

3. *Социально-экономические изменения*: Преобразования в этой сфере должны были обеспечить ресурсами государство и армию, а также создать новые социальные группы, лояльные реформам:

- Прикрепление крестьян к заводам (1721г.): обеспечение рабочей силой развивающейся промышленности.

- Введение подушной подати (1718-1724гг.): замена подворного налогообложения для увеличения доходов казны.

- Издание Табели о рангах (1722г.): систематизация государственной службы, открытие пути к дворянству для выходцев из других сословий за счет личной выслуги.

Указ о единонаследии (1714г.): попытка предотвратить дробление дворянских имений и стимулировать младших сыновей к службе.

4. *Культурно-бытовые новации*: Эти меры были призваны изменить внешний облик и повседневные практики элиты, приблизив их к европейским стандартам:

- Введение нового летоисчисления и гражданского шрифта (1700, 1710 гг.): секуляризация культуры, облегчение чтения светской литературы.
- Указ об ассамблеях (1718г.): принудительное внедрение новых форм светского общения.
- Указ о бритье и ношении европейского платья (1698, 1700 гг.): символический разрыв с традиционной внешностью.
- Основание первых музеев: Кунсткамера (1714г.) и Академии наук (1724г.): заложение основ науки и просвещения.

5. *Церковная реформа*: Преобразование в этой области завершило процесс подчинения церкви государству.

Упразднение патриаршества и создание Святейшего Синода (1721г.): превращение церкви в одно из государственных учреждений, управляемое через светского чиновника - обер-прокурора.

Таким образом, различные направления реформ были взаимосвязаны и способствовали созданию новой государственной модели – Российской империи как абсолютной монархии европейского типа, обеспечивая ее внешнеполитическую конкурентоспособность. Применение тех или иных мер было обусловлено логикой военно-политической борьбы и задачами укрепления самодержавной власти, имея как прогрессивные, так и принудительные черты.

Заключение. Реформы Петра I – важный и противоречивый процесс, отразивший попытку ускоренной модернизации страны по иностранным образцам под жестким давлением государственной власти. Этот процесс включил в себя как масштабные заимствования, так и адаптацию институтов к российским условиям, а также создание новых социальных и управленческих практик, которые определили развитие России на два столетия вперед. В то же время они легли тяжелым бременем на народ, усилив крепостничество и налоговый гнет. Петровские преобразования заложили основы имперской государственности, военной мощи и светской культуры, создав тот фундамент, на котором Россия вступила в ряд великих европейских держав.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Анисимов, Е. В. Время петровских реформ / Е.В. Анисимов. – Л.: Лениздат, 1989. – 496 с., илл. – (Историческая библиотека «Хроника трех столетий»).
2. Большая российская энциклопедия: Реформа. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bigenc.ru/c/piotr-ied3825?ysclid=mj1qmqw99f763114399> (дата обращения 03.04.2026).
3. Каменский, А. Б. От Петра I до Павла I: Реформы в России XVIII века: опыт целостного анализа / А.Б. Каменский. – Москва: РГГУ, 2001. – 575 с.
4. Медушевский, А. Н. Утверждение абсолютизма в России: сравнительно-историческое исследование / А.Н. Медушевский. – Москва: Текст, 1994. – 300 с.
5. Павленко, Н. И. Петр Великий / Н.И. Павленко. – Москва: Мысль, 1990. – 591 с. – (Библиотечная серия).

УДК 004.5

ЦИФРОВАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СОТРУДНИКОВ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ: ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Лебедева Е.О., Калашникова А.А.

МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические основы, актуальные вопросы, а также цели формирования компетентности сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации в цифровой сфере в условиях масштабной трансформации правоохранительной деятельности, проанализирована нормативная правовая база в области информатизации. В качестве практического блока представлены ключевые действующие информационные системы, применяемые полицией при исполнении своих обязанностей. На основе статистики МВД России проанализирована тенденция к

росту киберпреступности, определяющая необходимость повышения цифровых компетенций сотрудников ОВД РФ. Выявлены основные проблемы в данной сфере, а именно дефицит образовательных программ, консерватизм ведомственной культуры, неравномерность технологического оснащения подразделений. Предложен комплекс мер по совершенствованию системы: разработка профессиональных стандартов, внедрение адаптивного обучения, создание ведомственной цифровой образовательной экосистемы.

Ключевые слова: информационные технологии, ИСОД МВД России, киберпреступность, органы внутренних дел (ОВД), правоохранительная деятельность, профессиональная подготовка сотрудников, трансформация, цифровая компетентность, цифровизация,

Введение. Цифровые технологии проникли буквально во все сферы общественной жизни, включая банковское дело, а также государственное управление, медицину и образование. Правоохранительная деятельность также не является исключением. Сегодня органы внутренних дел Российской Федерации функционируют в принципиально иной информационной среде по сравнению с периодом двадцать или даже десять лет назад [8, с. 950]. Цифровизация породила новые угрозы для общества. По данным МВД России, в 2024 году было зарегистрировано 765,4 тысячи преступлений, совершённых с использованием информационно-телекоммуникационных технологий. Этот показатель составляет 40% от общей массы преступлений за тот же период. Если сравнивать с 2019 годом, то можно определить, что этот показатель составлял менее 15%. Ключевым ответом на этот вызов должно стать целенаправленное и системное формирование цифровой компетентности у каждого сотрудника правоохранительных органов, чтобы обеспечить конкурентоспособную позицию по отношению к представителям преступной среды. Таким образом, за пять лет число киберпреступлений в России выросло в 2,6 раза.

Рассмотрение вопроса. В структуре цифровой компетентности исследователи выделяют четыре базовых компонента. Первый из них – «когнитивный», то есть знания об устройстве и возможностях цифровых технологий. Далее следует «деятельностный», подразумевающий практическое применение полученных умений и навыков. Немало важным элементом является «мотивационный», заключающийся в готовности и стремлении к освоению новых технологий. И наконец «аксиологический», включающий в себя осознание наличия ответственности и необходимости в соблюдении норм информационной безопасности. Важно подчеркнуть, что данная система применима не только к широкой аудитории пользователей, но и к профессиональным группам, в том числе к сотрудникам органов внутренних дел с поправками в зависимости от специфики их деятельности [2, с. 140].

Среди ключевых нормативных правовых актов, формирующих правовую основу цифровизации, следует назвать Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации» (2017), Федеральный закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ «О полиции», закрепляющий в числе принципов деятельности полиции «использование достижений науки и техники, информационных систем», а также различные внутриведомственные приказы МВД России относительно использования сторонних информационных систем.

Переломным моментом в плане технологического оснащения и организации деятельности ОВД России стала разработка и внедрение Единой системы информационно-аналитического обеспечения деятельности (ИСОД) МВД России, концепция которой была утверждена в марте 2012 года [4, с. 7]. Эта система позволила объединить десятки ранее разрозненных информационных сервисов в единую инфраструктуру на базе ведомственных центров обработки данных.

Таблица 1 – Ключевые информационные системы ОВД РФ и требуемые цифровые компетенции
(составлено автором на основе анализа открытых данных МВД России и материалов научных статей)

Информационная система	Назначение	Ключевые цифровые компетенции сотрудника
ИСОД МВД России	Единая платформа информационно-аналитического обеспечения; электронный документооборот	Работа с единой информационной средой, защита учётных данных, электронная переписка
АИПС «Розыск»	Ведение и поиск по базам данных разыскиваемых лиц и предметов	Работа с реляционными БД, формирование запросов, интерпретация результатов
АИПС «Дактилоскопия»	Криминалистическая идентификация по отпечаткам пальцев	Понимание принципов биометрической идентификации, работа с цифровыми следами
Система «Паутина»	Проверка личности и транспортных средств в режиме реального времени	Оперативная работа в мобильных информационных комплексах, верификация данных
АПК «Безопасный город»	Видеонаблюдение и распознавание образов в городском пространстве	Работа с системами аналитики видео, распознавание объектов, координация с ЦУС
ГИС ГИБДД	Учёт транспортных средств, водителей, нарушений ПДД	Оперирование специализированными реестрами, обработка административных материалов

Крайне низкий показатель раскрываемости киберпреступлений является наиболее актуальной проблемой современности для правоохранительных органов. В среднем, до судебного разбирательства доходит около 25% дел данной категории, что является крайне плохим результатом при условии, что реальные потери физических лиц и организаций от действий киберпреступников в 2023 году составили не менее 170 млрд. рублей.

Проведённый анализ позволяет выделить несколько проблемных зон, препятствующих эффективному формированию цифровой компетентности у сотрудников правоохранительных органов. Нужно отметить, что:

- во-первых, правоохранительные органы отличаются высокой степенью консерватизма, и это ценное качество в части сохранения правовых традиций и устоев превращается в серьёзный барьер в контексте цифровизации. Как правило, новые информационные возможности первично воспринимаются как дополнительная нагрузка [3];
- во-вторых, неравномерное оснащение, в основном, по региональному признаку, создает тормозящий эффект нововведений;
- в-третьих, важным аспектом выделяется формирование культуры информационной безопасности.

Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя и ряд других ведомственных образовательных организаций также реализуют подготовку специалистов по специализированным программам в сфере информационных технологий и киберпреступлений.

Таблица 2 – Сравнительный анализ подходов к формированию цифровой компетентности правоохранителей

(составлено автором на основе открытых данных Европол и ВКА (Германия))

Параметр	Россия (ОВД)	Германия (Полиция)	Нидерланды (Полиция)
Периодичность переподготовки	По мере необходимости (нерегулярно)	1 раз в год (обязательно)	2 раза в год (обязательно)

Стандарт цифровых компетенций	Отсутствует профессиональный стандарт	Разработан и закреплён нормативно	Разработан (модель DigComp)
Специализированные цифровые лаборатории	В отдельных вузах МВД	Во всех федеральных землях	Единый национальный центр
Дистанционное обучение	Частично внедрено (с 2020)	Системно интегрировано	Системно интегрировано

Решающим фактором при решении проблемы исследования является разработка и нормативное закрепление профессионального стандарта цифровой компетентности [7, с. 516]. Для большей эффективности он должен быть дифференцирован по следующим уровням: базовый, необходимый для всех категорий сотрудников); продвинутый, предусмотренный для следователей, оперативных работников, а также специалистов в сфере киберпреступлений; экспертный, разработанный для сотрудников подразделений «К» и специализированных технических служб. Наличие чёткого стандарта позволит определить критерии оценки компетентности, выявить пробелы в подготовке и сформировать прозрачные стимулы для повышения эффективности.

Достижение определённого уровня компетентности в сфере цифровых технологий целесообразно закрепить в качестве одного из критериев для назначения на вышестоящие должности, предполагающие работу с информационными системами, расследование киберпреступлений и управление оперативными данными. Такой подход хорошо зарекомендовал себя в правоохранительных системах за рубежом и создаёт действенный стимул для непрерывного саморазвития в сфере ИКТ.

С точки зрения педагогики ведущим принципом формирования цифровой компетентности должен стать принцип «обучения действием» в противовес бесполезному зазубриванию определений и классификаций. Практика работы с реальными информационными системами в процессе обучения показывает себя более эффективной по сравнению с лекционным изложением теоретических основ. Одновременно с этим рекомендуется создать систему наставничества. Так сотрудники с высоким уровнем цифровой компетентности смогут оказать поддержку менее опытным коллегам.

Следует также обратить внимание на практику по проведению учебных «фишинговых атак» на ведомственные аккаунты сотрудников с последующим разбором ошибок, которая широко применяется в коммерческом секторе.

Таблица 3 – Модель формирования цифровой компетентности сотрудника ОВД
(разработано автором на основе открытых источников)

УРОВЕНЬ 1 (Базовый)	УРОВЕНЬ 2 (Операционный)	УРОВЕНЬ 3 (Профессиональный)	УРОВЕНЬ 4 (Экспертный)
Все категории сотрудников	Следователи, участковые, инспекторы	Оперативники, сотрудники дежурных частей	Сотрудники подразделений «К», ЭКЦ, ИТ-подразделений
Работа с ПК, эл. почтой, ИСОД-базовый, кибергигиена	Работа с АИПС, эл. документооборот, цифровые доказательства	Аналитика данных, системы видеонаблюдения, мобильные комплексы	Цифровая криминалистика, анализ вредоносного ПО, разведка OSINT
Обязательная аттестация 1 раз в год	Аттестация 1 раз в год + практический зачёт	Аттестация 2 раза в год + симуляция задач	Непрерывное обучение + сертификация

Заключение. Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время в системе органов внутренних дел России сложился разрыв между уровнем непосредственных цифровых угроз и цифровой готовности кадров. Среди ключевых проблем

можно выделить отсутствие профессионального стандарта [6, с. 332] для сотрудников ОВД, несовершенство образовательных программ, консерватизм ведомственной культуры, неравномерность технологического оснащения, отсутствие стимуляции получения цифрового образования. Преодоление этих барьеров требует системных мер.

Предложенный комплекс мер представляет собой взаимосвязанную программу действий, реализация которой позволит существенно повысить готовность российской полиции к вызовам современной преступности. Только в случае оперативной адаптации указанных выше систем российская полиция сможет продолжить быть надёжным щитом для современного общества.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Емельянова, О. В. Развитие компетенций сотрудников информационно-аналитических подразделений ОВД в условиях цифровой трансформации / О.В. Емельянова, А.Ю. Ефремов // Государство, общество и личность в современных условиях: актуальные вопросы правового регулирования: сборник научных статей III Всероссийской научно-практической конференции (Саратов, 20 мая 2025 г.). – Саратов: ФГКБОУ ВО «Саратовский военный ордена Жукова Краснознаменный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», 2025. – С. 43-46. – EDN MEGJTN.
2. Инкижекова, М. С. Цифровой контекст деятельности правоохранительных органов / М.С. Инкижекова // Философия права. – 2019. - № 3(90). – С. 139-144. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-kontekst-deyatelnosti-pravooxranitelnyh-organov> (дата обращения: 22.03.2026).
3. Карев, Б. А. Профессиональные компетенции сотрудников правоохранительных органов в сфере использования цифровых инструментов: содержание и способы их становления / Б.А. Карев, Н.В. Прокопцева, Д.Г. Дробязко // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2025. - № 1 (106). - С. 263-266. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnye-kompetentsii-sotrudnikov-pravooxranitelnyh-organov-v-sfere-ispolzovaniya-tsifrovyyh-instrumentov-soderzhanie-i> (дата обращения: 22.03.2026).
4. Кравцова, Е. А. Информационные технологии в деятельности правоохранительных органов: современное состояние и перспективы / Е.А. Кравцова // Вестник БелОИ МВД России им. И.Д. Путилина. – 2025. – № 2. – С. 4-9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-v-deyatelnosti-pravooxranitelnyh-organov-sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy> (дата обращения: 22.03.2026).
5. Сапогов, В. М. Влияние процессов цифровизации на состояние и развитие профессионального правосознания сотрудников органов внутренних дел / В.М. Сапогов // Московский юридический журнал. – 2023. - № 2. – С. 31-46. – URL: <https://www.lawmgoujournal.ru/jour/article/view/917> (дата обращения: 22.03.2026).
6. Сливин, Т. С. Цифровая многозадачность в профессиональной деятельности сотрудников правоохранительных органов / Т.С. Сливин, М.И. Кузнецова // Наука и образование. – 2024. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-mnogozadachnost-v-professionalnoy-deyatelnosti-sotrudnikov-pravooxranitelnyh-organov> (дата обращения: 22.03.2026).
7. Тхакумачем, Б. Ю. Пути решения проблемы недостатка специальных профессиональных компетенций, направленных на формирование теоретических знаний, необходимых для расследования преступлений в сфере цифровой трансформации / Б.Ю. Тхакумачем // Право и государство: теория и практика. – 2023. - № 12(228). – С. 515-518.. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-resheniya-problemy-nedostatka-spetsialnyh-professionalnyh-kompetentsiy-napravlennyh-na-formirovanie-teoreticheskikh-znaniy> (дата обращения: 22.03.2026).
8. Хомяков, Э. Г. Современные информационные и цифровые технологии и отдельные направления их использования в правоохранительной деятельности / Э.Г. Хомяков // Вестник Удмуртского государственного университета. – 2024. - № 5, Том 34. – С. 950-957. – URL: <https://journals.udsu.ru/econ-law/article/view/9137> (дата обращения: 22.03.2026).

УДК 130.121.4

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ЯЗЫКОМ И МЫШЛЕНИЕМ: КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД

Лукашова Д.А., Токарева С.Б., Барулина Т.А.

СПБКТ им. Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО

«СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург

Аннотация: Исследуется проблема связи языка и мышления в когнитивном подходе. Рассмотрены основные теоретические модели: гипотеза лингвистической относительности (Сэпир – Уорф), универсализм и нейрокогнитивные теории. Анализируются экспериментальные данные о влиянии грамматических категорий, лексикона и синтаксиса на восприятие, категоризацию и память. Отдельно рассмотрена роль языка в формировании пространственного мышления, временных

репрезентаций и числовых навыков. В заключении указаны перспективы междисциплинарных исследований: нейровизуализация, билингвизм, моделирование искусственных языковых систем.

Ключевые слова: билингвизм, гипотеза лингвистической относительности, категоризация, когнитивный подход, мышление, нейропластичность, язык, языковые универсалии.

Введение. Вопрос о связи языка и мышления – один из вечных в философии, психологии и лингвистике. Определяет ли язык мышление? Или мышление существует независимо, а язык – лишь внешнее выражение? В XX веке ответы варьировались от жесткого лингвистического детерминизма до полной автономии мыслительных процессов. С развитием когнитивной науки дискуссия перешла на экспериментальный уровень: появились данные нейровизуализации и межъязыковых сравнений.

В статье рассмотрены основные теоретические позиции, проанализированы ключевые эксперименты в рамках когнитивного подхода и оценено современное состояние проблемы. Показано, как разные языковые структуры – грамматические категории рода, числа, времени, системы пространственных ориентиров, лексические поля – влияют на когнитивные процессы.

Рассмотрение вопроса.

1. Теоретические основы когнитивного подхода.

1.1. Гипотеза лингвистической относительности. Классическая гипотеза Сэпира – Уорфа включает два положения: лингвистический детерминизм (*язык определяет мышление*) и лингвистическую относительность (*различия языков ведут к различиям в мышлении*). Опираясь на анализ языков хопи и навахо, Сэпир и Уорф утверждали, что грамматические категории навязывают говорящему картину мира.

Пример: анализ Уорфом категории времени в языке хопи. По его данным, в этом языке нет грамматических форм прошедшего, настоящего и будущего времени – якобы это формирует иное восприятие времени. Позднейшие исследования показали, что Уорф преувеличил различия, но сам принцип связи языка и когнитивных процессов подтвердился в более мягких формулировках.

1.2. Универсализм и концепция «мышления без языка». Универсализм (Хомский и его последователи) утверждает: все языки разделяют глубинные структуры, заданные биологически. Мышление предшествует языку и не зависит от него. Пиаже считал язык одной из систем символической репрезентации, возникающей на определенном этапе развития интеллекта.

Эксперименты на людях с афазией, младенцах и животных показали: многие формы мышления (элементарное числовое чувство, категоризация объектов, причинное рассуждение) существуют без языка. Язык – не необходимое условие мышления, но он может его модулировать.

1.3. Современный синтез: нейрокогнитивный подход. Нейрокогнитивные исследования (фМРТ, ЭЭГ, регистрация движений глаз) показали: обработка языковой информации, и решение неязыковых когнитивных задач активируют частично перекрывающиеся нейронные сети.

Ключевое понятие – нейропластичность. Длительное использование определенных языковых категорий формирует устойчивые паттерны нейронной активности. Язык не блокирует мышление, а направляет внимание носителя на релевантные аспекты опыта. Это называется «эффект привыкания» (*habitual thought*).

2. Экспериментальные исследования

2.1. Категоризация цвета. В языке дани (Новая Гвинея) – два базовых цветообозначения: «темный» (*черный и синий*) и «светлый» (*белый и желтый*). Носители дани способны различать зеленый и синий, но хуже их запоминают и медленнее категоризируют по сравнению с носителями языков, где есть отдельные слова для зеленого и синего.

В русском языке есть отдельные слова для синего («синий» и «голубой»). Русскоязычные быстрее различают оттенки из разных лингвистических категорий, чем оттенки внутри одной категории. При вербальной интерференции (*задача, мешающая внутренней речи*) эффект исчезает – это доказывает языковую, а не перцептивную природу явления.

2.2. *Пространственное мышление.* Языки используют разные системы пространственных отношений. В английском и русском доминирует эгоцентрическая система (*слева/справа, впереди/позади*). В австралийском языке *гуугу йимитир* используется абсолютная система (*север/юг/восток/запад*) даже для близких объектов. Носители такого языка постоянно отслеживают свое положение в пространстве и лучше ориентируются в незнакомой местности.

Эксперимент с поворотом стола: носители эгоцентрических языков запоминали расположение объектов относительно себя, носители абсолютных систем – относительно сторон света. Языковые привычки формируют стратегии пространственной категоризации.

2.3. *Восприятие времени.* В английском и русском языке время метафорически горизонтально (*прошлое слева, будущее справа*). Носители мандаринского диалекта китайского могут использовать вертикальную метафору (*прошлое сверху, будущее снизу*). Китайско-английские билингвы при выполнении заданий на английском демонстрируют горизонтальное мышление, при переключении на китайский – вертикальные схемы.

В языке аймара (Анды) жест «вперед» относится к прошлому (*оно видимо*), «назад» – к будущему (*невидимо*). Носители аймара демонстрируют соответствующую жестикуляцию и пространственные ассоциации.

2.4. *Числовые навыки.* В языке пирахан (Амазония) нет числительных, есть только слова «один», «несколько» и «много». Эксперименты Питера Гордона: носители пирахан испытывают серьезные трудности с задачами на точное соответствие количеств (*разложить столько же батареек, сколько показал экспериментатор*), хотя приблизительное числовое чувство сохранено. Точные числовые представления зависят от языковой поддержки – внутреннего проговаривания числительных.

3. Билингвизм и искусственные языки.

3.1. *Когнитивные преимущества билингвизма.* Билингвы переключаются между когнитивными схемами, соответствующими каждому языку. Русско-английские билингвы при цветовой категоризации (*синий/голубой*) на русском различают оттенки быстрее, на английском – нет.

Билингвизм связан с повышенной когнитивной гибкостью, лучшим контролем внимания и отсроченным началом деменции. Причина: необходимость постоянно подавлять нерелевантную языковую систему – тренировка исполнительных функций.

3.2. *Конструирование искусственных языков.* Исследователи создают микроязыки с заданными грамматическими особенностями и обучают испытуемых за несколько дней. Если после обучения меняются неязыковые когнитивные показатели (*категоризация пространственных фигур, временных интервалов*) – это прямое доказательство причинно-следственной связи между языком и мышлением.

Эксперименты показали: обучение новому маркированию числа («один» – «два» – «много») улучшает точный счет; обучение новой системе пространственных делений (*обязательное указание сторон света*) улучшает пространственную память.

Заключение. Современные данные подтверждают умеренную лингвистическую относительность. Язык влияет на мышление, направляя внимание и облегчая одни виды категоризации, но не определяет его полностью. Влияние проявляется на всех уровнях языка: лексическом, грамматическом, дискурсивном. Наиболее сильные эффекты – у обязательных грамматических категорий.

Нейрокогнитивные исследования показывают общие ресурсы для языковой и неязыковой обработки. Длительное использование языковых структур формирует устойчивые нейронные паттерны.

Основные выводы:

Связь языка и мышления – не жесткий детерминизм и не полная автономия. Умеренная лингвистическая относительность подтверждена экспериментально.

Влияние языка проявляется на лексическом (*цвета, числа*), грамматическом (*род, время, пространство*) и дискурсивном уровнях.

Языковая обработка и неязыковые когнитивные задачи используют общие нейронные ресурсы; длительное использование языковых структур формирует устойчивые нейронные паттерны.

Перспективы дальнейших исследований:

- изучение исчезающих языков с уникальными грамматическими категориями;
- исследования билингвов и полиглотов для понимания пределов когнитивной пластичности;
- нейровизуализация в реальном времени (*как язык модулирует восприятие*).

Отдельный вопрос: будет ли нейросеть, обученная на разных языках, демонстрировать разные «когнитивные стили»? Ответ на него станет следующим рубежом в изучении связи языка и мысли.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Айзенк М.В., Кин М.Т. Когнитивная психология. В 2 т. Т. 2: Язык и мышление / М.В. Айзенк, М.Т. Кин; Перевод Е.М. Савиновой. – Москва: Диалектика, 2025. – 576 с.
2. Касевич, В. Б. Когнитивная лингвистика. В поисках идентичности / В.Б. Касевич. – Москва: Языки славянской культуры, 2013. – 192 с. (Серия «Разумное поведение и язык. Language and Reasoning»).
3. Маслова, В. А. Когнитивная лингвистика: Учебные пособия по когнитивной лингвистике / В.А. Маслов. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 266 с.
4. Прохоров, Ю. Н. В поисках концепта: Учебное пособие / Ю.Н. Прохоров. – Москва: Флинта, 2008. – 176 с.
5. Уорф, Б. Л. Отношение норм поведения и мышления к языку // Лингвистика и логика / Б.Л. Уорф; пер. Л.Н. Натана и Е.С. Турковой. – Москва: Прогресс, 1960. – С. 135–168.

УДК 004.7

КОНВЕРГЕНЦИЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ: ИНТЕРНЕТ-ТЕЛЕФОНИЯ, ВИДЕО ПО ЗАПРОСУ, СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ

Луценко Д.М., Назыров А.Б., Блажнова О.В.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Рассматриваются три ключевых направления: интернет-телефония (VoIP), видео по запросу (VoD) и смарт-технологии. Устанавливается, что переход на единый протокол IP стёр границы между отраслями и привёл к появлению «умных» устройств. Выделяются три уровня конвергенции (аппаратный, сетевой, сервисный), а также анализируется языковой аспект доминирования английской терминологии.

Ключевые слова: IP-сети, английский язык в ИТ, видео по запросу, VoD, интернет-телефония, VoIP, смарт-технологии, технологическая конвергенция.

Введение. В современном мире всё реже встречаются устройства, которые выполняют только одну функцию. Телефон больше не просто средство для звонков, телевизор – не только приёмник сигнала, а часы – не просто измеритель времени. Причина этого явления – технологическая конвергенция. Этот термин обозначает слияние различных технологий (связи, вещания, вычислений) в одном устройстве или сервисе.

Рассмотрения вопроса. Выделяют три конвергенции: интернет-телефония, видео по запросу (VoD) и смарт-технологии.

Технологическая конвергенция – это не просто модный термин, а объективный результат развития цифровых сетей. Раньше телефонная сеть, телевизионное вещание и интернет существовали раздельно. В настоящее время все три потока данных передаются по одним и тем же каналам (IP-сетям). Именно переход на единый протокол IP сделал возможным появление Skype, YouTube, Netflix, «Умного дома» и голосовых ассистентов [2, с. 112]. Интернет-телефония (VoIP) – это первый массовый пример конвергенции. Голос, который раньше шёл только по аналоговым телефонным линиям, теперь превращается в цифровые пакеты данных и передаётся через интернет. Примером является: программа для организации видеоконференций Zoom, звонки в Messenger WhatsApp и в популярное приложение для обмена мгновенными сообщениями Telegram. В результате возникает следующий эффект – исчезает разница между местными и международными звонками. Стоимость практически сводится к абонентской плате за интернет, которая является коммуникационной сетью и глобальной системой объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации. Для разработчика программного обеспечения «конвергенция» проявляется в том, что раньше требовалась отдельная телефонная станция (PBX), а теперь достаточно библиотеки WebRTC в браузере, программном обеспечении, которое используется для выхода в интернет и открытия веб-страницы.

Например, если сравнить российский онлайн-сервис сравнения и подбора банковских, инвестиционных, страховых и образовательных продуктов, работающий по принципу финансового маркетплейса Выберу.ру и видео по запросу – Video on Demand, VoD, которые представляют систему индивидуальной доставки абоненту телевизионных программ и фильмов по цифровой кабельной, спутниковой или эфирной телевизионной сети.

Так VoD – система распространения медиафайлов, которая позволяет пользователям получать доступ к видео, телешоу и фильмам в цифровом виде по запросу разрушает линейное телевидение. Зритель больше не привязан к расписанию передач. Примеры: YouTube, Netflix, Ivi, «Кинопоиск». Как работает конвергенция в данном случае: видеофайл хранится на сервере, а зритель получает только те кадры, которые хочет посмотреть именно сейчас. Сетевые алгоритмы адаптируют качество видео под скорость соединения (adaptive bitrate). Важный нюанс: без знания английского сложно работать с документацией на потоковые протоколы (HLS, DASH), поскольку ключевые RFC-документы не переводятся оперативно.

Смарт-технологии – это вершинная конвергенция на сегодняшний день. «Умные» устройства (колонки, лампы, холодильники, часы) объединяют в себе датчики, вычислительные мощности и подключение к интернету [1, с. 101]. Например: Яндекс.Станция, Apple Watch, Philips Hue. Суть в том, что одно устройство одновременно является компьютером, сенсором и пультом управления, а проблема безопасности свидетельствует о том, что, чем больше функций слито в одном устройстве, тем выше риск. Взлом умной колонки может дать доступ к микрофону, камере и управлению замками – то есть ко всем конвергированным сервисам сразу.

По аналогии с исследованием влияния английского языка на программирование, можно выделить три уровня технологической конвергенции, с которыми сталкивается пользователь и разработчик (См. Табл. 1).

Таблица 1 – Уровни технологической конвергенции
(составлено авторами по результатам анализа технологических трендов)

Уровень	Характеристика	Примеры проявления
Аппаратный	Физическое объединение устройств	Смартфон заменяет фотоаппарат, GPS-навигатор, MP3-плеер
Сетевой	Передача разных типов данных по одной сети	Сетевой Передача разных типов данных по одной сети Голос, видео и файлы идут через один Ethernet / Wi-Fi
Сервисный	Слияние функций на	Сервисный Слияние функций на уровне приложений

	уровне приложений	Мессенджер позволяет звонить, смотреть видео и управлять домом

Из приведённых данных таблицы 1 видно, что пользователи всё реже замечают границу между «телефонией», «телевидением» и «интернетом». Для них это просто единая цифровая среда.

Как и в случае с языками программирования, термины конвергенции почти полностью заимствуются из английского: streaming (потокковое вещание), smart home (умный дом), on-demand (по запросу), latency (задержка), bitrate (битрейт). Русскоязычный специалист, не знающий этих слов, не сможет прочитать спецификацию к протоколу SIP для интернет-телефонии или настроить буферизацию видео. Таким образом, языковая конвергенция (доминирование английского языка) идёт параллельно с технологической.

Закключение. Таким образом, проведённый анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Интернет-телефония, видео по запросу и смарт-технологии – это не три разные темы, а три стадии одного процесса: превращения любых данных в пакеты IP, которые передаются на любые устройства.

2. Конвергенция стирает границы между отраслями. Чтобы сделать «умную» колонку, нужны специалисты по аудио, сетям, ИИ и безопасности одновременно.

3. Главный вызов конвергенции – это сложность диагностики. Если у пользователя не работает звонок через интернет, непонятно: проблема в микрофоне, в Wi-Fi, в сервере или в приложении.

Для образовательных программ было бы полезно вводить междисциплинарные курсы, где студенты одновременно смогут изучать сетевые протоколы (TCP/IP), принципы обработки мультимедиа и базовую английскую терминологию. Без этого понимание конвергенции остаётся поверхностным.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Танебаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таннебаум, Д. Узеролл; перевод с английского А. Гребенькова. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2022. – 960 с.
2. Куроуз, Дж. Компьютерные сети. Подход «сверху вниз» / Дж. Куроуз, К. Росс. – Москва: Эком, 2020. – 912 с.
3. Шилд, Г. IoT: Архитектура и протоколы умных устройств / Г. Шилд. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 368 с.

УДК 378.656.7

ВИДЕОМАТЕРИАЛЫ КАК ОДИН ИЗ ФОРМАТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО АВИАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Макаев М.М, Фурер О.В
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье рассматривается трансформация подходов к профессиональной языковой подготовке в авиационной среде через использование видеоматериалов. Анализируется, как документальные фильмы и записи реальных переговоров формируют у пилотов и диспетчеров практические навыки, критически важные для безопасности полетов. Представленные методы будут полезны как курсантам летных училищ, так и практикующим специалистам.

Ключевые слова: авиация, авиационный английский язык, видео, восприятие, диспетчер, подготовка, профессиональная лексика, радиообмен.

Введение. Авиационный английский – это не просто набор технических терминов, а ключевой элемент безопасности полетов. Это «рабочий язык» международной авиации, на котором пилоты и авиадиспетчеры обязаны общаться для обеспечения взаимопонимания в любой точке мира. Уровень владения языком регламентируется «Международной организацией гражданской авиации» (ICAO), и профессионалы должны подтверждать его не ниже 4-го уровня по шкале ICAO. Однако изучение авиационного английского сопряжено с рядом трудностей. Стандартные учебные пособия часто не поспевают за живой речью с её

специфическим акцентом, скоростью и фоновыми шумами в кабине или наушниках. Традиционные методы могут дать отличную базу, но не всегда готовят к стрессовой и динамичной среде реального радиообмена. Именно здесь на помощь приходит видеоконтент. Он служит связью между «книжным» языком и его реальным применением, позволяя обучающимся погрузиться в контекст профессии, не покидая учебного класса или собственного дома.

Рассмотрение вопроса. Использование видео в обучении авиационному английскому даёт целый ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с классическими методами, такие как реалистичность и контекст. Вместо заучивания списка слов, будущий специалист видит и слышит, как профессиональная лексика работает в реальной ситуации: во время предполётной подготовки, в диалоге с диспетчером или при объявлении чрезвычайной ситуации. Это помогает не просто перевести фразу, а понять её значение в конкретном контексте. Кроме того, видео задействует одновременно зрение и слух, что обеспечивает мультисенсорное обучение. Информация, подкреплённая визуальным рядом, усваивается гораздо лучше. Мы не просто слышим команду диспетчера, но и видим положение самолёта на схеме, что создаёт прочную нейронную связь. Возможность в любой момент поставить видео на паузу, перемотать или включить субтитры даёт студенту полный контроль над процессом. Это идеальный формат для самостоятельного обучения в комфортном темпе. Можно бесконечно переслушивать сложную фразу, пока она не станет понятной. А разнообразие доступного контента – от расследований катастроф до интервью с пилотами – поддерживает высокий уровень мотивации и интереса к изучению языка. Наконец, ключевой навык, который тренируется с помощью видео, – это восприятие на слух (аудирование). В авиации понимание экипажа с другим акцентом или искажённого помехами сигнала может спасти жизни. Регулярный просмотр аутентичных записей приучает ухо к разнообразию произношения и интонаций, а также помогает улучшить собственное произношение через подражание.

Современные исследования подтверждают эффективность мультимедийного подхода. Как отмечается в научной статье Р.Ж. Салимовой [2, с. 185], применение мультимедийных средств в обучении авиационному английскому языку позволяет значительно повысить эффективность усвоения материала и создать условия, максимально приближенные к реальной профессиональной коммуникации. Пожалуй, лучший способ – это прослушивание конкретных переговоров. В сети Интернет есть множество видео с записью реальных радиообменов между пилотами и диспетчерами, как правило, в нестандартных или сложных ситуациях. Ролики сопровождаются визуализацией обстановки на радаре и субтитрами, что позволяет не просто слушать, но и анализировать действия экипажа и диспетчера, ставя себя на их место. Огромной популярностью пользуется цикл документальных фильмов «Расследования авиакатастроф» от «National Geographic» [3]. Каждая серия – это подробный разбор авиационного происшествия: от исторической реконструкции до работы следственной комиссии. В фильмах используются реальные записи переговоров и интервью с экспертами, что даёт зрителю бесценный опыт понимания причин ошибок и профессионального языка в экстренной ситуации. Не менее ценным ресурсом является документальный фильм «Flight/Risk» (2022), который рассказывает о трагедиях с участием «Boeing 737 Max» в 2018 и 2019 годах. Картина представляет уникальную перспективу: она показывает события глазами семей погибших, их адвокатов, информаторов «Boeing» и журналиста «Seattle Times», удостоенного Пулитцеровской премии. Просмотр таких фильмов не только обогащает словарный запас, но и погружает в сложные этические и профессиональные аспекты авиационной безопасности. Для тех, кто предпочитает системный подход к изучению истории авиации, существует классический британский сериал «Reaching for the Skies» (1988) от BBC. Этот 12-серийный документальный проект охватывает все ключевые вехи развития авиации: от первых пионеров и бомбардировщиков

до истребителей и гигантских пассажирских лайнеров. Особую ценность для изучающих язык представляют интервью с легендарными летчиками – Чарльзом Йегером, Ханной Райч, Эриком «Винклом» Брауном и другими, которые делятся воспоминаниями непосредственно в кадре. Их живая речь с уникальными интонациями и профессиональным опытом – бесценный материал для развития навыков аудирования.

Признанным стандартом в мире является учебный курс «Flightpath: Aviation English for Pilots and ATCOs» от «Cambridge University Press». Он создан для подготовки к сдаче экзамена на уровень ICAO и включает в себя аутентичные видео с реальными ситуациями общения в авиационной среде, что делает подготовку максимально приближенной к реальности. Подтверждением растущей роли видео служит и появление специализированных учебных пособий, таких как «Insight into aviation». Видео практикум по авиационному английскому языку» под авторством М.В. Жехровой [1]. Это издание 2023 года содержит ссылки и QR-коды на видеоролики, охватывающие современные аспекты авиационных профессий, и предлагает методически проработанные задания к ним. Для подготовки к экзамену ICAO компания ICAO4U создала инновационные учебные материалы в формате коротких видео в социальных сетях. Десять видеороликов посвящены описанию частей самолета и построены по принципу мультисенсорного обучения: сначала зритель видит объект, затем на экране появляется его английское название, и наконец голос четко произносит слово. Такой подход особенно полезен для третьей части экзамена, где требуется описывать изображения. Короткий формат позволяет использовать видео во время коротких перерывов, перед занятиями или как часть ежедневной практики. Как подчеркивают разработчики, знание правильной лексики позволяет кандидатам говорить более естественно, давать лучшие описания и чувствовать себя спокойнее во время экзамена.

Заключение. Изучение авиационного английского – это путь к безопасности и профессиональному мастерству. Видео контент делает этот путь не только более коротким, но и невероятно увлекательным. Современные технологии, включая короткие видеоформаты, открывают новые возможности для эффективного и доступного обучения. Мультисенсорный подход, сочетающий визуальное и аудиальное восприятие, обеспечивает более глубокое усвоение материала, а разнообразие контента – от реальных записей переговоров до документальных фильмов и специализированных обучающих роликов – позволяет поддерживать высокую мотивацию на всех этапах обучения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Жехрова, М. В. Insight into aviation: учебное пособие. Ч. 1: Видеопрактикум по авиационному английскому языку / М.В. Жехрова. – Санкт-Петербург: СПб ГУГА, 2023. – 260 с.
2. Салимова, Р. Ж. Применение мультимедийных средств в обучении авиационному английскому языку [Электронный ресурс] / Р. Ж. Салимова // Актуальные вопросы гуманитарных и социальных наук: материалы II Всероссийской научно-практической конференции (г. Чебоксары, 14 мая 2025 г.) – Чебоксары: ООО ИД «Среда», 2025. – С. 185-190. – URL: <https://catalog.inforeg.ru/Inet/GetEzineByID/349216> (дата обращения: 12.03.2026).
3. Расследования авиакатастроф. [Документальный сериал] / Cineflix Productions. – Канада: National Geographic Channel, 2003.
4. Shawcross, P. Flightpath: Aviation English for Pilots and ATCOs, Student 's Book / P. Shawcross. – Cambridge: Cambridge University Press, 2011. – 192 p. + 3 CD 's and 1 DVD. – ISBN 978-0-521-17871-6. [Electronic resource]. – URL: <https://oxico.sk/lg/aj/assets/ukazky/flightpath.pdf> (accessed: 12.03.2026).

УДК 796

РАЗРАБОТКА УМНЫХ ТРЕНАЖЁРОВ С АДАПТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Мерцалов А.А., Мишарина Ж.В.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Екатеринбург

Аннотация: Статья посвящена разработке умных тренажёров с адаптивным управлением, применяемых для реабилитации спортивных травм. Рассмотрены ключевые технологии: биологическая обратная связь (БОС), электромиографическое (ЭМГ) управление и интерфейсы мозг–компьютер (ИМК). Проанализированы преимущества адаптивных тренажёров перед традиционным реабилитационным оборудованием в контексте спортивной медицины. Особое внимание уделено российским разработкам, применяемым в реабилитации профессиональных и любительских спортсменов.

Ключевые слова: адаптивное управление, биологическая обратная связь, искусственный интеллект (ИИ), опорно-двигательный аппарат, спортивная реабилитация, спортивная травма, умный тренажёр, ЭМГ.

Введение. Спортивный травматизм является одной из ключевых проблем современной спортивной медицины. По данным отечественных исследователей, в России спортивные травмы составляют от 2 до 5% от общего числа всех травматических повреждений [1]. Наиболее высокий уровень травматизма фиксируется в контактных видах спорта: на тысячу боксёров приходится до 158 травм, среди борцов – около 100. В командных игровых видах спорта – футбол, хоккей, баскетбол – на каждые 1000 спортсменов регистрируется в среднем 4,7 травмы, причём в ходе соревнований этот показатель возрастает до 8,3 [1]. Повреждения коленного сустава, связочного аппарата, мышц задней поверхности бедра и голеностопа традиционно занимают лидирующие позиции в структуре спортивного травматизма.

Скорость возвращения спортсмена в строй после травмы прямо влияет не только на его карьеру, но и на результаты команды, финансовые показатели клуба и перспективы выступления в соревнованиях. Именно поэтому спортивная реабилитация предъявляет принципиально иные требования к оборудованию, чем общая клиническая практика: целью является восстановление не просто функциональности, а сверхфункциональности – способности выдерживать нагрузки на уровне или выше дотравматических [2]. Традиционные средства лечебной физкультуры (ЛФК) нередко не позволяют добиться этого в сжатые сроки без риска повторной травматизации.

Решением становится внедрение умных тренажёров с адаптивным управлением – программно-аппаратных комплексов, способных в реальном времени анализировать биомеханические и физиологические параметры спортсмена и автоматически подстраивать режим тренировки под актуальное состояние повреждённых структур. Сочетание биомедицинской инженерии, нейрофизиологии и технологий искусственного интеллекта открывает качественно новые возможности для спортивной реабилитации в Российской Федерации [3].

Рассмотрение вопроса. В основе адаптивного управления тренажёром лежит непрерывный мониторинг биосигналов спортсмена. Технология биологической обратной связи (БОС) обеспечивает регистрацию электрической активности мышц, частоты сердечных сокращений и параметров дыхания, а управляющий алгоритм мгновенно корректирует интенсивность нагрузки на основе полученных данных. Для спортивной реабилитации это означает возможность точно удерживать нагрузку в терапевтическом диапазоне: достаточно высокой для стимуляции восстановления тканей и достаточно безопасной, чтобы не спровоцировать повторную травму [4].

Электромиографическое (ЭМГ) управление особенно востребовано при восстановлении после разрывов связок и мышц. Поверхностные ЭМГ-электроды фиксируют электрическую активность повреждённых мышечных групп, позволяя тренажёру распознать намерение спортсмена выполнить движение ещё до его фактического начала. Аппарат оказывает нужную двигательную поддержку, формируя принцип «намерение – движение» и предотвращая компенсаторные паттерны, которые нередко приводят к вторичным травмам у атлетов, форсирующих восстановление [5].

Интерфейс мозг–компьютер (ИМК) применяется при наиболее тяжёлых травмах с нарушением нейромышечной регуляции. Система классифицирует паттерны ЭЭГ-активности, соответствующие воображаемому движению, и запускает соответствующий сценарий работы тренажёра, при необходимости дополняя его функциональной электрической стимуляцией (ФЭС) непосредственно задействованных мышечных групп [5].

Российские разработки в области спортивной реабилитации. Ряд российских компаний уже сегодня предлагает адаптивные тренажёры, применяемые, в том числе в спортивно-медицинской практике.

Компания «ЭкзоАтлет» (Москва) разрабатывает роботизированные экзоскелеты с 2011 года. Флагманская модель ExoAtlet II, получившая в 2022 году регистрационное удостоверение Росздравнадзора и сертификат CE Mark, оснащена встроенной биологической обратной связью, модулем пропорционального управления и миостимуляцией. Экзоскелет обеспечивает физиологически корректный паттерн ходьбы с перекатом стопы, что особенно актуально при реабилитации после травм нижних конечностей у хоккеистов, футболистов и лыжников. Система облачной аналитики ExoCloud позволяет тренерскому штабу и спортивным врачам дистанционно отслеживать прогресс восстановления и корректировать нагрузку [6].

НМФ «Нейротех» (Пятигорск – Таганрог) производит беспроводной БОС-комплекс «Колибри», оснащённый датчиками ЭМГ и кардиоинтервалограммы с возможностью работы в движении. В спортивном контексте комплекс применяется для оценки асимметрии мышечного усилия после травм связочного аппарата колена и голеностопа, а программный модуль «Кинезис» позволяет сформировать соревновательный игровой сценарий тренировки, что существенно повышает мотивацию профессионального атлета в период вынужденного простоя [4].

Компания «Нейроботикс» (Москва) специализируется на нейрореабилитации с использованием ИМК. Нейротренажёр на базе гарнитуры «NeuroPlay» регистрирует ЭЭГ-паттерны, соответствующие воображаемому движению, и транслирует управляющий сигнал на ортез или экзоскелет. Модули «НейроФЭС» и «НейроТЭС» объединяют нейроинтерфейс и прямую нейромодуляцию в едином сеансе, что обеспечивает нейропластические изменения, ускоряющие восстановление нейромышечной координации у спортсменов после тяжёлых черепно-мозговых и спинальных травм [5].

В сегменте механотерапии суставов российский производитель НВП «Орбита» выпускает роботизированные аппараты ОРМЕД, ориентированные в том числе на спортивную медицину. Аппараты серии «Flex» применяются для разработки коленного и тазобедренного суставов после пластики крестообразных связок и эндопротезирования, обеспечивая физиологически точные пассивные и ассистивные движения с настройкой амплитуды и скорости. Оборудование включено в стандарты оснащения реабилитационных отделений по приказу Минздрава РФ № 788н [2].

Преимущества адаптивных тренажёров перед традиционным оборудованием. Применение умных тренажёров в спортивной реабилитации обеспечивает ряд ключевых преимуществ. Прежде всего, это управляемая безопасность: автоматический контроль биомеханических параметров исключает превышение допустимой нагрузки на повреждённые структуры, что особенно критично при реабилитации после пластики крестообразных связок или разрыва мышц [3].

Не менее важна клиническая точность. Принцип нейропластичности требует систематических и строго дозированных нагрузок. Адаптивный алгоритм обеспечивает их значительно стабильнее, чем ручная настройка тренера или физиотерапевта, минимизируя человеческий фактор в наиболее ответственный период восстановления [3].

С практической точки зрения, умный тренажёр способен частично компенсировать дефицит квалифицированных спортивных реабилитологов, особенно в регионах России.

Интеграция с телемедицинскими платформами позволяет специалисту клуба или сборной дистанционно контролировать каждую тренировочную сессию атлета вне зависимости от его местонахождения [6]. Наконец, игровые элементы и объективная визуализация прогресса, реализованные, например, в комплексе «Колибри Кинезис», повышают соревновательную мотивацию спортсмена, которая у профессиональных атлетов является ключевым фактором соблюдения режима реабилитации [4].

Актуальные проблемы внедрения. Разработка и внедрение адаптивных тренажёров сопряжены с рядом серьёзных трудностей. Высокая стоимость роботизированных приводов и прецизионных датчиков ограничивает доступность подобных систем для большинства спортивных клубов, особенно за пределами крупных городов. Многоэтапная процедура регистрации медицинского изделия в Росздравнадзоре увеличивает срок выхода новых разработок на рынок.

Российские производители вынуждены замещать импортные микроконтроллеры и специализированные микросхемы отечественными аналогами или продукцией партнёрских стран в условиях действующих санкционных ограничений [3]. Дополнительным барьером служит необходимость накопления достаточного объёма клинических данных в спортивной популяции для обучения и верификации ИИ-алгоритмов, поскольку физиологические нормы профессионального атлета существенно отличаются от среднепопуляционных показателей.

Перспективы развития. С 2025 года реабилитационное оборудование можно приобрести в рамках национального проекта «Продолжительная и активная жизнь», сменившего нацпроект «Здравоохранение». В перечень финансируемых категорий включены, в частности, аппараты с БОС, роботизированные комплексы и системы виртуальной реальности [7]. Это создаёт благоприятную основу для оснащения спортивных медицинских центров и центров подготовки сборных команд страны.

Параллельно удешевление сенсорных компонентов, развитие отечественной микроэлектроники и рост массивов клинических данных для обучения нейронных сетей ускорят появление компактных портативных устройств с дистанционным мониторингом. Это позволит спортсменам переходить от стационарных курсов реабилитации к непрерывному восстановительному процессу в домашних условиях или прямо в спортивном лагере, не прерывая контакт с медицинским персоналом клуба.

Заключение. Умные тренажёры с адаптивным управлением представляют собой качественный сдвиг в подходах к спортивной реабилитации. Интеграция технологий БОС, ЭМГ-управления и интерфейса мозг–компьютер позволяет создавать персонализированные, безопасные и клинически обоснованные условия тренировки, отвечающие высоким требованиям спортивной медицины. Российские компании – «ЭкзоАтлет», НМФ «Нейротех», «Нейроботикс» и НВП «Орбита» – уже сегодня предлагают зарегистрированные медицинские изделия, включённые в государственные стандарты оснащения реабилитационных учреждений. Дальнейшее развитие этого направления будет способствовать сокращению сроков возвращения спортсменов в строй, снижению риска повторных травм и повышению конкурентоспособности российского спорта на международной арене.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Статистика спортивных травм. [Электронный ресурс] / Портал спортивной медицины sportmedicine.ru. – URL: https://www.sportmedicine.ru/sport_statistics.php (дата обращения: 09.02.2026).
2. Реабилитация спортсменов после травм высокой интенсивности. [Электронный ресурс] / НВП «Орбита» (ОРМЕД). – URL: <https://www.ormed.ru/pressa/reabilitatsiya-sportsmenov-osobennosti-vosstanovleniya-posle-travm-vysokoy-intensivnosti-spetsifika/> (дата обращения: 09.02.2026).
3. Аксенова, Е. И. Индустрия реабилитационных технологий в России и мире: экспертный обзор / Е.И. Аксенова, С.Ю. Горбатова, Ю.А. Маклакова. [Электронный ресурс]. – Москва: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2019. – 96 с. – URL: <https://niioz.ru/doc/Industriya-reabilitatsionnyh-tekhnologij-v-Rossii-i-mire.pdf> (дата обращения: 07.02.2026).

4. Система БОС «Колибри». [Электронный ресурс] / ООО НМФ «Нейротех». – URL: <https://neurotech.ru/products/kolibri/bos/kolibri-biofeedback-complex/> (дата обращения: 07.02.2026).
5. Нейрореабилитация. [Электронный ресурс] / ООО «Нейроботикс». – URL: <https://neurobotics.ru/neurophysiology/nejroreabilitacziya/> (дата обращения: 07.02.2026).
6. О компании ЭкзоАтлет. [Электронный ресурс] / ООО «ЭкзоАтлет». – URL: <https://exoatlet.ru/o-kompanii/> (дата обращения: 09.02.2026).
7. Реабилитационное оборудование по Национальному проекту «Продолжительная и активная жизнь». [Электронный ресурс] / Исток Реатех. – URL: <https://www.istok-reatech.ru/media/articles/reabilitatsionnoe-oborudovanie-po-natsproektu-prodolzhitelnaya-i-aktivnaya-zhizn/> (дата обращения: 09.02.2026).

УДК 793

РОЛЬ ПЕКИНСКОЙ АКАДЕМИИ ТАНЦА В РАЗВИТИИ РОССИЙСКО-КИТАЙСКОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Муравьёва А.В., Ламашева Ю.А.

ФГБОУ ВО «ТОГУ», г. Хабаровск, Хабаровский край

Аннотация: В статье рассматривается, как Пекинская академия танца помогает развивать сотрудничество между Россией и Китаем в области хореографии. Автор анализирует совместные проекты академии с российскими коллективами, такими как театр балета Бориса Эйфмана, ансамбль «Березка» и балет «Кострома», а также участие в международных альянсах и форумах. В результате делается вывод, что академия стала важным центром, объединяющим образовательные и творческие усилия двух стран. Исследование показывает, что хореография может служить эффективным инструментом культурного обмена.

Ключевые слова: культурная дипломатия, «мягкая сила», образовательное сотрудничество, Пекинская академия танца, российско-китайское сотрудничество, «Танцевальная увертюра мира», хореографическое образование.

Введение. Культурная дипломатия через образование и искусство в настоящее время выступает действенным инструментом «мягкой силы». Показателен в этом плане опыт Китая, развивающего гуманитарные связи с Россией через профильные образовательные институты. Пекинская академия танца (Beijing Dance Academy, BDA) выбрана в качестве объекта исследования неслучайно: это ведущий хореографический вуз КНР, с момента основания в 1950-х гг. связанный с российской балетной школой. В 2024–2026 гг. сотрудничество BDA с российскими партнерами вышло на новый уровень – от эпизодических контактов к институциональным формам и регулярным совместным проектам. Однако роль конкретных образовательных учреждений в российско-китайском хореографическом диалоге остается малоизученной.

Настоящая работа восполняет этот пробел, ставя целью оценить роль Пекинской академии танца как фактора культурной дипломатии в развитии российско-китайского сотрудничества в сфере хореографии (2024–2025 годы). Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: анализ международной образовательной деятельности Пекинской академии танца, связанной с сотрудничеством с российскими хореографическими учебными заведениями, а также выявление основных форм взаимодействия Пекинской академии танца с российскими партнерами (мастер-классы, совместные проекты, участие в фестивалях).

Методологическую основу исследования составили дедукция (от общего определения культурной дипломатии к анализу ее реализации в деятельности BDA), хронологический метод (прослеживание эволюции связей от 1950-х к 2024–2025 годам) и метод кейс-стади, позволивший детально рассмотреть наиболее показательные примеры взаимодействия академии с российскими партнерами: фотопроjekt с Театром Эйфмана (март 2025 года), выступление с ансамблем «Березка» (январь 2026 г.) и мастер-классы в рамках

«Танцевальной увертюры мира» (октябрь 2025 года). Рассмотренные кейсы подтверждают роль BDA как организатора ключевых событий двустороннего сотрудничества.

Рассмотрение вопроса. Пекинская академия танца - ведущее высшее учебное заведение Китая в сфере хореографического образования, осуществляющее подготовку профессиональных танцоров, балетмейстеров и исследователей танца. Учрежденная в 1954 году как первая профессиональная танцевальная школа КНР, академия с самого начала создавалась при содействии советских специалистов из Московского и Ленинградского хореографических училищ, что заложило основу для системной подготовки национальных кадров по методике А. Я. Вагановой. В 1978 году школа получила статус высшего учебного заведения. С 2000 года академия находится в ведении правительства Пекина, что отражает ее значение для столичного региона. В структуру Пекинской академии танца входят кафедры китайского классического, этнического и народного танца, балета, балльных танцев и музыкального театра, а также Школы творческих исследований, гуманитарных наук, педагогики, непрерывного образования и дочерняя средняя школа. Образовательная деятельность Пекинской академии танца охватывает несколько уровней: подготовку специалистов высшей квалификации (около 1500 студентов бакалавриата и магистратуры), довузовскую подготовку (более 800 учащихся средней школы) и дополнительное профессиональное образование. Последнее направление является наиболее масштабным: ежегодно программы Школы непрерывного образования осваивают порядка 7000 слушателей, а квалификационные экзамены от академии сдают свыше 50 000 человек. Штат учреждения составляет около 600 сотрудников [4].

В первые годы существования школы были заложены традиции, определившие специфику китайского балетного искусства. В 1958 году под руководством русского балетмейстера Петра Гусева, занимавшего пост художественного руководителя (1957–1960 годы), была осуществлена постановка «Лебединого озера» - первого в истории Китая полномасштабного классического балета. В 1959 году на базе школы создается Экспериментальная балетная труппа, впоследствии преобразованная в Национальный балет Китая, основу которой составили первые выпускники балетного отделения. Параллельно с освоением европейской хореографической системы, по инициативе премьер-министра Чжоу Эньлая, в школе открывается отделение восточного танца, что свидетельствовало о понимании роли хореографии как инструмента межкультурной коммуникации [2].

Деятельность академии в последние годы позволяет говорить о реализации ею стратегии «культурной дипломатии». В рамках настоящего исследования под данным термином понимается комплекс мероприятий в сфере искусства и образования, направленных на улучшение международного имиджа государства и расширение его «мягкой силы» посредством демонстрации культурных достижений, стимулирования межкультурного диалога и формирования у иностранных граждан позитивного восприятия китайской культуры.

Реализация данной стратегии в части стимулирования межкультурного диалога находит отражение в деятельности академии по развитию сотрудничества со странами БРИКС. В 2024 году Пекинская академия танца вошла в Альянс культуры народного танца БРИКС, став первой зарубежной образовательной организацией, присоединившейся к данной структуре. Этот шаг создал предпосылки для перехода к системному взаимодействию и углубления двусторонних контактов. Развивая данное направление, академия пригласила российских участников, в частности «Губернскую балетную школу», во Всемирный альянс танцевального образования - структуру, созданную BDA для объединения профильных учебных заведений на глобальном уровне. Тем самым было положено начало формированию членства в профильных объединениях двух стран и ознаменовало переход академии к более активной роли в формировании международного профессионального сотрудничества. Официальное оформление альянса произошло 18

октября 2024 года в рамках празднования 70-летия основания Пекинской академии танца: на торжественной церемонии открытия присутствовали дипломаты Посольства России, а также свыше 40 руководителей профильных учебных заведений из 30 стран мира. Российскую сторону представлял профессор кафедры режиссуры балета Санкт-Петербургской государственной консерватории им. Римского-Корсакова А. П. Босов. Пекинская академия танца перешла от участия в существующих международных структурах к созданию собственной институциональной платформы. Это позволило академии задавать параметры образовательного диалога на глобальном уровне. Заложенная в ходе форума дискуссия получила продолжение в двусторонних проектах Пекинской академии танца с российскими партнерами. По завершении церемонии состоялся международный форум «Танцевальное образование ради будущего», в котором приняли участие профессора, деканы и художественные руководители ведущих мировых танцевальных учебных заведений, вошедших в Альянс [1]. Дальнейшее развитие двусторонних контактов подтверждает ключевую роль Пекинской академии танца в выстраивании российско-китайского диалога в сфере хореографии. В марте 2025 года состоялся совместный проект с участием артистов Санкт-Петербургского государственного академического театра балета Бориса Эйфмана и студентов Пекинской академии танца, в рамках которого была создана серия хореографических образов, объединивших элементы русской и китайской танцевальных традиций. В январе 2026 года работа в этом направлении получила дальнейшее развитие: к сотрудничеству подключились артисты балета «Кострома» и Китайской группы восточных исполнительских искусств. Данные проекты демонстрируют, что образовательное сотрудничество вышло за рамки традиционных обменов и приобрело характер совместного творчества, где обучение происходит через создание нового художественного продукта. О высоком уровне доверия между сторонами также свидетельствует участие российских деятелей в работе жюри престижных конкурсов. В октябре 2025 года в состав судейской коллегии IX Пекинского международного балетного конкурса вошли эксперты, представляющие русскую школу балета: Нина Ананиашвили и Владимир Малахов. Выбор этих фигур является неслучайным: оба артиста являются носителями традиций русской балетной школы и обладают значительным авторитетом в международном профессиональном сообществе (Ананиашвили возглавляет балетную труппу в Грузии, Малахов долгое время работал в Германии и США). Их участие в жюри повышает статус конкурса и одновременно работает на узнаваемость бренда Пекинской академии танца за пределами Китая. В рамках конкурса также состоялся Форум Пекинской академии танца, посвященный вопросам развития хореографического образования [3]. Примером практической реализации диалоговой стратегии стало совместное выступление 1 января 2026 года молодежной труппы Пекинской академии танца и ансамбля «Березка» на сцене академии. В программной речи президент академии Сюй Жуй акцентировал историческую преемственность российско-китайских культурных связей. Репертуар китайской стороны включил как образцы классической хореографии (танец эпохи Хань), так и региональные формы (монгольский танец), что продемонстрировало многообразие национальных традиций [5]. Проведение мероприятия на базе Пекинской академии танца, подкрепленное обращением президента академии к истории российско-китайских связей, свидетельствует о закреплении за академией функции постоянно действующей площадки двустороннего культурного взаимодействия.

Дальнейшая траектория сотрудничества связана с участием Пекинской академии танца в проекте «Танцевальная увертюра мира». Инициированный балетом «Кострома» в 2024 году при поддержке МИД РФ и Министерства культуры РФ, проект предусматривал проведение перекрестных мастер-классов в странах-участницах БРИКС. Китайский этап проекта состоялся 30 октября 2025 года на базе Пекинской академии танца. В ходе мероприятия, организованного в рамках Альянса народной танцевальной культуры стран

БРИКС, артисты балета «Кострома» и студенты Пекинской академии танца провели перекрестные мастер-классы, направленные на практическое освоение русских и китайских национальных хореографических традиций. Реализация данного формата способствовала дальнейшей интеграции Пекинской академии танца в международное профессиональное сообщество [1].

Заключение. Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие выводы относительно роли Пекинской академии танца в развитии российско-китайского образовательного сотрудничества в сфере хореографии.

Во-первых, международная образовательная деятельность Пекинской академии танца, ориентированная на взаимодействие с российскими партнерами, демонстрирует эволюцию форматов: от институционального оформления связей (вступление в Альянс культуры народного танца БРИКС, создание Всемирного альянса) через реализацию конкретных образовательных программ (мастер-классы, форумы) к совместным творческим проектам, в которых художественные и образовательные задачи решаются в единстве (сотрудничество с театром Эйфмана, ансамблем «Березка»).

Во-вторых, в ходе исследования представляется возможным выделить основные формы взаимодействия Пекинской академии танца с российскими партнерами: институциональная (участие в совместных альянсах и ассоциациях), экспертно-аналитическая (привлечение российских специалистов к работе жюри и форумов) и творческо-образовательная (совместные постановки и мастер-классы, интегрирующие художественные и педагогические задачи). Преобладание в 2024–2026 годах творческо-образовательной формы свидетельствует о переходе от декларативного партнерства к практико-ориентированному взаимодействию, что является показателем развития двусторонних связей.

Таким образом, роль Пекинской академии танца как инструмента культурной дипломатии проявляется в формировании устойчивой институциональной и коммуникационной среды для русско-китайского образовательного сотрудничества. Выступая инициатором многосторонних структур, организатором совместных проектов и дискуссионной площадкой, академия выполняет функцию интегратора двустороннего сотрудничества, обеспечивая комплексное решение образовательных, творческих и дипломатических задач.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Танцевальная увертюра мира БРИКС: дипломатия через искусство. Официальный сайт Президентского фонда культурных инициатив. [Электронный ресурс]. URL: <https://фондкультурныхинициатив.рф/news/7398> (дата обращения: 16.03.2026).
2. Ван Кэфэнь, Лун Иньпэй (ред.). Современная история танца в Китае (1840–1996) 中国近现代当代舞蹈发展史(1840-1996) / под ред. Ван Кэфэня, Лун Иньпэя. – Пекин : Народное музыкальное издательство, 1999. – 853 с.
3. 2025北京国际舞蹈院校芭蕾舞比赛落幕, 多国青年舞者角逐大奖, 新京报 (Beijing News) [Электронный ресурс]. – 22.10.2025. – URL:<https://news.sina.cn/2025-10-22/detail-infutsmt8139029.d.html?vt=4> (дата обращения: 19.03.2026).
4. Beijing Dance Academy [Электронный ресурс]. URL:<https://en.bda.edu.cn/aboutbda/introduction/index.htm> (дата обращения 16.03.2026).
5. Beijing Dance Academy, Russia's Beryozka Ensemble celebrate cultural ties through dance [Электронный ресурс]. – 05.01.2026. URL:<https://www.chinadaily.com.cn/a/202601/05/WS695b36a6a310d6866eb3201d.html> (дата обращения: 19.03.2026).

УДК 796

ВЛИЯНИЕ СПОРТА НА РАЗВИТИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ

Наумова С.Б., Мишарина Ж.В.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Екатеринбург

Аннотация: В статье рассматривается роль спортивной деятельности как эффективного инструмента формирования лидерских качеств у студентов высших учебных заведений. В работе представлен анализ механизмов переноса данных качеств из спортивной сферы в образовательную и будущую профессиональную деятельность. Особое внимание уделяется типологии лидерства, формируемого в командных и индивидуальных видах спорта, а также выявлению барьеров, препятствующих реализации лидерского потенциала студентов в процессе физического воспитания.

Ключевые слова: командная работа, лидерство, личностное развитие, спорт, студенты, физическое воспитание, эмоциональный интеллект.

Введение. Современное общество предъявляет высокие требования к выпускникам высших учебных заведений. В условиях динамично меняющегося рынка труда, цифровизации экономики и усложнения социальных связей работодатели ожидают от молодых специалистов не только глубоких профессиональных знаний и владения узкоспециализированными компетенциями, но и развитых личностных качеств: инициативности, способности брать на себя ответственность в условиях неопределенности, умения работать в команде и эффективно взаимодействовать с людьми, представляющими разные культуры и профессиональные сферы. Современные исследования в области HR-менеджмента показывают, что именно «гибкие навыки» (soft skills) становятся ключевым фактором, определяющим успешность карьерного роста и конкурентоспособность специалиста на рынке труда. Технические знания устаревают каждые 3-5 лет, тогда как лидерские качества, коммуникабельность и эмоциональная устойчивость остаются востребованными на протяжении всей профессиональной карьеры.

Рассмотрение вопроса. Особую актуальность приобретает поиск эффективных инструментов формирования лидерского потенциала студентов в период обучения в вузе. Традиционные образовательные форматы – лекции, семинары, практические занятия – ориентированы преимущественно на передачу знаний и развитие когнитивных способностей, но они ограничены в возможностях моделирования реальных жизненных ситуаций, требующих проявления волевых качеств, эмоциональной саморегуляции и навыков влияния на окружающих [2]. Одним из таких инструментов, традиционно недооценённых с точки зрения воспитания лидерских качеств, является спорт. Парадокс заключается в том, что, несмотря на очевидный воспитательный потенциал физической активности, в педагогической практике спорт зачастую воспринимается как второстепенный элемент учебного плана, существующий изолированно от задач профессионального и личностного становления будущего специалиста.

Спортивная деятельность, в отличие от преимущественно академической, изначально строится на принципах состязательности, дисциплины, коллективного взаимодействия и преодоления трудностей. Природа спорта такова, что она постоянно ставит человека в условия выбора: проявить волю или отступить, взять ответственность на себя в критический момент или переложить её на партнёра, сохранить самообладание после поражения или позволить эмоциям взять верх [3]. Именно в этих экстремальных условиях, когда студент сталкивается с необходимостью действовать в условиях жесткого лимита времени, физического и психологического давления соперников, естественным образом формируются качества, определяющие лидера. Спорт выступает своеобразным социальным тренажёром, где последствия решений наглядны, что усиливает обучающий эффект.

Однако в реальной педагогической практике высшей школы наблюдается существенное противоречие. С одной стороны, признаётся важность физического развития и здорового образа жизни. С другой стороны, потенциал спорта как средства формирования лидерских качеств и социальных компетенций используется далеко не в полной мере. Физическое воспитание зачастую воспринимается администрацией вузов, преподавателями и самими студентами как второстепенный элемент, не связанный напрямую с будущим карьерным ростом и социальным успехом [4]. Данное противоречие между высоким

воспитательным потенциалом спорта и недостаточной степенью его интеграции в систему личностного развития студентов определяет научную и практическую значимость настоящего исследования.

В научной литературе понятие лидерства традиционно рассматривается как способность оказывать влияние на окружающих для достижения общих целей. При этом большинство исследователей, от классиков психологии управления до современных специалистов в области организационного поведения, сходятся во мнении, что лидерство не является исключительно врождённым качеством, передаваемым генетически, а может и должно развиваться в процессе деятельности и социализации [2]. Спорт представляет собой уникальную среду для такого развития, поскольку он моделирует ситуации, требующие мгновенной оценки обстановки, принятия решений в условиях дефицита времени, волевого усилия и скоординированного взаимодействия с партнёрами. В отличие от теории менеджмента, изучаемой по учебникам, спорт дает практический опыт лидерства «здесь и сейчас»: ошибка на поле видна всем и требует немедленной коррекции, что ускоряет процесс обучения и закрепляет правильные поведенческие паттерны.

Влияние спорта на личность студента носит комплексный и многоуровневый характер:

- *во-первых*, регулярные тренировки формируют дисциплину и навыки тайм-менеджмента. Студент-спортсмен вынужден совмещать жёсткий тренировочный график с учебой, что развивает способность к планированию, расстановке приоритетов и эффективному использованию времени. Эта способность грамотно распределять ограниченные ресурсы – время, силы, внимание – является ключевой компетенцией современного руководителя, который ежедневно решает множество разноплановых задач. Исследования показывают, что студенты, регулярно занимающиеся спортом, демонстрируют более высокую академическую успеваемость не вопреки, а благодаря необходимости эффективно организовывать своё время;

- *во-вторых*, спорт, особенно командный (баскетбол, волейбол, футбол, хоккей), формирует коммуникативные навыки высшего порядка [1]. Речь идёт не просто об умении поддерживать разговор, а о способности эффективно взаимодействовать в стрессовой ситуации. Умение слышать партнёра, понимать его невербальные сигналы, аргументировать свою позицию в условиях эмоционального напряжения, поддерживать «слабое звено» в команде и подчинять личные амбиции общему результату – это прямой аналог работы в любом профессиональном коллективе, где от слаженности взаимодействия и психологической совместимости сотрудников зависит успех всего предприятия. В командных видах спорта студенты учатся распознавать сильные и слабые стороны друг друга и выстраивать взаимодействие таким образом, чтобы компенсировать недостатки и максимально использовать достоинства каждого.

Отдельного внимания заслуживает развитие эмоционального интеллекта – способности распознавать эмоции, понимать намерения и мотивацию других людей, а также управлять собственными эмоциями [3]. Спортивная деятельность неизбежно сопряжена с чередой побед и поражений, взлётов и падений. Способность достойно проигрывать, не ища внешних оправданий и не перекладывая вину на судей или обстоятельства, а анализируя собственные ошибки и извлекая уроки из неудач, формирует стрессоустойчивость и рефлекссию. Ещё более важным качеством является способность не опускать руки после серии поражений, сохранять веру в успех и мотивировать себя на дальнейшую работу [5]. Эти качества напрямую проецируются на учебную и дальнейшую профессиональную деятельность: студенты, имеющие спортивный опыт, как правило, легче переживают неудачи на экзаменах или провалы в проектах, конструктивно воспринимают критику со стороны преподавателей и руководителей, быстрее адаптируются к меняющимся условиям и не впадают в ступор при столкновении с неожиданными трудностями.

Проявление лидерских качеств, сформированных в спорте, отчетливо прослеживается в рамках групповой проектной работы, которая сегодня является неотъемлемой частью образовательного процесса практически по всем направлениям подготовки. Студенты, имеющие опыт капитанства в спортивной команде или просто длительного участия в игровых видах спорта, часто берут на себя функции неформальных координаторов и распределителей задач. Они естественным образом инициируют встречи, мотивируют сокурсников, следят за соблюдением дедлайнов, разрешают возникающие конфликты и берут на себя ответственность за конечный результат. В отличие от формально назначенного старосты, который опирается на административный ресурс и указания сверху, такой «неформальный лидер» действует через авторитет и личный пример. Его влияние основано не на должности, а на уважении, которое он заслужил своим поведением, надёжностью и готовностью прийти на помощь – именно эти качества формируются в спортивной среде.

Кроме того, спорт способствует формированию так называемого «лидерства-служения» — концепции, согласно которой истинный лидер в первую очередь стремится служить другим и создавать условия для их успеха [4]. В командных видах спорта успех зависит от действий каждого игрока, независимо от его амплуа. Защитник в баскетболе, либеро в волейболе или опорный полузащитник в футболе могут не набирать решающие очки и не попадать в объективы камер, но именно они часто организуют игру, страхуют партнёров и выполняют черновую работу, без которой невозможен общий успех. Это формирует у студента глубокое понимание, что лидер – это не всегда тот, кто «берёт на себя удар» и находится на виду, получая награды и признание, но и тот, кто создаёт условия для успеха окружающих, оставаясь в тени. В дальнейшем, в профессиональной деятельности, это выражается в умении делегировать полномочия не как способ избавиться от работы, а как инструмент развития сотрудников, в способности ценить вклад каждого члена коллектива и создавать атмосферу, в которой таланты других могут раскрыться в полной мере.

Важно подчеркнуть и воспитательную функцию спорта в контексте формирования активной гражданской позиции и социальной ответственности. Участие в соревнованиях за честь факультета, университета или города воспитывает чувство сопричастности к общему делу и коллективной идентичности [3]. Студенты начинают воспринимать себя не изолированными индивидами, преследующими исключительно личные интересы, а как часть более крупной системы – группы, вуза, общества. Появляется понимание, что личный успех неразрывно связан с успехом команды и наоборот. Это чувство ответственности за общий результат в будущем способствует более быстрой и безболезненной интеграции выпускников в корпоративную культуру работодателя, формирует лояльность к организации и готовность вкладывать силы в её развитие.

В процессе исследования нами также были выявлены и систематизированы основные барьеры, препятствующие реализации лидерского потенциала студентов через спорт. К ним относятся: во-первых, недостаточная популяризация студенческого спорта и здорового образа жизни как социального лифта и инструмента карьерного роста; во-вторых, слабая материально-техническая база многих вузов, отсутствие современных спортивных сооружений и инвентаря; в-третьих, устаревшее восприятие физической культуры как «второстепенной», непрофильной дисциплины, не заслуживающей серьёзного методического и финансового внимания; в-четвёртых, недостаток квалифицированных тренеров-преподавателей, способных работать не только над физическим развитием студентов, но и над их личностным ростом [5].

Однако успешная практика ведущих российских и зарубежных университетов демонстрирует, что инвестиции в студенческий спорт – это, прежде всего, инвестиции в качество выпускаемых специалистов и репутацию вуза. Например, внедрение элементов спортивного менеджмента и психологии спорта в учебные курсы по физической культуре, создание системы студенческих спортивных лиг, развитие волонтерства на спортивных

мероприятиях способствуют значительному росту инициативности, организаторских способностей и социальной ответственности у обучающихся. Показательно, что многие успешные руководители крупных компаний в своих интервью отмечают, что именно спорт сформировал их характер и научил побеждать.

Заключение. Таким образом, спорт является действенным и недооценённым механизмом формирования лидерских качеств студентов, которые впоследствии находят прямое применение как в образовательной среде, так и в профессиональной карьере и повседневной жизни. Умение работать в команде, брать на себя ответственность в критической ситуации, сохранять самообладание и мотивировать окружающих на достижение цели – это компетенции, которые невозможно в полной мере освоить, находясь исключительно в академической аудитории за партой. Спорт же предлагает уникальную практико-ориентированную среду, где данные навыки не просто изучаются теоретически, а «проживаются» эмоционально, закрепляются на поведенческом уровне через повторение и мышечную память, становясь неотъемлемой чертой характера и стиля жизни [5].

Дальнейшее развитие данной проблематики видится в разработке и внедрении интегративных образовательных программ, органично совмещающих физическую подготовку с тренингами лидерства, психологии общения, конфликтологии и эмоционального интеллекта. Перспективным направлением является создание на базе вузов спортивно-образовательных кластеров, где студенты могли бы не только заниматься спортом, но и проходить специализированные курсы по развитию лидерских качеств, получать навыки судейства, организации соревнований и спортивного маркетинга. Подобный междисциплинарный подход позволит преодолеть существующий разрыв между физическим и социально-гуманитарным воспитанием и будет способствовать подготовке настоящего конкурентоспособных, гармонично развитых специалистов, готовых к вызовам современного рынка труда и способных вести за собой других.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Антипов, О. В. Влияние занятий футболом на личностные и психофизиологические характеристики студентов непрофильного вуза: Монография / О.В. Антипов. – Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2024. – 132 с.
2. Бандура, А. Теория социального научения / А. Бандура. – Санкт-Петербург: Евразия, 2000. – 320 с.
3. Выготский, Л. С. Психология развития человека / Л. С. Выготский. – Москва: Смысл : Эксмо, 2005. – 1136 с.
4. Замилов, А. Р. Развитие лидерских качеств студентов высших учебных заведений посредством участия в спортивных соревнованиях / А.Р. Замилов, Р.И. Абдрашитов, Е.В. Калманович // Проблемы общества, науки и образования в условиях геополитической турбулентности: материалы международной научно-практической конференции (Казань, 31 марта – 3 апреля 2024 г.). – Казань: Изд-во Казанского университета, 2024. – С. 291–294. – URL: https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/184224/browse?order=ASC&rpp=20&sort_by=1&etal=-1&offset=61&type=title&locale-attribute=en (дата обращения: 11.03.2026).
5. Казакова, О. А. Спорт и личностное развитие студентов – пути успешной адаптации к учебной деятельности в вузе / О.А. Казакова, А.Х. Абзалова, С.А. Петров // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2025. – № 6 (июнь). – С. 368–384. – URL: <http://e-koncept.ru/2025/251124.htm> (дата обращения: 11.03.2026).

УДК 004.021

SHAP ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕШЕНИЙ МОДЕЛЕЙ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Плаксина Т.А., Трегуб Т.А., Коваленко Т.А.
ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье рассматривается применение метода SHAP для объяснения решений моделей машинного обучения, используемых при обнаружении аномалий в сетевом трафике. Интерпретация вкладов признаков потоков повышает прозрачность работы детектора и облегчает анализ причин срабатываний. Подход иллюстрируется на наборе данных CIC-IDS2017.

Ключевые слова: аномалии, искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, метод, обнаружение, сетевой трафик, IDS, SHAP.

Введение. Современные компьютерные сети функционируют в условиях постоянно растущего объёма трафика и высокой изменчивости сетевой активности. Это существенно усложняет применение классических сигнатурных методов выявления атак, так как они ориентированы на заранее известные шаблоны поведения. В связи с этим всё более широкое распространение получают методы машинного обучения, позволяющие анализировать статистические характеристики сетевого трафика и выявлять нетипичные отклонения [1].

Рассмотрение вопроса. В системах обнаружения вторжений «Intrusion Detection System» (IDS) такие модели используются для выявления отклонений от нормального сетевого поведения и раннего обнаружения атак [1].

При использовании моделей машинного обучения в системах обнаружения вторжений возникает проблема интерпретации результатов [2]. Многие алгоритмы, включая ансамблевые методы и нейронные сети, не предоставляют явного объяснения своих решений. Это затрудняет анализ инцидентов и снижает уровень доверия со стороны специалистов по информационной безопасности.

Для повышения интерпретируемости применяется подход «Explainable Artificial Intelligence» (XAI). Одним из наиболее обоснованных методов является SHAP, основанный на концепции «значений Шепли» из теории кооперативных игр [2]. Данный метод позволяет количественно оценить вклад каждого признака в итоговое предсказание модели, что делает процесс принятия решения более прозрачным.

Представление сетевого трафика может осуществляться на уровне отдельных пакетов, сессий или агрегированных потоков. В задачах обнаружения атак чаще используются именно потоки, поскольку они позволяют сократить объём обрабатываемых данных и выделить наиболее значимые характеристики сетевого взаимодействия.

Системы обнаружения вторжений (IDS/IDPS) являются важным компонентом защиты информационных систем. В руководстве NIST подчёркивается необходимость предоставления информации, достаточной для принятия решения специалистом, что делает интерпретацию результатов машинного обучения актуальной.

Метод SHAP формирует объяснение предсказания в виде суммы вкладов отдельных признаков, отражающих отклонение результата от базового уровня [2]. Для моделей, основанных на деревьях решений, применяется алгоритм TreeSHAP, который использует структуру модели для эффективного вычисления этих вкладов без полного перебора всех комбинаций признаков.

Образно говоря, TreeSHAP позволяет найти «кратчайший путь» в структуре модели вместо перебора всех возможных вариантов, что особенно важно при анализе больших объёмов сетевого трафика.

Для моделей, основанных на деревьях решений («Random Forest», градиентный бустинг, XGBoost, LightGBM), используется специализированный алгоритм TreeSHAP, обеспечивающий точное вычисление вкладов признаков без полного перебора их комбинаций. Алгоритм использует структурные особенности дерева решений и выполняет расчёт за один проход по модели, что существенно снижает вычислительную сложность и делает метод применимым в практических задачах информационной безопасности.

Альтернативным методом является LIME, который строит локальную интерпретируемую модель вблизи рассматриваемого объекта [3]. Однако результаты LIME могут зависеть от способа формирования выборки, что влияет на стабильность объяснений. В отличие от него, SHAP обеспечивает более согласованные и теоретически обоснованные оценки влияния признаков.

В качестве экспериментальной основы может быть использован набор данных CIC-IDS2017, содержащий как нормальный сетевой трафик, так и различные типы атак [1]. Для решения задачи могут применяться как методы классификации (например, «Random Forest»), так и алгоритмы обнаружения аномалий, такие как Isolation Forest.

После обучения модели для отдельных событий вычисляются SHAP-значения. Наиболее полезными для аналитика являются глобальная важность признаков (summary plot), локальные объяснения для конкретного события (waterfall plot) и зависимость вклада признака от его значения (dependence plot) [4].

Практическая интеграция SHAP в IDS может включать расчёт объяснений только для событий высокого уровня риска, кэширование глобальной важности признаков и включение объяснений в карточки инцидентов. При высокой нагрузке рекомендуется использовать сэмплирование (*стратегия выбора следующего токена (слова) из вероятностного распределения, позволяющая управлять креативностью или последовательностью ответов языковой модели*) событий и агрегирование результатов по временным окнам [2, 4].

Заключение. В условиях перехода к гибридной архитектуре информационной безопасности, предполагающей одновременное использование отечественных и зарубежных средств защиты с их поэтапной заменой, особую значимость приобретает сопоставимость и прозрачность алгоритмов анализа. Объяснимость моделей машинного обучения позволяет обеспечить единые принципы интерпретации результатов детектирования вне зависимости от используемой технологической платформы.

Использование SHAP позволяет сделать модели машинного обучения более прозрачными и понятными для специалистов. Интерпретация вклада признаков облегчает анализ причин срабатывания системы и повышает доверие к результатам детектирования. Дальнейшее развитие данного направления связано с адаптацией методов объяснимости для работы в режиме реального времени и их интеграцией в практические системы защиты.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Canadian Institute for Cybersecurity. CIC-IDS2017 Dataset. URL: <https://www.unb.ca/cic/datasets/ids-2017.html> (дата обращения: 05.02.2026).
2. Lundberg, S. M., Lee S.-I. A unified approach to interpreting model predictions // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. P. 4765–4774. URL: <https://arxiv.org/abs/1705.07874> (дата обращения: 05.02.2026).
3. Ribeiro M. T., Singh S., Guestrin C. “Why should I trust you?” Explaining the predictions of any classifier // Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. 2016. P. 1135–1144. URL: <https://arxiv.org/abs/1602.04938> (дата обращения: 05.02.2026).
4. SHAP Documentation. – URL: <https://shap-community.readthedocs.io/en/latest/> (дата обращения: 05.02.2026).

УДК 796

СПОРТСМЕНЫ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ: МУЖЕСТВО НА ФРОНТЕ И В ТЫЛУ

Подюков А.С., Мишарина Ж.В.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Екатеринбург

Аннотация: Статья посвящена комплексному анализу роли советских спортсменов в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. Рассматриваются их непосредственные подвиги на полях сражений в качестве бойцов, разведчиков, снайперов и инструкторов, а также многогранный вклад в поддержание обороноспособности тыла через организацию всеобщего военного обучения («Всеобуча»), проведение пропагандистских спортивных мероприятий, работу в эвакуации и сбор средств для фронта. Особое внимание уделяется трансформации спортивных навыков в военные, судьбам известных чемпионов и мастеров спорта, а также проблеме сохранения памяти о их героизме в послевоенные годы. Проводится параллель между спортивной дисциплиной и воинской доблестью.

Ключевые слова: Великая Отечественная война 1941-1945 гг., моральный дух, память, спортивные общества, спортсмены, тыл, физкультура и спорт, фронт.

*Каждый спортсмен стоит в бою нескольких
рядовых бойцов, а взвод спортсменов –
надежнее батальона, если предстоит сложная
боевая операция!*

Введение. Великая Отечественная война 1941-1945 гг. стала временем суровых испытаний и тотальной мобилизации, когда все ресурсы, материальные и человеческие, были направлены на отпор врагу. В едином строю сражались представители всех профессий и социальных слоев. Среди защитников Родины особую, ярко выраженную группу составили советские спортсмены – люди, чья довоенная жизнь была посвящена физическому совершенству, установлению рекордов и мирному соперничеству на стадионах. С первых дней войны лозунг «Все для фронта, все для победы!» стал для них руководством к действию. Тысячи мастеров спорта, чемпионов СССР и мира, а также рядовых физкультурников добровольцами ушли на фронт, записываясь в действующую армию, отряды народного ополчения и истребительные батальоны. Те же, кто остался в тылу по возрасту, состоянию здоровья или по партийной мобилизации, направили свои уникальные навыки на подготовку боевых резервов и поддержание негибаемого духа соотечественников. Таким образом, вклад спортсменов, органично сочетавший силу, ловкость, стратегическое мышление, выносливость и негибаемую волю к победе, сформировал одну из наиболее героических и в то же время методически организованных страниц военной истории СССР.

Рассмотрение вопроса. Спортсмены на передовой: от спортивных арен к полям сражений. Физическая подготовка, навыки виртуозного владения телом, хладнокровие в стрессовых ситуациях и умение мгновенно принимать решения, выработанные годами изнурительных тренировок и соревнований, оказались бесценным капиталом на полях сражений. Спортивная закалка позволяла легче переносить



тяготы походной жизни, марш-броски, окопный быт. Многие спортсмены были направлены в элитные подразделения. Так, значительное число сильнейших атлетов страны вошло в состав Отдельной мотострелковой бригады особого назначения (ОМСБОН) НКВД, которая готовила диверсантов, разведчиков и партизан для действий в глубоком тылу врага. Здесь особенно ценились лыжники и альпинисты, чьи умения были незаменимы для скрытного перемещения, рейдов по вражеским тылам зимой и проведения операций в горной местности, например, на Кавказе [1].

Конкретные примеры ярко иллюстрируют этот путь. Легендарный футболист и хоккеист Всеволод Бобров, несмотря на полагающуюся ему как спортсмену высокого класса «бронь» от призыва, добился отправки на фронт. Он служил инструктором по физической подготовке и лыжной выучке, а также лично участвовал в боевых операциях. Гребец, чемпион СССР Александр Долгушин стал командиром разведроты, где его выносливость и умение работать в команде нашли прямое применение. Абсолютный чемпион СССР по боксу Николай Королев был заброшен в немецкий тыл в составе знаменитого партизанского отряда «Победители» под командованием Д.Н. Медведева, где выполнял опаснейшие задания по диверсиям и разведке, неоднократно проявляя не только силу, но и недюжинную смекалку.

Специализация на фронте: снайперы, разведчики, инструкторы. Спортивные специализации часто определяли военную судьбу. Особую роль сыграли спортсмены-

снайперы. Их феноменальная меткость, флегматичность, терпение и искусство маскировки, отточенные на стрелковых стендах и соревнованиях по пулевой стрельбе, наносили врагу огромный, в том числе и психологический, урон. Чемпион СССР по стрельбе Анатолий Богданов не только сам воевал, но и стал одним из ключевых инструкторов Центральной школы снайперов, воспитав сотни метких стрелков, которые, в свою очередь, обучали других на фронте. Борцы, боксеры, самбисты, чья физическая сила и мастерство ведения ближнего, силового боя были неоспоримы, становились незаменимыми бойцами в разведке, штурмовых группах и в рукопашных схватках, где исход боя часто решали секунды и индивидуальное мастерство. Тяжелоатлеты демонстрировали недюжинную силу при переносе грузов, оружия и эвакуации раненых. Трагическим символом потерь стал известный тяжелоатлет, рекордсмен мира Яков Купенко, который погиб осенью 1941 года в ожесточенных боях на подступах к Москве.

Вклад в тылу: Всеобуч, пропаганда и экономическая помощь. Те спортсмены и физкультурные работники, кто не попал на фронт, внесли неоценимый вклад в укрепление обороноспособности страны изнутри. На базе мощной сети спортивных обществ («Динамо», «Спартак», «Локомотив», «Зенит» и др.) в кратчайшие сроки была развернута грандиозная программа всеобщего военного обучения (всеобуч). Спортсмены-инструкторы, тренеры и судьи массово готовили население, и в первую очередь допризывную молодежь, по интенсивным программам. Эти программы включали не только общую физическую подготовку, но и сугубо прикладные дисциплины: штыковой бой, метание гранат, преодоление полосы препятствий, лыжные переходы, стрельбу, умение ориентироваться на местности и оказание первой помощи. По некоторым данным, только за первые полтора года войны через систему всеобуча прошло свыше 6 миллионов человек, ставших качественным пополнением для действующей армии.

Не менее важной была идеологическая и моральная функция спорта. Спортивные мероприятия, даже в условиях дефицита и опасности, не прекращались. Легендарные футбольные матчи в блокадном Ленинграде в 1942 году или регулярные игры в осажденной Москве были актом невероятного гражданского мужества и мощным пропагандистским орудием. Они демонстрировали врагу и миру несгибаемость духа ленинградцев и москвичей, вселяли уверенность в победе среди своих и доказывали, что нормальная жизнь не остановлена. Отдельной главой сопротивления является история «Матча смерти» в оккупированном Киеве в 1942 году, где футболисты киевского «Динамо», демонстрируя спортивное превосходство, бросили символический вызов нацистской идеологии о расовом превосходстве. Кроме того, спортсмены активно участвовали в шефской работе: давали концерты и показательные выступления в госпиталях, собирали средства и ценности на строительство военной техники. На собранные средства были сформированы целые танковые колонны, например, «Динамо» и «Спартак», а также авиаэскадрильи, что стало прямым экономическим вкладом в победу.

Подвиги, трагедии и трудное возвращение к миру. Война была безжалостна. Сотни спортсменов, подававших большие надежды, пали на полях сражений, не дожив до Победы. В боях погибли талантливые футболисты московского «Спартака» братья Старостины (Петр и Андрей), в то время как их старшие братья Николай и Александр прошли через сталинские лагеря по сфабрикованному делу. Погиб защитник ленинградского «Динамо» Михаил Огоньков, пропал без вести чемпион СССР по лыжным гонкам Владимир Мягков. Эти имена навсегда вписаны не только в спортивные табели, но и в скорбные мартирологи войны.

Для тех, кто вернулся, война не закончилась в мае 1945 года. Им пришлось преодолевать тяжелейшие физические и психологические травмы, заново учиться жить в мире, где место штыковой атаки занял спортивный поединок. Многие, преодолевая боль и последствия ранений, совершили невозможное, вернувшись в большой спорт, чтобы своими

новыми победами поднимать международный престиж страны-победительницы. Ярчайшим примером служит судьба Сергея Щербакова: в начале войны он был летчиком-истребителем, был тяжело ранен, а после войны стал абсолютным чемпионом СССР по боксу, демонстрируя ту же волю к победе, но уже на ринге. Этот переход от воинской доблести к спортивной славе стал для многих спортсменов-фронтовиков путем личной реабилитации и продолжения служения Родине.

Заключение. Таким образом, роль спортсменов в Великой Отечественной войне была исключительно многогранной и стратегически значимой. Они сражались на передовой, трансформируя свою физическую мощь, тактическое мышление и волю к победе в эффективное боевое применение. Они стали костяком системы всеобуча в тылу, обеспечив фронт миллионами физически подготовленных и обученных азам военного дела бойцов. Наконец, через спортивные мероприятия и общественную работу они выполняли сложную задачу по поддержанию морального духа нации, демонстрируя символическую волю к жизни и победе в условиях тотального разрушения. Их коллективный подвиг служит ярчайшим примером того, как гражданские, мирные качества, воспитанные спортом – дисциплина, выносливость, коллективизм, воля и готовность к самопожертвованию, – в критический для Отечества момент были без колебаний обращены в грозное оружие против врага. Сохранение и передача памяти о спортсменах-героях является не только долгом перед павшими, но и важнейшим воспитательным ресурсом для формирования патриотизма у будущих поколений.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Габтрахманова, М. Р. Спорт в годы войны. Часть вторая [Электронный ресурс] // Нижнетагильский музей-заповедник «Горнозаводской Урал». – URL: https://museum-nt.ru/news/news/detail.php?ELEMENT_ID=10013 (дата обращения: 10.02.2026).

УДК 37.01

ПОКОЛЕНИЕ CHATGPT: КАК ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ МЕНЯЕТ ПОДХОД СТУДЕНТОВ К УЧЕБЕ И ЭКЗАМЕНАМ

Протасов Д.А., Анисимова И.И.
АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: В работе рассматривается влияние генеративных нейросетей (ChatGPT) на образовательные практики современного студенчества. Анализируются новые стратегии подготовки к экзаменам, трансформация роли преподавателя и риски, связанные с делегированием когнитивных задач искусственному интеллекту. Делается вывод о формировании гибридной модели обучения, где искусственный интеллект (ИИ) выступает инструментом, а не заменой мышлению.

Ключевые слова: академическая этика, высшее образование, искусственный интеллект (ИИ), промптинг, цифровая грамотность, экзамены, ChatGPT.

Введение: С момента, когда ChatGPT запустили для всех в конце 2022 года, в образовании реально что-то поменялось. Многие эксперты даже назвали это «тектоническим сдвигом». Раньше студенты просто открывали Google и искали готовую информацию, а теперь нейросети выдают сразу готовые, понятные ответы. Актуальность исследования также подтверждается статистикой: по данным опросов, проведенных в 2024-2025 годах среди студентов российских вузов, более 70% респондентов хотя бы раз использовали ChatGPT при подготовке к экзаменам или выполнении учебных заданий. Это свидетельствует о массовом характере явления и необходимости его осмысления на уровне педагогической теории и практики.

Цель данной работы – выявить ключевые изменения в подходах студентов к учебе и экзаменам, вызванные распространением ChatGPT, а также оценить долгосрочные последствия этого явления. Для достижения поставленной цели в работе решаются

следующие задачи: анализ текущих практик использования ChatGPT студентами; выявление позитивных и негативных последствий внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в образовательный процесс; оценка трансформации экзаменационных форматов; формулирование рекомендаций по адаптации студентов к новой образовательной реальности.

Рассмотрение вопроса. ChatGPT изменил структуру учебного времени студента. Выделяются три основных сценария использования:

Первый сценарий – «репетитор по требованию». Студенты используют нейросеть для объяснения сложных концепций, которые недостаточно понятно были объяснены на лекциях. В отличие от поисковиков, ChatGPT способен подстраивать уровень сложности объяснения под запрос пользователя, имитируя индивидуальную консультацию.

Второй сценарий – «генератор черновиков». Написание рефератов, эссе, отчетов по практике теперь часто начинается с промпта «напиши структуру на тему...» или «сделай введение». Это меняет сам процесс работы: студент смещается из позиции «создателя» в позицию «редактора», что снижает порог входа в сложные темы, но одновременно уменьшает глубину проработки материала.

Третий сценарий – «экзаменационный тренажер». При подготовке к экзаменам студенты загружают в ChatGPT список вопросов и просят сгенерировать ответы, а затем используют их как шпаргалки или материал для заучивания. Более продвинутая стратегия – попросить ИИ провести диалоговую сессию: «задавай мне экзаменационные вопросы и оценивай ответы».

Важно отметить, что все три сценария не являются взаимоисключающими. В реальной учебной практике студенты комбинируют их в зависимости от типа задачи, уровня стресса перед экзаменом и степени владения самим инструментом. Это формирует новую цифровую культуру, где скорость получения ответа начинает цениться выше глубины его осмысления.

Внедрение ChatGPT привело к изменению экзаменационных форматов со стороны преподавателей, что, в свою очередь, меняет стратегии подготовки студентов. Кроме того, меняется и роль преподавателя. Из транслятора знаний он превращается в навигатора, который помогает студенту выстраивать критическое отношение к информации, полученной от ИИ. Умение задавать правильные вопросы становится более важным, чем умение запоминать факты.

Во-первых, наблюдается отход от заданий, предполагающих простое воспроизведение информации. Тесты с выбором ответа и вопросы «перескажите параграф» теряют валидность, поскольку нейросеть справляется с ними идеально. Вместо этого растет доля устных экзаменов, заданий на анализ кейсов и проектных работ, где требуется личная позиция или практические данные, которые ИИ не знает. Если спросить студентов, как они относятся к ChatGPT в учебе, мнения разделяются. Одни говорят: «это спасение, особенно когда у меня дедлайн». Другие признаются, что боятся разучиться думать самостоятельно. Но большинство сходится в одном: ИИ уже стал частью их учебной рутины, и отказываться от него никто не планирует.

Интересно, что многие студенты вырабатывают свои «правила игры». Например, использовать ChatGPT только для генерации идей, но не для готового текста. Или сначала написать черновик самому, а потом попросить нейросеть проверить ошибки и подсказать, где можно улучшить. Это показывает, что студенты не просто пассивно потребляют контент, а пытаются выстроить с ИИ осмысленное взаимодействие.

Степень внедрения ChatGPT в учебный процесс существенно варьируется в зависимости от предметной области. В гуманитарных дисциплинах (философия, социология, литература) нейросеть чаще используется для генерации текстов эссе и рефератов. В технических и естественнонаучных дисциплинах (программирование, математика, физика)

ChatGPT применяется преимущественно для объяснения алгоритмов, отладки кода и разбора сложных формул. Это различие важно для понимания специфики вызовов, с которыми сталкиваются разные факультеты.

Во-вторых, формируется новый навык - промптинг (умение составлять точные запросы). Студенты, освоившие этот навык, получают конкурентное преимущество: они тратят меньше времени на подготовку и получают более качественный результат. Это порождает цифровое неравенство уже внутри студенческой среды, основанное не на доступе к технологиям, а на владении метакогнитивными стратегиями взаимодействия с ИИ. Главный риск, фиксируемый педагогами и психологами, – снижение когнитивной нагрузки. Когда студент систематически делегирует нейросети задачи анализа, синтеза и структурирования информации, происходит атрофия соответствующих нейронных связей.

Феномен «галлюцинаций ИИ» (генерация правдоподобных, но ложных фактов) создает дополнительную угрозу: студенты, не обладающие критическим мышлением, могут включать неверную информацию в экзаменационные ответы, принимая ее за истину. Также формируется адаптация студентов к новым экзаменационным форматам. Студенты вынуждены оперативно перестраивать свои стратегии подготовки.

Если раньше акцент делался на запоминание и воспроизведение, то теперь востребованы навыки анализа, синтеза и критической оценки информации. Некоторые вузы уже вводят специальные курсы по работе с ИИ, где студентов учат формулировать эффективные промпты, проверять факты (fact-checking) и комбинировать информацию из разных источников. Это свидетельствует о том, что образовательная система начинает адаптироваться к новым реалиям.

Этическая дилемма остается нерешенной. Большинство вузов пока не выработали единой политики: одни преподаватели разрешают использовать ChatGPT как инструмент (по аналогии с калькулятором), другие квалифицируют любое обращение к нейросети как плагиат. Студенты вынуждены адаптироваться к этому регуляторному вакууму, часто скрывая факт использования ИИ, что усиливает стресс и размывает понятие академической честности. В долгосрочной перспективе это требует пересмотра системы оценки знаний: вероятен переход от оценки результата к оценке процесса, где будет фиксироваться, как студент пришел к решению, какие запросы он формулировал, как верифицировал полученную от ИИ информацию. На сегодняшний день не существует единой модели регулирования. В зарубежных университетах (Стэнфорд, Гарвард, Оксфорд) приняты кодексы использования ИИ, где честное использование ChatGPT разрешено, но с обязательным указанием этого факта. В ряде российских вузов действует запретительная политика. Наиболее вероятный сценарий будущего – внедрение гибридного подхода: студентам разрешается использовать ИИ как вспомогательный инструмент, но конечная ответственность за результат сохраняется за автором работы. Также обсуждается внедрение устных защит письменных работ, где студент должен продемонстрировать реальное понимание темы.

Рекомендации для студентов: На основе всего сказанного можно предложить несколько простых, но полезных советов тем, кто использует ChatGPT в учебе:

1. Не копируйте бездумно. Да, ИИ дает быстрый ответ. Но если просто скопировать и вставить, толку будет ноль. Лучше прочитайте, перепишите своими словами или хотя бы проверьте факты. Особенно если тема узкая - там нейросеть чаще ошибается.

2. Используйте ИИ как генератор идей, а не как автора. Попросите ChatGPT накидать план, подобрать аргументы или объяснить сложную тему простыми словами. А текст уже пишите сами. Так и быстрее, и голова работает.

3. Просите объяснять по-разному. Если что-то непонятно, не останавливайтесь на первом ответе. Скажите: «объясни как для новичка», «приведи аналогию из жизни» или «разжуй по шагам». Это реально помогает разобраться.

4. Критикуйте ответы. ChatGPT часто пишет уверенно, даже когда не прав. Относитесь к нему как к умному, но невнимательному собеседнику. Перепроверяйте цифры, даты, имена. Если сомневаетесь – гуглите отдельно.

Заключение. ChatGPT и другие генеративные нейросети не просто изменили набор инструментов студента – они трансформировали саму структуру учебной деятельности. Подготовка к экзаменам теперь включает в себя не только освоение предмета, но и навык эффективного взаимодействия с ИИ. Формируется новое поколение студентов, для которых работа с нейросетями является базовой компетенцией, сопоставимой по значимости с чтением и письмом.

Таким образом, проведенный анализ позволяет утверждать, что поколение ChatGPT – это не миф, а реальность современного образования. Студенты, выросшие с доступом к нейросетям, демонстрируют иные когнитивные привычки и стратегии решения задач, чем их предшественники. Это требует от системы образования не запретов, а осмысленной интеграции ИИ в учебный процесс с сохранением фундаментальных образовательных ценностей: критического мышления, самостоятельности и академической честности.

Ключевой вывод работы заключается в том, что ИИ не отменяет необходимость обучения, но меняет его характер. Выигрывают те студенты, которые используют ChatGPT как инструмент углубленного понимания, а не как автоматический генератор готовых решений. Будущее образования, вероятно, будет строиться по гибридной модели, где искусственный интеллект берет на себя рутинные операции, оставляя человеку функции критической оценки, творчества и принятия ответственности за результат.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Егоров, Д. В. Трансформация академической этики в эпоху генеративных нейросетей / Д.В. Егоров // Вопросы образования. – 2024. – № 1. – С. 112–127.
2. Иванова, С. С. Промптинг как новая образовательная компетенция / С.С. Иванова // Информатика и образование. – 2025. – № 3. – С. 22–31.
3. Маслова, Е. А. Искусственный интеллект в образовании: вызовы и перспективы / Е.А. Маслова // Высшее образование в России. – 2024. – № 2. – С. 45–58.
4. OpenAI. (2023). GPT-4 Technical Report. arXiv:2303.08774. – URL: <https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf> (дата обращения: 11.04.2026).
6. Mollick, E., & Mollick, L. Using AI to Implement Effective Teaching Strategies. Wharton School Press. – URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4391243&__cf_chl_rt_tk=9jlgmn3_mrMBjglvXJF3y7ozTD5L.Q3pVQH0GGeiBi8-1775781315-1.0.1.1-JXQTYTeiyZDFeSNIskzLNW_w6EnjboyvlrfVQ2Pv3jo (дата обращения: 11.04.2026).

УДК 37.01

ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Самойлов И.А., Анисимова И.И.
АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: В работе анализируются основные этические проблемы разработки и использования искусственного интеллекта (ИИ), включая конфиденциальность данных, алгоритмическую предвзятость, прозрачность решений и юридическую ответственность автономных систем. Рассматриваются социально-экономические последствия автоматизации, риски дезинформации и экологические аспекты ИИ. Подчеркивается необходимость комплексного регулирования, включающего национальное законодательство, международные стандарты и принципы ответственного использования технологий, для баланса между прогрессом и защитой прав человека.

Ключевые слова: алгоритмическая предвзятость, генеративный ИИ, искусственный интеллект (ИИ), персональные данные, регулирование, цифровая безопасность, этика ИИ.

Введение. Стремительное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) стало одним из ключевых факторов цифровой трансформации экономики и общества.

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 года № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», ИИ рассматривается как приоритетное направление научно-технологического развития страны.

ИИ активно внедряется в сферы здравоохранения, образования, государственного управления, финансов, транспорта и обороны. Однако вместе с преимуществами возникают серьезные этические проблемы, связанные с безопасностью, защитой прав человека и прозрачностью алгоритмических решений.

Целью настоящей работы является анализ основных этических проблем использования ИИ и определение возможных направлений их решения.

Рассмотрение вопроса. Проблема конфиденциальности и защиты персональных данных: Одной из ключевых этических проблем является обработка больших массивов персональных данных. Современные системы машинного обучения функционируют на основе анализа огромных объемов информации, включая биометрические данные, медицинские сведения и поведенческие характеристики пользователей.

В Российской Федерации защита персональных данных регулируется Федеральным законом от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных». Однако использование ИИ значительно усложняет контроль над обработкой данных, поскольку алгоритмы могут выявлять скрытые закономерности и создавать новые профили пользователей без их прямого согласия.

Международные организации также уделяют особое внимание данной проблеме. Так, в Рекомендациях ЮНЕСКО по этике искусственного интеллекта 2021 года подчеркивается необходимость соблюдения принципов прозрачности, справедливости и уважения прав человека при разработке ИИ-систем.

Алгоритмическая предвзятость и дискриминация: Алгоритмическая предвзятость (bias) возникает в случаях, когда обучающие выборки содержат искажения или неполные данные. В результате система ИИ может принимать дискриминационные решения по признакам пола, возраста, национальности или социального статуса.

Исследования показывают, что алгоритмы распознавания лиц демонстрируют более высокий уровень ошибок при анализе изображений представителей определенных этнических групп. Это создает угрозу нарушения принципа равенства и может привести к несправедливым управленческим или судебным решениям.

Этический принцип недискриминации закреплен во Всеобщей декларации прав человека 1948 года. Следовательно, разработка ИИ должна сопровождаться обязательной проверкой алгоритмов на наличие скрытых предвзятостей.

Проблема прозрачности и объяснимости решений: Современные нейронные сети часто функционируют по принципу «черного ящика», когда даже разработчики не могут в полной мере объяснить логику принятия конкретного решения. Это особенно критично в сферах медицины, кредитования и правосудия.

Отсутствие прозрачности снижает уровень доверия общества к технологиям ИИ. В связи с этим развивается направление Explainable AI (объяснимый ИИ), целью которого является создание моделей, способных интерпретировать собственные выводы.

Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в Российской Федерации до 2030 года подчеркивает необходимость обеспечения прозрачности и безопасности алгоритмов.

Ответственность за действия систем искусственного интеллекта: Одной из наиболее сложных проблем является определение ответственности за ущерб, причиненный ИИ. Возникает вопрос: кто несет ответственность – разработчик, владелец системы или пользователь?

В настоящее время в российском законодательстве отсутствует специальный правовой статус для систем ИИ. В большинстве случаев применяется принцип

ответственности лица, эксплуатирующего источник повышенной опасности. Однако развитие автономных систем (например, беспилотного транспорта) требует совершенствования нормативной базы.

Эксперты отмечают необходимость создания специальных правовых механизмов распределения ответственности с учетом уровня автономности системы.

Социальные и экономические последствия внедрения ИИ: Массовая автоматизация может привести к трансформации рынка труда и сокращению рабочих мест в ряде отраслей. По данным международных исследований, автоматизация способна заменить значительную часть рутинных профессий, одновременно создавая новые специальности в сфере цифровых технологий.

Этический аспект данной проблемы заключается в обеспечении социальной справедливости и поддержке работников, подвергающихся риску профессиональной маргинализации.

Проблема регулирования генеративного искусственного интеллекта и распространения дезинформации: в последние годы особое внимание исследователей и законодателей привлекают риски, связанные с развитием генеративного искусственного интеллекта, способного создавать тексты, изображения, аудио- и видеоматериалы, практически неотличимые от реальных. Такие технологии могут использоваться для создания так называемых «deepfake»-материалов, распространения дезинформации и манипулирования общественным мнением.

Развитие генеративных моделей существенно усложняет вопрос достоверности информации в цифровой среде. Пользователи зачастую не могут определить, был ли создан контент человеком или алгоритмом, что подрывает доверие к информационному пространству и может оказывать влияние на политические процессы, общественное мнение и безопасность государства.

В ответ на данные вызовы в 2024 году Европейский союз принял AI Act – первый в мире комплексный законодательный акт, регулирующий использование систем искусственного интеллекта. Закон устанавливает риск-ориентированный подход к регулированию ИИ и вводит обязательные требования прозрачности, безопасности и человеческого контроля над алгоритмами. Особое внимание уделяется генеративным моделям: разработчики обязаны раскрывать информацию о том, что контент был создан искусственным интеллектом, а также обеспечивать соблюдение авторских прав и предотвращение распространения вредоносных материалов. Нарушение требований может повлечь значительные штрафы — до 35 млн евро или 7 % мирового годового оборота компании.

Таким образом, проблема регулирования генеративного искусственного интеллекта становится одним из ключевых направлений современной цифровой политики. Эффективное решение данной задачи требует международного сотрудничества, разработки механизмов маркировки синтетического контента и повышения уровня цифровой грамотности общества.

Экологические проблемы энергопотребления искусственного интеллекта: Одним из современных направлений обсуждения этики искусственного интеллекта является его воздействие на окружающую среду. Обучение и эксплуатация крупных нейронных сетей требуют значительных вычислительных ресурсов, что приводит к росту энергопотребления центров обработки данных и увеличению выбросов углекислого газа.

По данным исследований, обучение и использование крупных языковых моделей может сопровождаться выбросами десятков и даже сотен тонн CO₂, поскольку для их функционирования используются мощные вычислительные кластеры и специализированные графические процессоры. Кроме того, значительные ресурсы расходуются на охлаждение серверов и поддержание работы дата-центров.

Рост популярности генеративных моделей приводит к увеличению нагрузки на энергетическую инфраструктуру. По прогнозам аналитиков, к 2035 году дата-центры, обслуживающие системы искусственного интеллекта, могут потреблять около 4,4 % мировой электроэнергии, что свидетельствует о значительном влиянии цифровых технологий на глобальный энергетический баланс.

В связи с этим важным направлением развития технологий становится повышение энергоэффективности алгоритмов, использование возобновляемых источников энергии и создание экологически устойчивых вычислительных инфраструктур.

Заключение. Таким образом, развитие технологий искусственного интеллекта сопровождается комплексом этических проблем, включая защиту персональных данных, алгоритмическую предвзятость, непрозрачность решений и неопределенность ответственности.

Решение указанных проблем требует комплексного подхода, включающего совершенствование законодательства, разработку международных стандартов, внедрение принципов объяснимости алгоритмов и формирование культуры ответственного использования технологий.

Этическое регулирование ИИ должно стать неотъемлемой частью государственной политики в сфере цифрового развития, обеспечивая баланс между инновациями и защитой прав человека.

Важным аспектом является противодействие злонамеренному использованию ИИ, включая генерацию дипфейков и кибератаки. Наряду с защитой авторского права и культурного наследия, приоритетом становится «зеленый ИИ» - минимизация экологического следа дата-центров через энергоэффективные архитектуры. Этическое регулирование должно не просто ограничивать, а формировать безопасный фундамент, где инновации служат прогрессу без ущерба для прав человека и стабильности общества.

Технологии в сфере искусственного интеллекта не должны отрицательно влиять на культурное наследие, и творчество создано человеком. Также важны соблюдение авторских прав и защита авторов.

Рост дата центров для работы и обучения искусственного интеллекта провоцирует обострение существующих проблем с экологией, в том числе большим энергопотреблением, выделением CO₂ и расходом большого количества ресурсов на охлаждение.

Перечень использованной литературы и источников

1. Российская Федерация. Указы. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490. // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Аксенов, С. Г. Правовые аспекты регулирования искусственного интеллекта: вызовы и перспективы / С.Г. Аксенов // Социальное управление. – 2025. Т. 7, № 3. – С. 105–110. – URL: <https://smgmt.ru/index.php/smgmt/article/view/281> (дата обращения: 05.04.2026).
3. European Union. Artificial Intelligence Act (AI Act). – Brussels, 2024. – URL: <https://artificialintelligenceact.eu/> (дата обращения: 05.04.2026).
4. European Commission. AI Act implementation and transparency requirements. – 2025. – URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai> (дата обращения: 05.04.2026).
5. Faiz A. et al. Environmental impact of large language models // UNESCO. – 2024. – URL: <https://www.unesco.org/en/articles/environmental-contradictions-large-language-models-higher-education> (дата обращения: 05.04.2026).
6. UNESCO. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. – Paris, 2021. – URL: <https://www.unesco.org/en/articles/recommendation-ethics-artificial-intelligence> (дата обращения: 05.04.2026).

УДК 519.178

ПРИНЦИП ОПТИМАЛЬНОСТИ БЕЛЛМАНА ДЛЯ ЧИСЛЕННОГО ПОСТРОЕНИЯ КРАТЧАЙШИХ ПУТЕЙ НА ВЗВЕШЕННОМ ГРАФЕ С ТОПОЛОГИЕЙ, ПРИБЛИЖЕННОЙ К ТРИАНГУЛЯЦИИ ДЕЛОНЕ

Аннотация: В статье рассматривается вычислительный эксперимент по сравнению алгоритмов Флойда-Уоршелла и Дейкстры на взвешенных графах, построенных на основе триангуляции Делоне на регулярной сетке от 10x10 до 100x100 узлов. Зафиксировано время выполнения для обоих алгоритмов и установлено, что при 10000 вершин время выполнения алгоритма Флойда-Уоршелла составило 779,542 с., Дейкстры – 24,556, и ускорение достигает 31,7 раза. Средняя степень вершин стабилизируется около 5,92, плотность графа убывает до 0,0006, средний вес ребра уменьшается с 0,5599 до 0,0593. Максимальная абсолютная погрешность между результатами алгоритмов не превысила $5,33 \cdot 10^{-15}$, что подтверждает корректность численной реализации.

Ключевые слова: взвешенный граф, динамическое программирование, кратчайшие пути, принцип оптимальности Беллмана, триангуляция Делоне.

Введение. Задача поиска кратчайших путей на графах сохраняет актуальность в задачах маршрутизации транспортных сетей, моделировании рельефа, анализа социальных графов и оптимизации логистических потоков [1, с. 4]. В зависимости от плотности графа и требуемого типа результата, например, между всеми парами вершин или от одной вершины, применяются алгоритмы с различной вычислительной сложностью. Алгоритм Флойда-Уоршелла решает задачу для всех пар вершин за время $\theta(V^3)$, где V – число вершин, используя принцип оптимальности Беллмана в форме динамического программирования [5, с. 1145]. Алгоритм Дейкстры находит кратчайшие пути от одной вершины до всех остальных за $O(V^2)$ для плотных графов или $O(E \log V)$ при использовании очереди с приоритетом для разреженных графов, где E – число ребер [2, с. 77]. Для получения матрицы расстояний между всеми парами алгоритм Дейкстры запускается V раз, что дает сложность $O(VE \log V)$ в случае с разреженным графов [3, art. 31].

Триангуляция Делоне на множестве точек плоскости порождает планарный граф со средней степенью вершин, стремящейся к 6 при увеличении числа точек [6, р. 802]. Ребра такого графа соединяют точки, являющиеся соседними в смысле пустой окружности, что дает топологию приближенной к естественным связям в физических и геоинформационных моделях [6, р. 803]. При наложении весовой функции, зависящей от евклидова расстояния с учетом высоты рельефа, получается взвешенный неориентированный граф с числом ребер $E \approx 3V$, типичным для планарных триангуляций [4, art. 766]. Разреженность графа в проведенном эксперименте ($p(G) < 0,001$ при $V > 3600$, где $p(G)$ – плотность графа) делает алгоритм Дейкстры с V -кратным запуском предпочтительным по сравнению с алгоритмом Флойда-Уоршелла [1, с. 6].

В статье представлены результаты вычислительного эксперимента по сравнению времени выполнения рассматриваемых алгоритмов на последовательности графов, построенных на регулярных сетках от 10x10 до 100x100 узлов с весами ребер, равными трехмерному евклидову расстоянию на синтетическом рельефе. Измерены структурные характеристики графов (средняя степень, плотность, средний вес ребра, диаметр), временные затраты алгоритмов и точность совпадения результатов.

Рассмотрение вопроса. Для постановки эксперимента генерация графа выполнялась на регулярной квадратной сетке размером $N \times N$ узлов в единичном квадрате $[0,1] \times [0,1]$. Координаты узлов задавались равномерным разбиением по обеим осям:

$$x_i = \frac{i}{N-1}, y_j = \frac{j}{N-1}, i, j = 0, \dots, N-1, \quad (1)$$

где общее число вершин составило $V = N^2$.

На координатную сетку накладывалась функция высоты как модель рельефа:

$$Z(x, y) = A \begin{bmatrix} \sin(3\pi x) \cos(2\pi y) + \\ + 0,5 \sin(5\pi x) \sin(4\pi y) + \\ + 0,3 \cos(7\pi x) \cos(6\pi y) \end{bmatrix}, \quad (2)$$

где амплитудный множитель $A=1,0$. Подобный выбор обеспечивает несколько пространственных частот и исключает тривиальную плоскость, что позволяет оценить влияние вариации высок на веса ребер. Значения Z в узлах сетки формировали массив высот в виде Z_{ij} .

Триангуляция Делоне строилась по множеству точек (x_i, y_j) . Ребра триангуляции извлекались из симплексов с устранением дубликатов. Для каждого ребра между вершинами u и v вычислялся трехмерный евклидов вес по формуле:

$$w(u, v) = \sqrt{(x_u - x_v)^2 + (y_u - y_v)^2 + (Z_u - Z_v)^2}. \quad (3)$$

Поскольку граф неориентированный, каждое ребро вносило два ненулевых элемента в матрицу смежности.

Алгоритм Флойда-Уоршелла использует рекуррентное соотношение для матрицы расстояний D^k на шаге k и имеет следующий вид:

$$d_{ij}^{(k)} = \min(d_{ij}^{(k-1)}, d_{ik}^{(k-1)} + d_{kj}^{(k-1)}), \quad i, j, k = 1, \dots, V, \quad (4)$$

где $d_{ij}^{(0)} = w(i, j)$ при наличии ребра между i и j , $d_{ii}^{(0)} = 0$ и $d_{ij}^{(0)} = \infty$ при отсутствии ребра [5, с. 1145]. После завершения V -итераций матрица D^V содержит длины кратчайших путей между всеми парами вершин.

Алгоритм Дейкстры находит кратчайшие пути от одной исходной вершины s до всех остальных вершин графа. Для разреженных графов используется реализация с очередью и приоритетом. Алгоритм поддерживает множество вершин с временными оценками расстояний $dist[v]$ и на каждом шаге выбирает вершину u с минимальным $dist[u]$, после чего обрабатывает ребра $(u, v): \min(dist[v], dist[u] + w(u, v)) \rightarrow dist[v]$. (5)

Для получения полной матрицы расстояний алгоритм запускается V раз, по одному для каждой вершины в качестве исходной [2, с. 77].

Для оценки структурных характеристик графов в таблице 1 приведены основные метрики графов для $N=1..100$ с шагом 10.

Таблица 1 – Характеристики графов триангуляции Делоне

N	V	E	$\langle \deg \rangle$	$\overline{p(G)}$	$\overline{w}$	$w_{\max}$	$\overline{d}$	D
10	100	261	5,22	0,0527	0,5599	1,5270	1,877	4,730
20	400	1121	5,61	0,0140	0,2936	0,9833	1,719	4,238
30	900	2581	5,74	0,0064	0,1987	0,6808	1,679	4,198
40	1600	4641	5,80	0,0036	0,1488	0,5175	1,629	4,362
50	2500	7301	5,84	0,0023	0,1197	0,4152	1,597	4,153
60	3600	10561	5,87	0,0016	0,0988	0,3481	1,562	4,074
70	4900	14421	5,89	0,0012	0,0849	0,2986	1,571	4,175
80	6400	18881	5,90	0,0009	0,0744	0,2610	1,563	4,203
90	8100	23941	5,91	0,0007	0,0661	0,2318	1,548	4,057
100	10000	29601	5,92	0,0006	0,0593	0,2090	1,539	4,060

В таблице 1 используются следующие обозначения: V – число вершин, E – число рёбер, $\langle \deg \rangle$ – средняя степень вершины, $\overline{p(G)} = \frac{2E}{V(V-1)}$ – плотность графа, $\overline{w}$ – средний

вес ребра, $w_{\max}$ – максимальный вес ребра, $\bar{d}$ – средняя длина кратчайшего пути между всеми парами вершин, D – диаметр графа.

Средняя степень $\langle \text{deg} \rangle$ возрастает от 5,22 до 5,92, приближаясь к теоретическому значению 6 для триангуляции Делоне при $V \rightarrow \infty$ [6, р. 801].

Рисунок 1 отражает данную зависимость. Плотность $\overline{p(G)}$ убывает обратно пропорционально V , достигая 0,0006 при $V = 10000$.

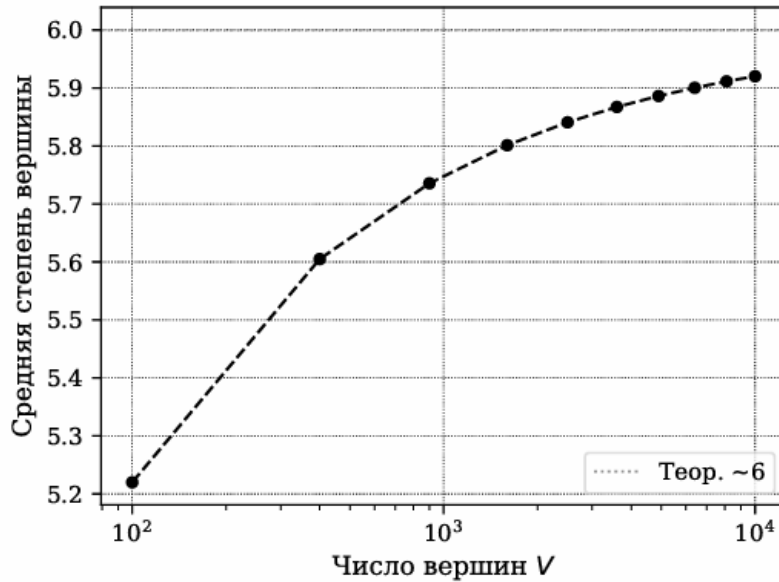


Рисунок 1 – Средняя степень вершины

Число рёбер E растёт почти линейно: отношение E/V составляет 2,61 при $V = 100$ и 2,96 при $V = 10000$, что согласуется с асимптотой $E \approx 3V$ [4, art. 766]. Средний вес ребра $\bar{w}$ уменьшается с ростом N вследствие уменьшения среднего расстояния между соседними точками. Средняя длина кратчайшего пути, представленная на рисунке 2 а), $\bar{d}$ варьируется в пределах 1,54–1,88, а диаметр D – в диапазоне 4,06–4,73, зависимость от числа вершин которого представлена на рисунке 2 б).

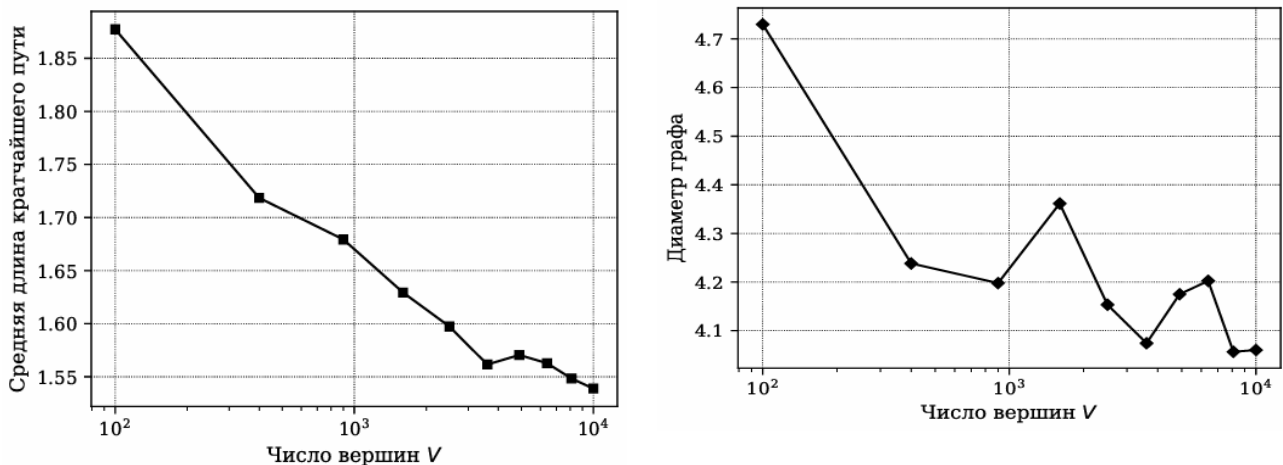


Рисунок 2 – Зависимости кратчайшего пути и диаметра от числа вершин:

а) Средняя длина кратчайшего пути; б) – Диаметр графа

В таблице 2 приведены измеренные временные затраты на выполнения алгоритмов Флойда-Уоршелла (t_{FW}) и Дейкстры (t_{Dij}), а также ускорение $S = \frac{t_{FW}}{t_{Dij}}$.

Таблица 2 – Временные затраты на выполнение алгоритмов

N	V	t_{FW}	t_{Dij}	S
10	100	0,002	0,003	0,67
20	400	0,106	0,094	1,13
30	900	0,967	0,343	2,82
40	1600	3,176	0,557	5,70
50	2500	12,541	1,738	7,22
60	3600	37,911	3,445	11,00
70	4900	98,466	5,705	17,26
80	6400	215,696	10,503	20,54
90	8100	428,716	16,078	26,66
100	10000	779,542	24,556	31,75

При $V=10000$ $t_{Dij} = 24,556$ с против $t_{FW} = 779,542$ с, ускорение достигает 31,75 раза. Рисунок 3 а) демонстрирует зависимости времени от числа вершин в двойном логарифмическом масштабе, рисунок 3 б) – зависимость времени от числа рёбер.

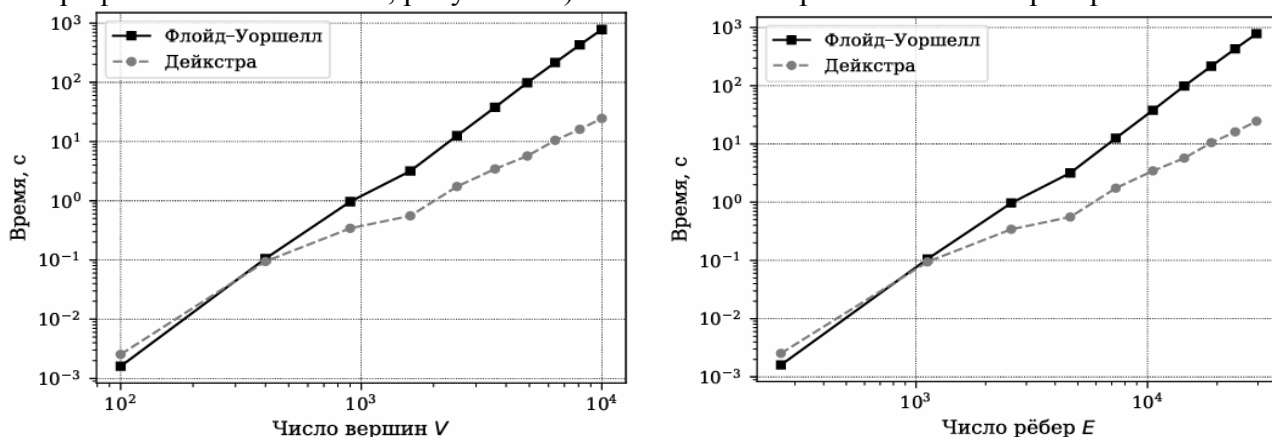


Рисунок 3 – Зависимость времени выполнения от числа вершин и числа ребер:

а) Зависимость времени от числа вершин; б) Зависимость времени от числа ребер

На рисунке 4 представлена зависимость ускорения от числа вершин. Данный график демонстрирует увеличение ускорения.

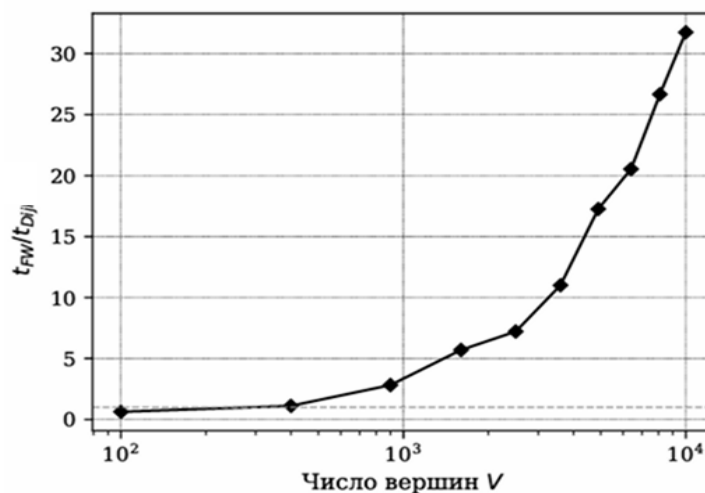


Рисунок 4 – Рост ускорения с увеличением числа вершин

Анализ временной сложности показал, что эмпирическое время Флойда-Уоршелла аппроксимируется зависимостью $t_{FW} \propto V^{2,93}$ (коэффициент детерминации $R^2 = 0,999$). Эмпирическое время Дейкстры при V -кратном запуске аппроксимируется $t_{Dij} \propto V^{1,52}$ (коэффициент детерминации $R^2 = 0,998$). Теоретическая сложность Флойда-Уоршелла составляет $\Theta(V^3)$, что близко к полученному показателю 2,93. Для Дейкстры на разреженном графе с $E = O(V)$ теоретическая сложность $O(V \cdot E \cdot \ln V) = O(V^2 \cdot \ln V)$; эмпирический показатель 1,52 ниже теоретического, что обусловлено малым вкладом логарифмического множителя и эффективной реализацией очереди с приоритетом.

Средняя длина кратчайшего пути слабо зависит от числа вершин (1,539–1,877). Диаметр графа составляет 4,06–4,73, что указывает на свойство «тесного мира» графа Делоне [6, р. 803].

Закключение. Вычислительный эксперимент на последовательности графов триангуляции Делоне с числом вершин от 100 до 10 000 и рёбер от 261 до 29 601 показал, что средняя степень вершины возрастает с 5,22 до 5,92, плотность убывает до 0,0006, а средний вес ребра уменьшается с 0,5599 до 0,0593. Алгоритм Флойда-Уоршелла выполнил поиск всех кратчайших путей за время от 0,002 с $V=100$ до 779,542 с $V=10000$; алгоритм Дейкстры при V -кратном запуске – от 0,003 с до 24,556 с. Ускорение составило 31,75 при $V=10000$. Эмпирическая зависимость времени от V аппроксимируется степенными функциями с показателями 2,93 для алгоритма Флойда-Уоршелла ($R^2 = 0,999$) и 1,52 для алгоритма Дейкстры ($R^2 = 0,998$). Средняя длина кратчайшего пути находится в диапазоне 1,539–1,877, диаметр – 4,057–4,730. Полученные данные подтверждают преимущество алгоритма Дейкстры на разреженных графах, порождённых триангуляцией Делоне, при сохранении машинной точности вычислений.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Прихожий, А. А. Конструирующие алгоритмы поиска кратчайших путей между всеми парами вершин разреженных/плотных графов: реализация и сравнение / А.А. Прихожий, О.Н. Карасик // Системный анализ и прикладная информатика. – 2024. – № 2. – С. 4-10. – DOI: 10.21122.2309-4923-2024-2-4-10.
2. Стельмак, К. Д. Сравнительный анализ алгоритмов Флойда-Уоршелла и Дейкстры для нахождения кратчайших путей во взвешенном графе / К.Д. Стельмак, Д.Д. Анацко // Информационные системы и технологии: сборник статей 61-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 21-25 апреля 2025 г.). – Минск: БГУИР, 2025. – С. 76-79.
3. A Performance Comparison of Shortest Path Algorithms in Directed Graphs / F. Sapundzhi, K. Danev, A. Ivanova, R. Rizov // Engineering Proceedings. – 2025. – Vol. 100, iss. 1. – Art. 31. – DOI: 10.3390/engproc2025100031.
4. Zupan D., Požar R., Brodnik A. Floyd-Warshall algorithms for sparse graphs // Algorithms. – 2025. Vol. 18, iss. 12. – Art. 766. – DOI: 10.3390/a18120766.
5. Shi Li. A tutorial on the art of dynamic programming for some issues concerning Bellman's principle of optimality / L. Shi, N.U. Ahmed // ICT Express. – 2023. – Vol. 9, iss. 6. – P. 1144-1161. – DOI: 10.1016/j.icte.2023.05.008.
6. An $O(n \log n)$ Shortest Path Algorithms Based on Delaunay Triangulation / M. Karimi, M.S. Rahim, A.R. Rahim, M.H. Mahaban // International Journal of Computer Theory and Engineering. – 2010. – Vol. 2, № 5. – P. 801-806. – DOI: 10.7763/IJCTE.2010.V2.244.

УДК 378.147

НЕЙРОСЕТИ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

Спирина В.А., Фурер О.В.

ФГБОУ ВО «ПГУТИ», г. Самара

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения нейросетевых технологий в процессе изучения иностранных языков. Анализируются современные инструменты на основе искусственного интеллекта, их преимущества и ограничения. Особое внимание уделяется практическому использованию нейросетей для формирования языковых компетенций, а также роли преподавателя в условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: автоматизация обучения, изучение иностранных языков, искусственный интеллект (ИИ), нейросети, цифровые образовательные технологии, чат-боты, языковая компетенция.

Введение. Сейчас образование активно видоизменяется. Одним из самых быстроразвивающихся направлений становится использование нейросетей и искусственного интеллекта (ИИ) в процессе обучения, в том числе и иностранным языкам. Традиционные методики, основанные на работе с учебниками и аудиоматериалами, дополняются интерактивными инструментами, способными адаптироваться к индивидуальным потребностям обучающегося. Цель данной работы – выявить основные возможности и ограничения применения нейросетей при изучении иностранных языков, а также определить их роль в структуре современного учебного процесса.

Рассмотрение вопроса. Нейросеть – это программа, которая умеет обучаться на основе данных и примеров. То есть она не работает по готовым правилам и алгоритмам, а пишет их сама во время обучения. В сфере обучения иностранных языков они находят применение в нескольких ключевых направлениях.

Во-первых, это автоматизированные системы проверки произношения. Сервисы на основе ИИ (например, ELSA Speak, Speechling) позволяют ученикам тренировать фонетику, получая подробный анализ ошибок. В отличие от обычной работы с преподавателем, нейросеть обеспечивает мгновенную обратную связь и неограниченное количество попыток, что снижает психологический барьер перед говорением.

Во-вторых, значительную роль играют генеративные нейросети и чат-боты. Они позволяют моделировать диалогические ситуации, отрабатывать письменную речь, генерировать тексты для чтения с заданным уровнем сложности. Преимущество таких инструментов – доступность 24/7 и возможность адаптации под конкретную тему или уровень владения языком. Исследования показывают, что регулярное взаимодействие с ИИ-собеседником способствует развитию лексической гибкости и снижению страха совершить ошибку [4].

В-третьих, нейросети активно используются для создания персонализированных учебных материалов. Алгоритмы машинного обучения анализируют прогресс обучающегося и предлагают упражнения, направленные на ликвидацию индивидуальных пробелов.

Однако применение нейросетей имеет ряд ограничений. Во-первых, они не всегда корректно обрабатывают культурно-специфическую лексику и идиоматические выражения, что может привести к формированию неестественных языковых конструкций. Во-вторых, существует риск нивелирования роли преподавателя как носителя не только языковой, но и методической экспертизы. В-третьих, вопросы этики и защиты данных остаются открытыми: многие сервисы собирают информацию о пользователях без прозрачных механизмов контроля.

Кроме того, важным является использование нейросетей для анализа прогресса учащегося на больших временных интервалах. Современные системы умеют не только видеть ошибки, но и выявлять устойчивые паттерны, прогнозировать зоны потенциального отставания и самостоятельно корректировать учебную траекторию. Это позволяет перейти от реактивной модели обучения (*ошибка → исправление*) к проактивной, где система предупреждает возникновение типичных затруднений ещё до их закрепления.

Практический анализ использования нейросетей. На сегодняшний день рынок образовательных технологий предлагает широкий спектр решений на основе искусственного интеллекта. Для систематизации возможностей целесообразно выделить три основные группы инструментов: тренировка произношения и аудирования, генеративные языковые модели, адаптивные платформы с элементами ИИ.

Важно отметить, что выбор конкретного инструмента должен определяться не только его функциональными возможностями, но и этапом обучения. На начальном этапе приоритетными являются фонетические тренажёры и адаптивные платформы с чёткой

структурой, тогда как на продвинутых этапах на первый план выходят генеративные модели, позволяющие работать с неструктурированными текстами, стилистикой и сложными коммуникативными сценариями.

1. Тренировка произношения и аудирования. К наиболее эффективным инструментам данной группы относятся «ELSA Speak», «Speechling» и «Google Assistant». «ELSA Speak» использует нейросеть, обученную на массиве носителей языка, что позволяет распознавать фонетические ошибки с точностью до отдельных звуков. Платформа анализирует произношение по 44 параметрам, включая ударение, интонацию и ритм. «Speechling», в свою очередь, сочетает автоматическую проверку с возможностью последующей верификации преподавателем-носителем, что снижает риск некорректной автоматической оценки. В российской образовательной практике данные инструменты активно внедряются в рамках смешанного обучения. Например, в ряде вузов студентам предлагается использовать «ELSA Speak» для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по фонетике, а на аудиторных занятиях акцент делается на коммуникативных задачах, где критически важна живая обратная связь преподавателя.

2. Генеративные нейросети в языковой практике. Генеративные модели, такие как «YandexGPT», предоставляют принципиально новые возможности для развития письменной и устной речи. Обучающийся может вести диалог на иностранном языке в свободной форме, запрашивать исправление ошибок с пояснениями, генерировать тексты для перевода или адаптировать сложные аутентичные материалы под свой уровень. Особый момент представляет возможность настройки стиля и сложности общения. Например, «ChatGPT» может имитировать диалог в формате «деловая переписка», «дискуссия на академическую тему» или «бытовой разговор в аэропорту». При этом нейросеть сохраняет контекст беседы, что позволяет строить развернутые диалоги, а не ограничиваться изолированными вопросами. Однако сравнительный анализ показывает, что генеративные модели демонстрируют различную эффективность в зависимости от языка и типа заданий. Для английского языка результаты наиболее высоки, тогда как для редких языков или узкоспециализированной лексики качество генерации может снижаться. Кроме того, нейросети иногда допускают фактические ошибки или создают неестественные грамматические конструкции, что требует критической оценки со стороны обучающегося. Отдельного внимания заслуживает вопрос промпт-инжиниринга в образовательном контексте. Умение корректно формулировать запросы к нейросети становится самостоятельной компетенцией, которую целесообразно формировать у студентов. Например, запрос «исправь ошибки в тексте» даёт иной результат, чем «исправь ошибки и объясни каждое исправление с указанием грамматического правила». Обучение работе с нейросетями через осознанное конструирование запросов повышает эффективность их использования и снижает риск получения некорректных результатов.

3. Адаптивные платформы с элементами ИИ используют нейросетевые алгоритмы для построения индивидуальных образовательных траекторий. Система анализирует историю ответов пользователя, выявляет устойчивые ошибки и автоматически предлагает дополнительные упражнения на проблемные темы. Таким образом, ИИ выступает в роли диспетчера, организующего эффективное взаимодействие в языковой среде.

Сравнительная характеристика подходов. Для наглядного сопоставления рассмотренных инструментов целесообразно выделить ключевые критерии. Тренировка произношения («ELSA Speak», «Speechling»): преимущества – мгновенная обратная связь, высокая точность фонетического анализа, снижение психологического барьера; ограничения – узкая направленность (преимущественно фонетика), отсутствие развития креативных языковых навыков. Генеративные модели («YandexGPT»):

- преимущества – универсальность, возможность имитации различных коммуникативных ситуаций, доступность 24/7;

- ограничения – риск ошибок, сложность с культурно-специфическими контекстами, зависимость от качества формулируемых запросов.

Адаптивные платформы: преимущества – системность, геймификация, персонализация траектории; ограничения – ориентация на начальный и средний уровень, ограниченные возможности для развития спонтанной устной речи. Внедрение нейросетей в образовательный процесс сопряжено не только с техническими, но и с этическими вопросами:

- *Во-первых*, это проблема сохранности персональных данных: многие сервисы передают данные на серверы третьих стран, что противоречит требованиям российского законодательства о защите персональной информации;

- *Во-вторых*, возникает вопрос академической честности: использование нейросетей для выполнения учебных заданий без указания этого факта может рассматриваться как нарушение;

- *В-третьих*, важно учитывать, что длительное взаимодействие с ИИ при отсутствии живого общения может снижать развитие социокультурной компетенции, поскольку нейросеть не передаёт невербальные компоненты коммуникации, культурные контексты и эмоциональные оттенки, важные для полноценного владения языком.

Заключение. Нейросети открывают новые горизонты в изучении иностранных языков, обеспечивая доступность, адаптивность и интерактивность образовательного процесса. Они позволяют значительно ускорить освоение языковых навыков за счет мгновенной обратной связи и персонализации. Ключевыми преимуществами нейросетевых инструментов являются доступность, адаптивность, мгновенная обратная связь и возможность круглосуточной практики. Однако эффективное использование нейросетей требует осознанного подхода: инструменты ИИ должны рассматриваться как дополнение к работе преподавателя, а не как её замена. Наиболее продуктивной представляется гибридная модель, при которой нейросети берут на себя тренировочные и рутинные задачи, а преподаватель сохраняет за собой функции методического руководства, содержательного анализа и развития критического мышления. Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на разработку методик оценки долгосрочной эффективности нейросетевых инструментов и создание отечественных решений, адаптированных к специфике российского языкового образования. Особую актуальность в российском контексте приобретает разработка отечественных нейросетевых решений, адаптированных к специфике российского образования и отвечающих требованиям информационной безопасности. Перспективным направлением также является интеграция нейросетевых инструментов в единую цифровую образовательную среду вузов, что позволит обеспечить доступность технологий для всех категорий обучающихся.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Указы. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ от 28.02.2024 № 145 // Собрание законодательства РФ. – 2024. - № 9. – Ст. 1232.
2. Российская Федерация. Об утверждении федеральной образовательной программы высшего образования: Приказ Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 372 // GARANT.ru.
3. Александрова, О.В. Полякова Е.С. Цифровые технологии в обучении иностранным языкам: от электронных учебников к искусственному интеллекту / О.В. Александрова, Е.С. Полякова // Современное педагогическое образование. – 2024. - № 2. – С. 45–51.
4. Крюкова, Н.И. Использование нейросетей в формировании иноязычной коммуникативной компетенции студентов / Н.И. Крюкова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2023. - № 3 (848). – С. 67–73.
5. Смирнова, Т.А. Гибридное обучение иностранным языкам: баланс между технологиями и человеческим фактором / Т.А. Смирнова // Высшее образование в России. – 2024. - Т. 33. - № 1. – С. 112–124.

ОБ ОПТИМИЗАЦИИ РАСЧЁТОВ ВЕРОЯТНОСТИ НЕПРЕРЫВНОЙ СЕРИИ УСПЕХОВ

Старченко П.Ю., Мясников Е.А.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Оптимизирован рекурсивный алгоритм решения задачи о вероятности непрерывной серии успехов в схеме независимых испытаний. Проведены компьютерные расчёты. Предложен способ снижения трудоёмкости алгоритма за счёт пропорционального уменьшения длин серий испытаний и успехов. Изучена целесообразность составления стандартных таблиц при фиксированной длине серии успехов.

Ключевые слова: вероятность, компьютерное моделирование, последовательность испытаний, рекурсивный алгоритм, серия успехов, схема Бернулли.

Введение. Исследования по обработке сигналов и информационным коммуникациям, экономике, транспортными технологиям и многим другим прикладным областям нередко сводятся к схеме независимых испытаний, но при этом часто добавляется условие непрерывности серии успехов. Это не позволяет решить задачу простыми способами, основанными на формуле Бернулли [1], без серьёзных ограничений. Поэтому многие прикладные задачи остаются нерешёнными.

В указан способ вычисления вероятности, основанный на разбиении серии испытаний на отрезки малой длины, и подсчёте числа всех возможных разбиений, ни в одном из которых не появляется отрезок необходимой длины, равной длине серии успехов [2].

В предлагаемой статье рекурсивный алгоритм из [2] оптимизирован, разработана программа подсчёта числа разбиений с последующим вычислением вероятности серии успехов, приведены и рассмотрены результаты расчётов по оптимизированному алгоритму. Предложено упрощение вычислений, основанное на идее пропорциональности длин серий испытаний и успехов.

Теоретические предпосылки. Пусть проведено N испытаний, и вероятность события A в отдельном испытании постоянна и равна p . Надо найти $P_N(K \geq M)$ – вероятность, что событие хотя бы однажды наступит не менее M раз подряд.

В [2, С. 68] показано, что такая вероятность может быть найдена как $P_N(K \geq M) = 1 - P_N(K < M)$, где серия необходимой длины отсутствует с вероятностью

$$P(K < M) = \sum_{k=2}^N (P'_k + P''_k), \text{ причём } P'_k = F_{N-1}^{k-1} (1-p)^k p^{N-k} \text{ и } P''_k = (F_N^k - F_{N-1}^{k-1}) (1-p)^{k-1} p^{N-k+1}.$$

Коэффициенты F_N^k вычисляются по следующему алгоритму.

1-й шаг. Для x от 1 до M все $F_x^1 = 1$. Для $x > M$ все $F_x^k = 0$;

2-й шаг. Для x от 2 до M и при этом для k от 2 до x

$$F_x^k = F_{x-1}^k + F_{x-1}^{k-1};$$

3-й шаг. Для x от $M+1$ до $N-1$ и k от 2 до x

$$F_x^k = F_{x-1}^k + F_{x-1}^{k-1} - F_{x-1}^{k-M-1};$$

4-й шаг. $F_N^k = F_{N-1}^k + F_{N-1}^{k-1} - F_{N-1}^{k-M-1} - F_{N-1}^{k-M}$, или $F_N^k = \sum_{i=1}^{M-1} F_{x-i}^{k-1}$.

В таком виде алгоритм требует отдельного вычисления коэффициентов F_N^k для каждой пары параметров N и M . Итоговые коэффициенты F_N^k нельзя использовать для расчёта F_{N+1}^k , что не позволяет при фиксированном M составить таблицу коэффициентов сразу для всех N .

Однако нет необходимости при изменении числа испытаний начинать расчёты заново с номера $x = M + 1$.

Если на 4-м шаге устранить вычитание коэффициента F_{N-1}^{k-M} , его можно объединить с 3-м шагом и указать, что

$$\text{для } x \text{ от } M + 1 \text{ до } N \text{ и для } k \text{ от } 2 \text{ до } x \quad F_x^k = F_{x-1}^k + F_{x-1}^{k-1} - F_{x-1}^{k-M-1},$$

а вычитание коэффициента выполнить уже при вычислении вероятности:

$$P_k'' = (F_N^k - F_{N-1}^{k-1} - F_{N-1}^{k-M}) (1-p)^{k-1} p^{N-k+1}$$

Таким образом, таблицу коэффициентов F_N^k можно составить при фиксированном M сразу для всех $N > M$ и применять для дальнейшего расчёта вероятности серии успехов необходимой длины при любой вероятности успеха в отдельном испытании.

В пересчёте коэффициента F_{N-1}^{k-1} необходимости нет – он одинаков и в 1-м, и во 2-м варианте алгоритма.

Неудобство таблиц коэффициентов – в большой величине F_N^k и в большом различии их разрядности. При $N = 20$ коэффициенты – пятизначные числа. При $N = 30$ и $M = 5$, как показано в [1], уже девятизначные. При ещё больших N число цифр само становится двузначным. Выбор для всей таблицы фиксированного множителя 10^n из-за этого теряет смысл. При небольших N получатся числа с большим количеством нулей после запятой, но округлить их до 0 невозможно, поскольку цель таблицы – предоставить коэффициенты для вычислений, а не сравнить их. При больших N основание всё равно станет многозначным.

Более того, округление до 2-3 знаков после запятой, например, представление в виде $2,38 \cdot 10^{11}$, опасно накоплением погрешности при последующем умножении на вероятность, возводимую в большую степень.

Возможный выход из ситуации – представление коэффициента в стандартном виде $a \cdot 10^n$, где $1 \leq a < 10$ округляется до 4-5 знаков после запятой, и отдельные таблицы для a и n . Это позволит пользователю скопировать строки, например, в таблицу Excel, составить из них строки коэффициентов по той же формуле $a \cdot 10^n$ и применять для расчёта при конкретной вероятности отдельного успеха.

Но важно, что копировать необходимо уже 3 пары строк (для F_N^k, F_{N-1}^k и F_{N-M}^k) и соответственно предварительно вычислить 3 строки для $a \cdot 10^n$.

При изменении длины серии успехов M таблица F_N^k составляется заново. Однако подходящее значение M зависит от смысла прикладной задачи и от необходимой точности вычислений. Поэтому возникает вопрос об возможности и целесообразности одновременного пропорционального уменьшения длины серии N и длины серии успехов M с соответствующим пересчётом вероятности успеха в отдельном испытании.

Если даны N_0, M_0, p_0 , и предлагается уменьшить N_0 и M_0 в b раз: $N_1 = N_0 / b$ и $M_1 = M_0 / b$, то по смыслу задачи успешное укрупнённое испытание равносильно b успешным начальным испытаниям подряд. Поэтому вероятность успеха в укрупнённом испытании находится как $p_1 = p_0^b$. Наоборот, при уменьшении испытания ($N_1 = bN_0$ и $M_1 = bM_0$) получим, что $p_1 = \sqrt[b]{p_0}$.

Это позволяет провести сравнительные расчёты итоговых вероятностей успешных серий $P_N(K \geq M)$ для двух наборов M , N и p , и проверить, насколько измельчение испытания уточняет результат.

Целесообразность большой длины серии испытаний N и связанных с ней M и p зависит от характера дальнейшего использования итоговой вероятности $P_N(K \geq M)$ в прикладной задаче.

Если предполагается возводить $P_N(K \geq M)$ в высокую степень, нужна уверенность, что P – число, близкое к 1. Например, это происходит при движении транспортного средства «вслепую», когда P – вероятность отдельного шага в пределах области обзора. Тогда нужен тщательный выбор свободного участка, что соответствует достаточно большому N .

Если же P предстоит подставить в известную формулу $1 - (1 - P)^C$ (вероятность успеха хотя бы в одном из C испытаний), в той же ситуации с транспортным средством достаточно беглого обзора участка, и N можно взять в пределах 15-20.

Для исследования поставленных вопросов была составлена программа на C++, рассчитывающая коэффициенты F_N^k и вероятности $P_N(K \geq M)$ по предложенным значениям M , N и p . Программа приведена на рисунке 1.

```
#include <iostream>
#include <vector>
#include <cmath>
using namespace std;

int main() {
    int N, M;
    double p;

    cout << "Enter N, M, p: ";
    cin >> N >> M >> p;

    double q = 1.0 - p;
    // F[x][k]
    vector<vector<long long>> F(N + 1, vector<long long>(N + 1, 0));
    // ===== 1 шаг =====
    for (int x = 1; x <= M; x++) {
        F[x][1] = 1;
    }
    // ===== 2 шаг =====
    for (int x = 2; x <= M; x++) {
        for (int k = 2; k <= x; k++) {
            long long sum = 0;
            for (int i = 1; i <= x - 1; i++) {
                sum += F[i][k - 1];
            }
            F[x][k] = sum;
        }
    }
    // ===== 3 шаг =====
    for (int x = M + 1; x <= N; x++) {
        F[x][1] = 0;
```

```

for (int k = 2; k <= x; k++) {
    long long sum = 0;
    // суммируем только последние M значений
    for (int i = x - M; i <= x - 1; i++) {
        sum += F[i][k - 1];
    }
    F[x][k] = sum;
}
}
// ===== вычисление вероятности =====
double Q = 0.0;
for (int k = 1; k <= N; k++) {
    long long f = F[N][k];
    if (f == 0) continue;
    Q += f * pow(p, N - k) * pow(q, k);
}
double P = 1.0 - Q;
cout << "Probability = " << P << endl;
return 0;
}

```

Рисунок 1 – программа вычисления вероятности

Результаты вычислений даны в таблицах 1–3. В верхней строке указаны вероятности появления хотя бы одного успеха в серии из N испытаний, где число N – нижний индекс (4, 6 и 8 соответственно). Далее N и M последовательно увеличивались в 5 раз, вероятность отдельного успеха пересчитывалась как $p^{0,2}$, и проводились расчёты итоговой $P_N(K \geq M)$. Именно её значения даны в таблицах.

Таблица 1 – Вероятность итоговой серии успехов при соотношении $N / M = 4$

	$p_4(1) = 0,1$	$p_4(1) = 0,2$	$p_4(1) = 0,3$
$N = 20$	0,1001	0,2031	0,3183
$N = 100$	0,1070	0,7515	0,9977
$N = 500$	1,0000	1,0000	1,0000

Таблица 2 – Вероятность итоговой серии успехов при $N / M = 6$

	$p_6(1) = 0,1$	$p_6(1) = 0,2$	$p_6(1) = 0,3$
$N = 30$	0,1002	0,2052	0,3299
$N = 150$	0,6869	0,9999	1,0000
$N = 750$	1,0000	1,0000	1,0000

Таблица 3 – Вероятность итоговой серии успехов при $N / M = 8$

	$p_8(1) = 0,1$	$p_8(1) = 0,2$	$p_8(1) = 0,3$
$N = 40$	0,1003	0,2072	0,3413
$N = 200$	0,9670	1,0000	1,0000
$N = 1000$	1,0000	1,0000	1,0000

Заключение. По результатам расчётов можно сделать следующие ключевые выводы:

1. Главный теоретический вывод. Вероятность непрерывной серии успехов определяется прежде всего длиной серии M , а не общим числом испытаний (N), если N достаточно велико:

- Для $M = 5$, $p = 0.1$: вероятность практически совпадает с 0,100 при $N = 20, 30, 40$;
- Для $M = 5$, $p = 0.2$: вероятность меняется от 0,203 до 0,207;
- Для $M = 5$, $p = 0.3$: вероятность меняется от 0,318 до 0,341.

При росте N в 2 раза (от 20 до 40) вероятность почти не меняется.

2. Практический вывод. Если число испытаний в 4–8 раз больше желаемой длины серии успехов, увеличение N почти не повышает вероятность.

Так, в Задаче о продвижении вездехода [2] при необходимом свободном участке шириной 2 м и общей ширине полосы 10 м:

- не имеет значения, разбивать ли полосу на 40, 50 или 100 прямоугольников;
- вероятность найти свободный участок будет примерно одинаковой и зависеть исключительно от плотности деревьев;
- достаточно провести около $4M$ – $8M$ испытаний, больше не нужно.

Экономия вычислений составит от 2 до 10 раз.

3. Пороговый эффект (переходная зона). Существует критическое значение вероятности отдельного успеха, после которого длинная серия становится почти неизбежной. Для $M = 25$ этот порог – между $p = 0,1$ и $p = 0,2$, поскольку происходит резкий скачок от вероятности 0,11–0,69 к 0,75–0,99. Далее при $p = 0,3$ вероятность неотличима от 1.

4. Предельный вывод (насыщение). При достаточно большом N вероятность длинной серии стремится к 1 даже при небольшом p .

При $p = 0,1$ это происходит при $N = 750$: для $M = 125$ итоговая $P = 1$;

При $p = 0,2$ достаточно уже $N = 150$: для $M = 25$ имеем $P = 0,9999$;

При $p = 0,3$ и вовсе достаточно $N = 100$: для $M = 25$ получаем $P = 0,9977$.

Даже при вероятности отдельного успеха 10%, если провести 750 испытаний, серия из 125 успехов подряд почти достоверна с практической точки зрения.

5. Методологический вывод. Рекурсивный алгоритм работает и даёт численно устойчивые результаты для всех разумных N , M , p . Результаты

- совпадают с получаемыми по формуле Бернулли при $M = 1$;
- демонстрируют ожидаемое насыщение;
- Показывают пороговый эффект
- Подтверждают независимость от N при $N \gg M$.

Алгоритм позволяет точно рассчитать вероятность непрерывной серии успехов. Ключевой результат исследования: при $N \geq 4M$ вероятность серии успехов определяется почти исключительно значениями M и p , а не N . Это позволяет упрощать прикладные расчёты, не теряя точности. Метод особенно полезен, когда серия успехов в 5–10 раз короче общего числа испытаний – при том, что классические методы здесь бессильны.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 479 с.
2. Мясников, Е. А. К задаче о серии успехов в схеме Бернулли // Телекоммуникационные технологии: Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров в современных условиях: сб. ст. по материалам Всероссийской (заочной) научной конференции преподавателей, аспирантов и студентов / под общ. ред.: Данилова Р.М., Михайловой Л.В.; Группа НИРиДО ХИИК (филиал) «СибГУТИ». – Хабаровск: Изд-во ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», 2026. – 360 с.

УДК 378:004

СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВУЗОВ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Старченко П.Ю., Коваль И.В., Суханова С.Г.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация. В статье представлен анализ цифровых платформ для формирования электронной образовательной среды в вузах Хабаровского края. Выполнено сравнение технологических

характеристик и дана оценка преимуществ используемых платформ в зависимости от задач и ресурсов образовательной организации. Приведены выводы о перспективах внедрения российских разработок для импортозамещения и модернизации ЭИОС.

Ключевые слова: вузы Хабаровского края, импортозамещение; «Прометей»; цифровая платформа; электронная образовательная среда; электронное обучение; MMIS Lab; Moodle.

Введение. Обеспечение конкурентоспособного доступного образования на любом его уровне для всех категорий граждан Российской Федерации является важнейшей государственной задачей.

Президент Российской Федерации В.В. Путин на большой пресс-конференции в декабре 2021 года отмечал, что ключевым направлением образования является «формирование современной образовательной среды, которая отвечает мировым вызовам и трендам» [10].

Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) образовательных организаций регулируется комплексом нормативных правовых документов, определяющих создание, функционирование и требования к обеспечению ЭИОС. Приведем перечень правовых актов: ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», ФЗ «О персональных данных», приказом Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», приказом Рособнадзора «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети Интернет и формату представления информации», Федеральными государственными образовательными стандартами, ГОСТ Р 53620-2009 «Электронные образовательные ресурсы. Общие положения» и другие [1-7, 11].

Рассмотрение вопроса. Так, Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 года №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» определяет ЭИОС как ключевой инструмента для реализации образовательных программ с применением дистанционных технологий [4].

Рассмотрим практику использования электронной образовательной среды в вузах Хабаровского края. Целью исследования являлся анализ цифровых инструментов, используемых вузами для организации цифрового пространства. Для анализа были выбраны десять высших учебных заведения города Хабаровска. Данные о наименовании образовательной организации, примерной численности студентов и используемых цифровых инструментах для формирования ЭИОС представлены в таблице 1. Сведения получены из открытых источников.

Таблица 1 – Цифровые платформы вузов Хабаровского края

№	Наименование	Платформа	Кол-во, чел.
1	Дальневосточная государственная академия физической культуры (ДВГАФК)	MMIS lab	1200
2	Дальневосточный государственный медицинский университет (ДВГМУ)	«Прометей»	3450
3	Хабаровский государственный институт искусств и культуры (ХГИК)	MMIS lab Moodle	800
4	Дальневосточный институт управления (филиал) РАНХиГС	Moodle	2400
5	Хабаровский институт инфокоммуникаций (филиал) СибГУТИ	Moodle	1100
6	Тихоокеанский государственный университет (ТОГУ)	Moodle	12900

7	Дальневосточный филиал Российского государственного университета правосудия (ДВФ РГУП)	Moodle	1450
8	Дальневосточный институт (филиал) Всероссийского государственного университета юстиции (ДВФ ВГУЮ)	Moodle	1200
9	Дальневосточный государственный университет путей сообщения (ДВГУПС)	собственная разработка	10300
10	Дальневосточный юридический институт МВД РФ имени И. Ф. Шилова (г. Хабаровск)	Moodle	данные отсутствуют

На основе представленных данных можно сделать вывод о том, что образовательными организациями используются следующие ресурсы: комплексная система автоматизации управления учебным процессом MMIS lab, система управления обучением (LMS / СДО) Moodle, национальная образовательная платформа «Прометей». Данные о количественном соотношении студентов-пользователей различных платформ представлены на рисунке 1.

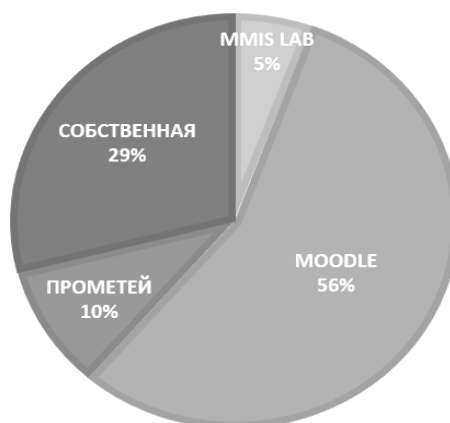


Рисунок 1 – Цифровые платформы вузов Хабаровского края

Проведем сравнение полученных в ходе анализа цифровых инструментов для организации ЭИОС по следующим критериям: используемый язык программирования, используемые базы данных, доступность кода, возможность изменений кода и модернизации, скорость быстроедействия, визуальные средства взаимодействия, возможность приобретения и использования, официальная информация [8,9,12]. Результаты сравнения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение цифровых платформы вузов Хабаровского края

Критерий	Moodle	«Прометей»	MMIS Lab
Язык программирования	PHP	C++ (COM/CGI)	Python (Django) или Java
База данных	MySQL/ PostgreSQL	Своя/ MSSQL (часто)	PostgreSQL / MSSQL
Открытость кода	Полностью открыт	Закрыт	Закрыт
Модернизация	Можно нанять любого PHP-разработчика	Нужен спец. разработчик /или знание C++/COM)	Есть API, но ядро правит только вендор
Скорость работы	Средняя (тяжелая при больших нагрузках)	Высокая (C++ быстр)	Высокая (современный код)
Интерфейс (UX)	Устаревший, но гибкий	Архаичный (Windows 98-style)	Современный (адаптивный, плиточный)

Модель распространения	Бесплатное ПО с открытым исходным кодом	Государственная платформа (бесплатный доступ к курсам для пользователей)	Коммерческое ПО (лицензия)
Официальный сайт	moodle.org	prometeus.ru	www.mmis.ru
Правообладатель	Moodle Pty Ltd, Австралия	ООО «Виртуальные технологии в образовании», Россия	ООО «Лаборатория математического моделирования и информационных систем», Россия.

По результатам сравнения можно сделать выводы о технологической основе, типе распространения, особенностях применения, ключевых преимуществах и ограничениях.

Архитектура «Moodle» это язык PHP и базы данных MySQL/PostgreSQL. Тип – Open Source (бесплатный код). По сути, ресурс является мировой стандартом, посредством которого огромное сообщество пишет плагины, собственное владение кодом при сложной настройке. На текущий момент является наиболее используемой в вузах Хабаровского края (56% от всех пользователей, 70% вузов).

Архитектура «Прометей» – это язык C++ (сервер) и бинарные модули (COM/CGI). Тип - проприетарный (закрытый код), российская разработка 90-х годов [9]. По сути, стабильная, тяжелая, закрытая система, которая выполнена под стандарты образования РФ 2000-х годов, изменить что-то внутри без разработчика невозможно. Наименее распространена, 10% от всех пользователей, 10% вузов

Архитектура MMIS Lab это современный стек (Python (Django) или Java). Тип-проприетарный (закрытый код), современная российская разработка, которая является конкурентом Moodle на российском рынке. Выполнена с нуля под современные реалии (мобильность, дизайн, импортозамещение). Является гибкой, но имеет закрытый код. На текущий момент не имеет широкого охвата вузов Хабаровского края (5% от всех пользователей, 20% вузов).

Обратимся к техническим параметрам ЭИОС ХИИК «СибГУТИ». Информационная система поддержки образовательного процесса (<https://do.hiik.ru>) реализована посредством платформы Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), предназначенной для создания систем дистанционного обучения.

Moodle - зарубежная система управления обучением, разработанная австралийским разработчиком и педагогом Мартином Дугиамасом в 1999 году. В настоящее время проект возглавляется и координируется австралийской компанией Moodle HQ при финансовой поддержке партнеров по всему миру и распространяется по лицензии GPLv3.

Данная платформа имеет широкое распространение в образовательных организациях Российской Федерации. Однако, в текущей политической ситуации существуют определенные риски использования иностранного программного обеспечения. Рассмотрим возможность минимизации последствий этих рисков.

Существует множество альтернатив «Moodle», разработанных разными странами. В качестве примеров можно привести:

1. Canvas LMS, разработанная в США компанией Instructure система, распространяемая по лицензии AGPLv3, однако некоторые официальные плагины являются проприетарными;
2. Blackboard Learn, разработанная в США компанией Anthology Inc, распространяется на платной основе, ее функционал схож с Moodle;
3. iSpring Learn – отечественная разработка, больше нацеленная на корпоративный сегмент обучения, распространяется на платной основе;

4. 1С: Образование – отечественный продукт от 1С, направленный на образовательный сегмент, распространяется на платной основе.

Следует отметить, что «Moodle» обладает открытым исходным кодом, поэтому опасения по поводу невозможности использования платформы в связи с возможными ограничениями правообладателей беспочвенны, поскольку помимо собственного облачного сервиса, существует возможность развернуть копию платформы, скачанную из исходных источников – официальный сайт [12], на собственном сервере. Также, благодаря открытому исходному коду, каждый желающий может провести его аудит и удостовериться в безопасности использования.

Заключение. Таким образом, практика использования ЭИОС в ХИИК показывает возможность обеспечения доступности образования для всех категорий обучающихся, обеспечение гибкости образовательного процесса, что соответствует современным требованиям законодательства и приоритетным задачам развития системы профессионального образования.

В заключении сделаем выводы о возможности использования рассмотренных цифровых ресурсов в зависимости от имеющихся задач и материальных ресурсов.

Платформа «Moodle» является оптимальным выбором при следующих условиях:

- бюджет организации на закупку ПО ограниченный, так как платформа распространяется бесплатно, а затраты возникают только на привлечение специалистов для настройки и кастомизации;

- необходима максимальная гибкость ПО, так как наличие собственных РНР-разработчиков позволяет хорошо модифицировать систему под уникальные требования организации;

- необходимо использование специализированных функций, так как имеется доступ к множеству плагинов, решающих практически все типовые и нетиповые учебные задачи.

Использование «Прометей» целесообразно в следующих случаях:

- наличие унаследованной инфраструктуры, так как перенос накопленных массивов учебных курсов на другую платформу может потребовать существенных финансовых и временных затрат;

- специфические требования к отчётности, так как платформа исторически ориентирована на формирование отчётных документов в соответствии с ФГОС.

Однако, для новых проектов выбор «Прометей» сопряжён с операционными рисками, так как устаревшая технологическая база и закрытый код затрудняют модернизацию и адаптацию к современным требованиям.

Ресурс MMIS Lab является наиболее целесообразным по следующим позициям:

- возможна интеграция с отечественными сервисами, так как спроектирована для бесшовного взаимодействия с такими платформами, как: VK, Яндекс, Битрикс;

- не имеет ресурсов для самостоятельной настройки серверной инфраструктуры, но использует облачные тарифы (SaaS), для которых установка, настройка, обновления осуществляет провайдер, что отличает её от Moodle, требующей самостоятельной развёртки и администрирования;

- система входит в реестр Минцифры и соответствует требованиям использования российского ПО, то есть решает задачу импортозамещения.

Таким образом, MMIS Lab представляет собой альтернативу устаревшему «Прометею» и сложному Moodle. Российские разработчики использовали лучшие из идей LMS (система управления обучением), переписали их на современном языке программирования и сделали удобный интерфейс. Несмотря на ограниченное использование в Хабаровском крае, ресурс является основным конкурентом Moodle в образовательной сфере РФ.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (в редакции от 31.07.2025) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федер. закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ: [принят Государственной думой 8 июля 2006 года: одобрен Советом Федерации 14 июля 2006 года] // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Российская Федерация. Законы. О персональных данных: Федер. закон № 152-ФЗ: [принят Государственной думой 8 июля 2006 года: одобрен Советом Федерации 14 июля 2006 года] // СПС «CONSULTANT.ru».
4. Российская Федерация. Постановления. Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ: Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 № 1678 // СПС «CONSULTANT.ru».
5. Российская Федерация. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Приказ от 6 апреля 2021 №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (с изменениями от 2 марта 2023 г.) // СПС «CONSULTANT.ru».
6. Российская Федерация. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. Приказ от 4 августа 2023. №1493 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации» (с изменениями от 3 июля 2025 г.). // СПС «CONSULTANT.ru».
7. ГОСТ Р 53620-2009. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. – Введ. 2011-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2010. – Текст: непосредственный.
8. Лаборатория математического моделирования и информационных систем. Официальный сайт ООО «Лаборатория ММИС»: сайт. – Россия, 2008. – URL: <https://www.mmis.ru/> (дата обращения: 03.03.2026).
9. Прометей. Официальный сайт национальной образовательной платформы «Прометей»: сайт. – Россия. – URL: <https://prometeus.ru/> (дата обращения: 03.03.2026).
10. Путин, В. В. Возможности интернета должны дополнять реальную жизнь. [Электронный ресурс] // Министерство просвещения Российской Федерации: официальный сайт. – 2021. – URL: <https://edu.gov.ru/press/4551/vladimir-putin-vozmozhnosti-interneta-dolzheny-dopolnyat-realnuyu-zhizn/?ysclid=mhk2fp887t198601300> (дата обращения: 18.03.2026).
11. ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс] // Федеральный государственный образовательный стандарт: официальный портал. — URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-11-03-02-infokommunikacionnye-tehnologii-i-sistemy-svyazi-930/?ysclid=mhk6l5erhe141003082> (дата обращения: 18.03.2026).
12. Moodle. Официальный сайт системы управления обучением Moodle: сайт. – Австралия, 2002. – URL: <https://moodle.org/?lang=ru> (дата обращения: 03.03.2026).

УДК 37.01

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ К СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Сушков А.И., Анисимова И.И.
АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: В статье анализируется проблема цифрового неравенства лиц пожилого возраста, рассматриваемая не только как технологический, но и как социально-психологический барьер. Обосновывается необходимость смены парадигмы: от формального обучения компьютерной грамотности к формированию цифровой идентичности старшего поколения. В качестве системного решения предлагается трансформация институтов третьего возраста в центры межпоколенческой коммуникации, где преодоление цифрового разрыва становится инструментом социальной интеграции пожилых людей.

Ключевые слова: адаптация, геронтообразование, институты третьего возраста, информационное общество, межпоколенческое обучение, пожилые люди, социальная интеграция, цифровая грамотность, цифровое неравенство, эйджизм.

Введение. Современный этап развития цивилизации часто называют информационным обществом. Однако за этим штампом скрывается жесткая реальность: скорость удвоения знаний, сократившаяся, по оценкам экспертов, с 4–5 лет до одного года, создает ситуацию перманентного когнитивного диссонанса для тех, чья социализация

проходила в эпоху доминирования аналоговых носителей информации. Если для молодого поколения цифровая среда является естественной средой обитания (digital natives), то для людей старшего возраста она часто выступает зоной экзистенциального риска, где традиционные жизненные стратегии теряют эффективность.

Этому способствуют объективные противоречия:

- *Противоречие между объемом информации и возможностями ее фильтрации. Нарастание информационного потока делает устаревшими не только конкретные знания, но и сами методы их поиска и верификации, которым учили 40–50 лет назад.*

- *Противоречие между расширением публичного пространства и приватностью. Глобальные сети, предоставляя возможность высказываться, одновременно нивелируют традиционные иерархии авторитетов, что дезориентирует человека, привыкшего доверять официальным источникам.*

Таким образом, овладение информационными технологиями для пожилого человека перестает быть просто утилитарным навыком («записаться к врачу», «оплатить счет»). Оно превращается в условие сохранения социальной субъектности – возможности быть услышанным, видимым и востребованным. Средства информатики, как справедливо отмечают исследователи, обладают двойственным потенциалом: они могут, как интегрировать пожилых в общество, так и окончательно маргинализировать их в случае отсутствия доступа к ним.

Рассмотрение вопроса. *Эволюция информатизации и иллюзия равенства.* Анализируя этапы перехода к информационному обществу, важно отметить, что долгое время пожилые люди оставались «невидимыми» для государственных программ информатизации. Первый этап (*компьютеризация образования*) и второй этап (*внедрение техники в профессиональную деятельность*) затронули преимущественно молодежь и экономически активное население. Третий этап (*социализация информационных фондов*) поставил пожилых перед жесткой дилеммой: либо осваивать удаленный доступ к электронным государственным услугам, либо остаться на обочине социальной жизни.

Приведенные авторами статистические данные красноречивы, но требуют более пристальной интерпретации. Согласно данным «Eurostat» (2025 г.), даже базовые цифровые навыки среди европейцев 65-74 лет имеют лишь 33%, что более чем вдвое ниже, чем среди молодежи (75%). В России, по данным Росстата (2024 г.), при формальном росте активных пользователей интернета среди лиц 60+ до 51,8%, качество их цифровой грамотности (способность противостоять мошенникам, использовать сложные сервисы) остается крайне низким.

Особого внимания заслуживает выявленная гендерная инверсия. Если в младших возрастных группах цифровые навыки выше у женщин, то в когорте 65–74 года наблюдается обратная картина: 33,62% мужчин против 23,17% женщин обладают базовыми навыками. Этот факт указывает не на природные различия, а на исторически обусловленный разрыв в доступе к техническим профессиям и технологическому образованию для женщин старшего поколения, что требует внедрения гендерно-чувствительных образовательных стратегий.

Система барьеров: от физиологии до экзистенциального страха. Традиционное перечисление барьеров (физиологические, когнитивные, социально-экономические) часто носит описательный характер. Мы предлагаем рассматривать их как многоуровневую систему, где технологический дизайн выступает катализатором психологической неуверенности.

Современные исследования фиксируют парадокс: три из пяти взрослых старше 50 лет считают, что технологии разрабатываются без учета их потребностей. Это не просто дискомфорт, это проявление технологического эйджизма, заложенного в интерфейсах. Мелкие шрифты, неконтрастные цвета, сложная терминология в инструкциях – все это формирует у пожилого пользователя чувство, что мир технологий ему враждебен.

К этому добавляются специфические психологические барьеры:

- *«Гигиенический» миф*: восприятие электронных устройств как источников вредного излучения или электрической угрозы.

- *Синдром «цифровой тревожности»*: страх повредить устройство или нарушить конфиденциальность семейной информации.

- *Эффект «стеклянного потолка»*: стыд за медленное освоение материала и страх показаться некомпетентным перед внуками или посторонними.

Эти факторы подтверждают, что стандартные курсы «компьютерной грамотности», ориентированные на передачу технических навыков без учета психологической составляющей, обречены на низкую эффективность.

Институт третьего возраста: от досуга к социальному лифту. В качестве альтернативы формальному подходу в статье предлагается модель института третьего возраста (ИТВ). Однако, на наш взгляд, важно расширить функционал ИТВ, который зачастую сводится к досугу и социализации. В контексте цифровой экономики ИТВ должен выполнять роль социального лифта и инструмента ресоциализации.

Цель ИТВ в новой парадигме – не просто обучить работе с Word или Skype, а восстановить чувство полезности и сопричастности, изменив само отношение человека к старости. Компьютер здесь выступает инструментом для:

- *Возвращения экономической активности (фриланс, удаленная работа, онлайн-продажи).*

- *Восстановления вертикали межпоколенческих связей (создание семейных архивов, помощь внукам с учебой).*

- *Преодоления географической изоляции (социальные сети, видеосвязь).*

Реализация этих задач требует трансформации содержания обучения. Предложенный в источнике перечень тем (архитектура ПК, Word, PowerPoint) является базовым, но недостаточным. Необходимо включение модулей по цифровой безопасности (противодействие мошенничеству), использованию телемедицины, а также по работе с генеративными нейросетями, которые могут существенно облегчить рутинные операции для людей с ограниченными физическими возможностями.

Межпоколенческое обучение как метод преодоления эйджизма. Наиболее перспективным подходом является не традиционная педагогика (учитель – ученик), а межпоколенческое обучение. Его эффективность обусловлена не только трансфером технологических знаний от молодежи к старшим, но и психологическим эффектом «горизонтального» общения.

Молодые инструкторы (студенты, волонтеры) воспринимаются не как строгие педагоги, а как компетентные наставники-партнеры. Однако, как показывают исследования, успех такого взаимодействия зависит от соблюдения двух условий:

- *Дежаргонизация речи*: исключение сложной терминологии, замена её на бытовые аналоги.

- *Релевантность примеров*: использование контекстов, близких жизненному опыту пожилого человека (например, демонстрация поиска информации о садоводстве, а не абстрактных данных).

Важно подчеркнуть взаимовыгодный характер таких программ. Молодые люди, выступая в роли наставников, не только развивают эмпатию и терпение, но и приобщаются к жизненному опыту старшего поколения, что способствует формированию целостной социальной ткани и преодолению стереотипов об «отцах и детях».

Заключение. Проблема адаптации пожилых людей к информационной системе лежит далеко за пределами технического обучения. Это комплексная социально-педагогическая проблема, требующая пересмотра подходов к геронтообразованию.

Создание специализированных учреждений (институтов третьего возраста) с внедрением принципов межпоколенческого обучения и возрастно-инклюзивного дизайна позволяет перейти от пассивной адаптации к активной интеграции. Перспективными направлениями развития являются:

- Внедрение принципов универсального дизайна (*universal design*) в государственные и коммерческие цифровые сервисы.

- Разработка государственных стандартов «цифровой минимальной грамотности» для пожилых.

- Создание устойчивых волонтерских сетей межпоколенческих IT-консультантов.

Только при условии, что информационные технологии перестанут быть привилегией молодежи и превратятся в доступный инструмент для всех возрастных групп, можно будет говорить о полноте перехода к информационному обществу.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Киселева, М. П. Инструментальное средство разработки электронных учебных ресурсов / М.П. Киселева // Педагогическая информатика. – 2008. – № 1. – С. 34-39. <https://scholar.google.com/citations?user=WhRw15sAAAAJ&hl=ru> (дата обращения: 05.04.2026).
2. Козлов, С. В. Индивидуальное тестирование в условиях личностно ориентированного обучения / С.В. Козлов // Актуальные проблемы дидактики высшей школы: межвузовский сборник научных статей. – Смоленск: СмолГУ. – 2007. – Вып. 2. – С. 201-211.
3. Козлов, С. В. Тестирование в условиях личностно ориентированного обучения / С.В. Козлов // Методология и методика информатизации образования: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Смоленск: СГПУ, 2005. – Вып. 1. – С. 67-75.
4. Тимофеева, Н. М. Проектирование учебных словарей по педагогическим дисциплинам: дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01 / Н.М. Тимофеева. – Смоленск: СГПУ, 2004. – 215 с. <https://www.dissercat.com/content/proektirovanie-uchebnykh-slovarei-po-pedagogicheskim-distsiplinam/read> (дата обращения: 05.04.2026).
5. Тимофеева, Н. М. Учебный словарь по педагогической дисциплине: компьютерный и печатный варианты / Н.М. Тимофеева // Системы компьютерной математики и их приложения: Материалы XXIII Международной научной конференции; Под ред. К.М. Расулова и др.. – 2005. – С. 229-233.

УДК 81-1

АНАЛИЗ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНО-ВЫРАЗИТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ КАК СПОСОБ СОЗДАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗА ОЗЕРА БАЙКАЛ В ПОЭТИЧЕСКОМ СБОРНИКЕ ДАМБЫ ЖАЛСАРАЕВА «БАЙКАЛЬСКИЕ СТРОФЫ»

Трофимова Д. А., Реховская О. М.

МАОУ «СОШ № 60 САДИ», г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

Аннотация: В статье рассматриваются изобразительно-выразительные средства, позволяющие создать уникальный художественный образ Байкала в поэтическом сборнике Дамбы Зодбича Жалсараева «Байкальские строфы». Именно разнообразие ИВС помогают показать неразрывную связь человека и природы. В ходе работы автором выявлены ключевые изобразительные средства, помогающие передать восхищение мощью озера, осознание его непостижимости. На основе анализа составлены тесты в формате ОГЭ (задание 11) и ЕГЭ (задание 22), что помогает отработать навыки, необходимые для успешной сдачи экзаменов.

Ключевые слова: ЕГЭ, задания ОГЭ, изобразительно-выразительные средства, концепция «человек-природа», метафора, олицетворение, основная идея стихотворения, поэзия, сравнение, художественный образ, эпитет.

Введение. Для меня, ученицы 8 класса, которой на следующий год предстоит проходить первый этап ГИА, важно начать подготовку уже сегодня. В КИМах ОГЭ и ЕГЭ по русскому языку есть задания, проверяющие знание ИВС, поэтому, придерживаясь принципа постепенности, я решила изучить теорию в рамках данного раздела стилистики. В ходе исследования мною была изучена теория понятий «эпитет», «сравнение», «метафора», «олицетворение». Это позволило мне убедиться

в том, что изобразительно-выразительные средства языка помогают более ярко передать чувства и настроение автора, создавая определенную атмосферу и эмоциональный фон произведения.

При этом, сочетая теорию и практику, я проанализировала изученные мной изобразительно-выразительные средства в поэтическом сборнике Дамбы Жалсараева «Байкальские строфы». В книге «Певцы родной земли» российского писателя, народного поэта Бурятии, переводчика Андрея Румянцева есть этюд «Резьба по небу», он посвящен Д. Жалсараеву. Дамба Зодбич говорит в интервью: «Вот вам тема – Байкал. У меня есть цикл стихов о нем. Кажется, писать о Байкале нетрудно – все мы любим свое сибирское море. Но воспевать только его красоту, мощь, его природу в разных проявлениях – этого, по-моему, мало. Я хотела написать о нем по-другому. Увидеть в Байкале нечто живое, связанное с судьбой человека. Песнь о Байкале – песнь о человеке, о его душе. Природа сама мудра, нужно и воспринимать ее мудрой, понимать взаимную и глубинную связь нашей жизни с нею». И на самом деле после прочтения этих слов уже по-иному звучат стихи из цикла «Байкальские строфы», именно они являются частью творчества поэта, посвящённого концепции «человек и природа».

Рассмотрение вопроса. Бурятский поэт с большой любовью пишет о Байкале, который для него не только славное озеро, но и главная его песня, начало всех начал. Он не просто воспевае красоту Байкала, а видит в нём нечто живое, связанное с судьбой человека.

При этом разнолик образ священного озера у Д.З. Жалсараева. Все стихи цикл проникнуты восхищением перед мощью Байкала и одновременно тревогой перед его непостижимостью. Автор передаёт чувство благоговейного трепета перед величием озера. Повествуя о нем, поэт использует разнообразные изобразительно-выразительные средства.

В стихотворении «Та земля, где подпирают небо» создается яркий, эмоционально насыщенный образ Прибайкалья и Байкала. Средства выразительности позволяют представить образ Байкала *не просто географическим объектом, но и духовным центром, дарующим герою силу и чувство принадлежности к земле предков.*



эпитеты	сравнения	метафоры	олицетворения
• «озорных саранок» • «звонким твоим именем», • «кровь густая», • «кряжистые кедры-старики».	• «как конь горячий» • «плетётся загнанною клячей»	• «небо подпирают кедры» • «кровь... пламенеет в ягоде» • «рожью прорастает пот» • «сердце... рвётся... иль плетётся загнанною клячей»	• «пела предо мной твоя вода» • «рвётся сердце» • «кедры-старики»

Стихотворение «Ты даришь, Байкал величавый...» – *лирический гимн Байкалу*, в котором автор через образ «звонких волн-слов» раскрывает многогранность и величие озера. Байкал – не просто водоём, а *хранитель памяти, рассказчик историй.*

эпитеты	сравнения	метафоры	олицетворения
• «величавый» (Байкал); • «звонкие» (волны-слова); • «древние» (главы); • «многоцветный» (сверкание); • «людская» (душа); • «беспечные» (подружки); • «грозный» (бурун);	• «заманчивы как новизна»; • «глубоки, как людская душа»; • «движутся плавно, как будто беспечных подружек гурьба»; • «стремительные, как судьба»; • «бегут, как табун»; • «как будто	• «волны-слова»; • «сказания древнего главы»; • «исполненные волшебства» (о волнах); • «распавшись на тысячи звёзд»; • «искусной рукой» (образ творческого процесса).	• «ты даришь» (Байкал как даритель); • «волны бегут»; • «волны бьются»; • «волны захлестнут».

• «суровые» (строки); • «нежная» (строка).	искусной рукой».		

Стихотворение «Сколько лет Байкалу? – Сколько лет?» сочетает *восхищение природой с призывом к бережному отношению*, превращая Байкал в символ взаимосвязи человека и природы. Через серию вопросов и ответов, которые задают философский тон, побуждают читателя к размышлению о судьбе озера, автор выстраивает его образ не просто как географического объекта, но как нечто *вечное* (сравнение - «наш Байкал бессмертен, как народ»); *богатое* (гипербола – «никому богатств его не счесть»); *нуждающееся в защите* («наших попечений и забот»). Основная идея – это глубокое осмысление значения Байкала как природного и духовного достояния.

Стихотворение «Триста сибирских лет» сочетает мирику, мифологизацию природы и экологическую притчу. Байкал в этом стихе – *не просто озеро, а символ непорочной силы, которая способна преобразовать хаос в гармонию*. Ангара является послание миру, напоминание о ценности чистоты.

эпитеты	метафоры	олицетворения
• «по белому свету»	• «подсинив каждую их струю»; • «в мире стало светлее»	• «реки <i>стремят</i> свой бег»; • «Байкал <i>добр, терпелив</i>»; • «вымыв и подсинив каждую их струю».

В поэтическом тексте «У Байкала спросило Солнце...» звучит гордая самохарактеристика: Байкал гордится тем, что у него есть нечто исключительное («казна»), вызывающее зависть других водоёмов, – но одновременно он гордится и тем, чего у него *нет*, поскольку это есть у других. Это *гимн уникальности и толерантности*: истинное величие — в осознании своей особенности без отрицания особенностей других. В стихотворении используются следующие изобразительные средства:

эпитеты	метафоры	олицетворения
• «в давние дни»; • «вызывающей зависть»	• «Горд казною своей, / Вызывающей зависть / Всех озёр и морей»	• «У Байкала спросило Солнце...» • «...чем ты горд, объясни!»

В стихотворении «Если вдруг на тяжелой устану дороге...» мы видим Байкал в виде как древнего хранителя знаний и энергии, наблюдаем за диалогом человека с природой, где озеро становится собеседником и покровителем. Мы приходим к пониманию того, что через связь с природными истоками герой обретает стойкость. Стремление «изучить» жизнь через призму Байкала превращает озеро в символ вечного поиска истины.

эпитеты	сравнения	метафоры	олицетворения
• «тяжёлая дорога»; • «волшебник седой»; • «загадочная жизнь»; • «бездонная глубина».	• «как стреноженный конь»; • «как змея». • «как зоркий охотник»	• «жало отравленное горе-злосчастьем»; • «окропи душу целебной водой».	• Байкал выступает как живое существо: он «прохладой повеет», «укрепит тело», «окропит душу», «поделится глубиной»

Кроме того, стихотворение насыщено риторическими обращениями: «О, Байкал-богатырь!», «О, Байкал-властелин!», «О, волшебник седой!», «Мой наставник Байкал!», которые создают эффект диалога с природой, подчёркивая личностную связь героя с Байкалом. Центральная идея стиха: *Байкал как животворящая сила, духовный наставник и защитник человека в минуты слабости, и даже волшебник*.

В стихотворении «Седой Байкал, как должное, приемлет...» поэт изображает озеро как *мудрого старца, который взирает на происходящее взглядом, умудрённого опытом «человека»*.

эпитеты	сравнения	метафоры	олицетворения
• «седой Байкал» • «светлое чело» • «угрюмые морщины» — • «ревущие быки» • «белым лбом»	• «как должное» — • «как в тоске» — • «как быки ревущие» • «высотой с дом» • «как змея» —	• «сменный караул» (Луны и солнца) — • «угрюмые морщины» на «светлом челе» — • «вздыхают его глубины» • «стонет и рокошет»	• «Он дремлет, Он засыпает, он совсем уснул...» • «угрюмые морщины / Вдруг набегут на светлое чело»

• «волшебник седой» • «загадочной жизни»	• «как зоркий охотник» —	• «волны высотой с дом» • «о берег бьются белым лбом» • «целебная вода» • «бездонная глубина»	• «Вздыхают, как в тоске, его глубины» • «Он стонет и рокошет тяжело» • «как будто рассердясь на небо»

Поэтическое произведение «Славное море, священный Байкал ...» – художественный диалог между природными объектами (Саянским кряжем, Байкалом) и праматерью-природой. Через образы гор и озера автор раскрывает философскую мысль о взаимодополнении противоположностей и глубинной связи всего живого. Высота гор и глубина озёр – не случайность, а проявление глубинной гармонии, заложенной в самой сути природы.

эпитеты	сравнения	метафоры	олицетворения
• «славное море, священный Байкал» • «одиночестве грустном» • «завидной высоты» • «помыслы высоки» • «песни старинной»	• «как будто вызывая жалость»	• «Пел он и в солнечный день, и в ненастье. • Хором, – да так, чтобы мир задрожал!» • «праматерью-природой»	• «С праматерью-природой в разговор вступил»

Стихотворение «По степи струится маленький родник...» учит ценить малое, видеть в скромном источник жизни, не противопоставлять великое и простое, а понимать их взаимодополняемость. Оно напоминает, что *истинная сила – не в громкой славе, а в способности каждый день давать что-то нужное, как родник даёт воду, а сердце – добро.*

В приведённом стихотворении используются следующие изобразительные средства:

эпитеты	сравнения	метафоры	олицетворения
• «маленький родник»; • «усталый путник»; • «студёный родник»; • «по-байкальски вкусная вода»; • «тихий родник»; • «красота повсеместно известная».	• «Он едва ягнёнку по колено» • «Не унижен этим добрым сходством»	• «поёт и пьёт и жадно и блаженно» • «морем слыть не хочет маленький родник» • «песня добра»	• «родник струится»; • «родник поит»; • «родник не кичится»; • «Ангара... красота известна»

«Песнь Байкала». Перед нами – лирическое произведение, построенное как диалог человека с Байкалом. Озеро «поёт», «говорит», обладает памятью и душой. Образность текста создают многогранный *портрет Байкала – не просто природного объекта, но живого существа с характером, историей и связью с народом.* Стихотворение раскрывает Байкал как живой символ России – прекрасный, чистый, могучий и глубокий. Его красота не случайна: она связана с землёй, небом, народной историей и душой. Песня Байкала — это *голос природы, который отзывается в сердце человека.*

эпитеты	метафоры	олицетворения
• «девственная красота» • «хрустальные воды» • «сказочное буйство сил» • «бездонней бездн» • «душа народа золотая»	• «кедрами подхвачена она» / «чайками подхвачена она» / «скалами подхвачена она» • «земля в цвету»	• «песнь поёт моя волна»

В стихотворении «По-вашему, не движется вода» основная идея заключается в осмыслении силы и мудрости ПРИРОДЫ на примере Байкала. Автор показывает, что кажущееся спокойствие и неподвижность (*лёд, сковавший озеро*) никоим образом не означают слабость и поражение: за внешней статикой скрывается колоссальная скрытая от взора человека мощь и сила.

эпитеты	метафоры	олицетворения
• «высоким уделом»; • «цветущий мир»;	• «в броню зажатый» • «валы своей броней»	• «оцепенели перекаты»; • «застыл Байкал»;

• «бушующую воду»; • «ураганы-ветры четырёх сторон».	• «цветущий мир, рождённый глубиной» • «тело»	• «холодом не побеждён Байкал»; • «ярость обнаружа»; • «он подняться пожелал»; • «он заставил бы дрожать»; • «внушил бы трепет»; • «беснуются» (о волнах).

Далее рассмотрим еще одно интересное стихотворение «Славное море». Центральная идея стихотворения - восхищение величием Байкала, его уникальной, почти мистической силой. Автор показывает, что слава озера не поверхностна, а глубока и основательна – она связана опять же с мощью, чистотой и глубиной самого Байкала.

эпитеты	метафоры	олицетворения
• «славное море» • «байкальская слава» • «блестящие пузыри»	• «слава сверкает» — • «мощь, чистота, глубина»	• «не по плечу никому» • «справятся мощь, чистота, глубина»

Цикл «Байкальские строфы» заканчивается стихотворением «Такая, видно, мода...», в котором поэт сочетает лирическую любовь к Байкалу с гражданским посылом: истинная преданность требует не только восхищения, но и деятельной заботы.

эпитеты	метафоры
• «синь твою» • «строк лихих» • «безмерной любви»	• «Ты клятвами в безмерной / Любви набит до дна» • «Служба твоя верная»

Мы видим, что все стихи цикла проникнуты восхищением перед мощью Байкала и одновременно тревогой перед его непостижимостью. Автор передаёт чувство благоговейного трепета перед величием озера, он видит его живым, сравнивает его с живыми, обожествляет и олицетворяет его, наделяя его красивыми эпитетами.

В качестве итоговой работы я основе анализа ИВС сборника Дамбы Жалсараева «Байкальские строфы» составила несколько тестов в формате заданий ОГЭ (зад. 11), ЕГЭ (зад. 22).

Задание 11 ОГЭ (9 класс).

1) Укажите варианты ответов, в которых средством выразительности речи является **сравнение**.

1) Они, многоцветьем сверкая, // Заманчивы как новизна, // Они глубоки, как людская // Душа, – не добраться до дна!

2) Мы с тобой расстались, но когда // Пить хотелось, – чуть глаза закрою – // Пела предо мной твоя вода.

3) Та земля зовётся Прибайкальем // Славным твоим именем, Байкал!

4) То ль клекотом кличут их птицы, // То ль гонит их грозный бурун – // Встревоженные кобылицы // Те волны бегут, как табун.

5) – Наш Байкал бессмертен, как народ.

Ответ: 145

2) Укажите варианты ответов, в которых средством выразительности речи является **сравнение**.

1) Та земля, где небо подпирают // Кряжистые кедры-старички, // Где в долинах долго не сгорают // Озорных саранок огоньки/

2) Та земля зовётся Прибайкальем // Славным твоим именем, Байкал!

3) И сейчас, когда, как конь горячий, // Рвётся сердце из груди моей.

4) Ты *даришь*, Байкал величавый, // Мне звонкие волны-слова/

5) Если в утренний час или ночью во мраке// Я, как зоркий охотник, по следу пойду,

Ответ: 35

Задание 22 ЕГЭ (11 класс).

Задание: Установите соответствие между предложениями и названиями изобразительно-выразительных средств языка, которые употреблены в них: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Вариант 1

А) Та земля, где небо подпирают Кряжистые кедры-старика, Где в долинах долго не сгорают Озорных саранок огоньки;	1. Эпитет 2. Сравнение 3. Олицетворение 4. Метафора 5. Эпифора 6. Риторическое восклицание 7. Анафора 8. Вопросно-ответная система 9. Аллитерация
Б) Та земля зовётся Прибайкальем Славным твоим именем, Байкал!	
В) Ты <i>даришь</i> , Байкал величавый, Мне звонкие полны-слова	
Г) <i>То ль</i> клетотом кличут их птицы, <i>То ль</i> гонит их грозный бурун	
Д) – Много ль у него сокровищ есть? – Никому богатств его не счесть. – Но чего ему недостает? – Наших попечений и забот.	

Вариант 2

А) У Байкала <i>спросило</i> <i>Солнце</i> в давние дни: – В чем, Байкал, твоя сила, Чем ты горд, объясни!	1. Эпитет 2. Сравнение 3. Олицетворение 4. Метафора 5. Эпифора 6. Риторическое восклицание 7. Анафора 8. Риторический вопрос 9. Аллитерация
Б) <i>Если</i> вдруг на тяжелой устану дороге, <i>Если</i> цели своей не увижу вдали, <i>Если</i> буду с трудом волочить свои ноги,	
В) <i>Славное море, священный Байкал ...</i> Мы драгоценней не знаем святыни.	
Г) Ты сказал: «О, как красив Байкал!»	
Д) Если буду с трудом волочить свои ноги, <i>Как стреноженный конь</i> , задыхаясь в пыли, – О, Байкал-богатырь, Ты прохладой повеи.	

Ответы:

№	А	Б	В	Г	Д
1	4	1	3	7	8
2	3	7	1	6	2

Закключение. Итак, в рамках подготовки к ГИА в ходе исследования мною была изучена теория понятий «эпитет», «сравнение», «метафора», «олицетворение». Это позволило мне убедиться в том, что изобразительно-выразительные средства языка помогают более ярко передать чувства и настроение автора, создавая определенную атмосферу и эмоциональный фон произведения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Арутюнова, Н. Д. От образа к знаку // Н.Д. Арутюнова. – Москва: Наука, 1988. – 147 с. – URL: <https://studfile.net/preview/3962920/page:37> (дата обращения: 03.05.2026).
2. Ахманова, О. С. Словарь лингвистических терминов: [Около 7 000 терминов] / О.С. Ахманова. – Москва: «Советская энциклопедия». – 196 с.
3. Башкуев, Г. Т. Стремена строф. Пять перевалов Дамбы Жалсараева. Стихи разных лет / Г.Т. Башкуев. – Иркутск: Изд-во «Время странствий», 2015. – 192 с.
4. Ефремова, Т. Ф. Современный толковый словарь русского языка: в 3 т.: ок.160 000 слов / Т.Ф. Ефремова. – Москва: АСТ: Астрель, 2006. – Т. 1 : А – Л. – 1165 с.
5. Левин, Ю. И. Структура русской метафоры. Избранные труды. Поэтика. Семиотика / Ю.И. Левин. – Москва: Языки русской культуры, 1998. – 824 с.
6. Ожегов, С.И. Словарь русского языка: ок. 57000 слов / под ред. чл.-корр. АН СССР Н.Ю. Шведовой. – 18-е изд., стереотип. – Москва: Рус.яз., 1986. – 797 с.
7. Румянцев, А. Г. Певцы родной земли: этюды о поэтах Бурятии / А.Г. Румянцева. – Улан-Удэ: Изд-во: Бурятское книжное издательство, 1985. – 127 с.
8. Тимофеев, Л. И. Краткий словарь литературоведческих терминов / Л.И. Тимофеев, М.П. Венгров. – Москва: Учпедгиз, 1963. – 513 с.

АРХЕТИПИЧЕСКИЕ ПАТТЕРНЫ КАК ДРАМАТУРГИЧЕСКАЯ ОСНОВА И ИНСТРУМЕНТ РЕЖИССУРЫ В ТЕАТРАЛИЗОВАННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ ПАТРИОТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Цай М.Д., Лотарева Т.Ю.
ФГБОУ ВО «ХГИК», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается применение теории архетипов К.Г. Юнга в практике современных театрализованных представлений патриотической направленности. Анализируется трансформация коллективного бессознательного в сценические образы, а также функциональность архетипа как инструмента структурирования режиссерского замысла и актерской психотехники. Автор приходит к выводу, что обращение к архетипам позволяет создать универсальный театральный язык, понятный любой аудитории вне зависимости от культурного контекста.

Ключевые слова: амплуа, архетип, коллективное бессознательное, миф, психологический театр, режиссура, символ, театрализованное представление.

Введение. Архетипы пронизывают культуру с древнейших времен до современности. Эпоха постмодерна и глобализации проявила проблему «смысловой перегрузки», в условиях которой усложнение художественного языка привело к отчуждению зрителя. Решением данной проблемы может стать обращение к архетипам – врожденным психическим структурам, составляющим содержание коллективного бессознательного (К.Г. Юнг [4]).

Рассмотрение вопроса. Театрализованное представление, являясь синтетическим видом искусства, всегда обращалось к символам и обобщениям.

В театрализованных представлениях патриотической направленности использование архетипов позволяет неподготовленному зрителю вникнуть в сюжет и суть изображаемых исторических событий и пережить на личном эмоциональном уровне. Архетипы являются ясными моделями для зрителя любого возраста. Если условная символика предполагает наличие опыта и определенной степени насмотренности, то архетипы ясны и понятны широкой аудитории.

Архетип для театрального искусства – это не просто персонаж, а «память жанра», матрица ожидания, мгновенно запускающая эмоциональную реакцию у зрителя.

Несколько базовых архетипов, находящих прямое воплощение в театральной практике, которые выделял К.Г. Юнг [4]:

1. Маска (Persona) – социальное лицо персонажа. В театре это система мизансцен и речевых клише, которые герой использует для адаптации в сюжете (например, маска «слуги» в комедии дель арте).

2. Тень (Shadow) – подавляемые черты, отрицательный герой или внутренний конфликт. Архетип Тени – главный двигатель драматургии трагедии (Яго у Шекспира, Антихрист в средневековых мистериях).

3. Анима / Анимус – представление о противоположном поле. На этом архетипе строится вся лирическая драма и «мыльная опера» (вечный поиск идеальной возлюбленной).

4. Мудрый старец (Sage) – проводник знаний. В театрализованных представлениях часто выступает как Резонер или Шаман (например, Заратустра в постановках по Ницше).

5. Трикстер (Плут) – архетип нарушителя правил, бога хаоса. Краеугольный камень фарса, площадного театра и абсурдизма.

В литературе и искусстве архетипы проявляются как устойчивые типы персонажей, повторяющиеся сюжетные схемы, универсальные символы и мотивы.

В современной режиссуре архетип перестал быть только литературным приемом. Его использование можно систематизировать по трем направлениям:

А) Структурирование нарратива. Режиссер, опираясь на «мономиф» или «путь героя» (Джозеф Кэмпбелл [2], последователь Юнга), жестко привязывает ключевые точки сценария к смене архетипов: «Уход от обыденности» (Отказ от Маски) → «Встреча с наставником» (Мудрец) → «Испытание чудовищем» (Столкновение с Тенью) → «Возвращение». Это обеспечивает ритмическую безупречность даже экспериментального действия.

Б) Сценография и визуальный код. Архетипические образы визуализируются через костюм и свет: Архетип Матери – округлые формы, многочисленные источники мягкого света, ткани, ниспадающие складками. Архетип Воина – вертикальные линии, жесткий металл, контрастный свет (нижний или «прожекторный»).

Данные архетипы являются самыми узнаваемыми и часто используемыми в сценариях патриотического направления. Архетипы помогают авторам сценариев создавать узнаваемые образы, вызывать у аудитории чувство сопричастности, передавать сложные идеи через простые и понятные модели, экономить художественные средства (не нужно подробно описывать характер или ситуацию – достаточно намек на архетип).

Цветовые архетипы используют современные светодизайнеры (красный – опасность/страсть, синий – трансцендентное/покой), понятные на бессознательном уровне [1, 3].

В) Актерская психотехника (метод physical theatre). Вместо проработки биографии персонажа (метод Станиславского парадоксально сложен для коротких театрализованных форм), актеру предлагают «внедрить архетип». Упражнение:

1. Встать в позу власти (арх. Властелин) – ощутить вес в плечах и императив в голосе.

2. Перейти в позу отверженного (Тень) – смена центра тяжести, спазм диафрагмы.

Данный подход (предложенный А. Барто и школой Антонина Арто) способствует мгновенному переключению жанра представления.

Для примера рассмотрим постановку У. Шекспира «Сон в летнюю ночь» в жанре уличного театрализованного представления.

Персонаж Оберон решается не как конкретный король, а как архетип «Великого Отца / Мага». Его жезл – фаллический символ власти. Голос – на частоте, резонирующей с «архетипом власти» (низкие обертоны). Пак – чистый Трикстер. Его пластика – зигзаг, ломаная линия. Он не причиняет боль, но создает хаос. Зритель хохочет не над шутками Пака, а над реализацией архетипа «нарушителя» в самом себе. Гермия и Лизандр – архетип «Любовников». Их тела стремятся к слиянию, пространство между ними – сакральная пустота. Даже если текст потерял, зритель «читает» их суть.

Использование архетипов в театрализованных представлениях не является данью мифологии, а представляет собой высокоэффективную технологию режиссуры. Аппелляция к коллективному бессознательному позволяет:

1. Преодолеть языковой барьер в интернациональных проектах.

2. Сжать время психологического вовлечения зрителя (узнавание архетипа происходит за 0,5 секунды).

3. Создать ритуал вместо бытового действия, вернув театру его исконное, сакральное назначение.

Перспективным направлением исследований является создание «Калькулятора архетипов» для сценаристов – цифровой модели, прогнозирующей успех театрализованного представления на основе того, насколько полно в нем реализованы ключевые архетипы коллективного бессознательного.

Особенностями архетипов в театрализованных представлениях военно-патриотической направленности является то, что они могут быть связующим звеном между прошлым, настоящим и будущим, отражать общечеловеческие проблемы, и быть

олицетворением «соединения эпох». Их воплощение в персонажах часто имеет «изнанку» – дополнительные черты или противоречия, которые раскрывают личную историю героя, его второй план, подтексты, но при этом, все же остается символическим и понятным зрителю, с присущим им «плакатностью», что необходимо в театрализованных представлениях, рассчитанных на массового зрителя.

Наиболее часто используемым архетипом в театрализованных представлениях, является – «Герой». Согласно теории Карла Г. Юнга, архетип «Герой» – это универсальная базовая структура личности, которая проявляется в человеке, находящемся в ситуации, требующей мужественности и энергичных действий для улучшения окружающего мира. Представитель этого архетипа нацелен на победу, а не на поражение. В военно-патриотическом воспитании может активизироваться через примеры героизма в истории, что формирует психологическую готовность к защите Родины.

В плакатах периода Великой Отечественной войны 1941-1945гг. часто использовался образ динамичной, мощной фигуры героя с устремлённым взглядом, знаменем в руках. Такой образ ассоциировался с защитником, товарищами, командиром и собирательным образом Советской Армии.

Также, говоря о сценариях военно-патриотического содержания, режиссеры часто обращаются к **архетипу Родины-матери**.

В культуре часто используется образ Родины-матери как символа защиты, материнства и защиты. Например, в плакатах Великой Отечественной войны образ матери мог призывать к защите Родины, давать «благословение на ратный подвиг». В некоторых интерпретациях Родина-мать на плакатах может рассматриваться как прообраз Девы Марии, Богородицы или Заступницы небесной.

Архетип Священной Войны связан с идеей войны как испытания, которое народ проходит, доказывая своё право на жизнь. Он может активироваться в моменты угрозы существованию народа или государства. В русском национальном сознании война часто связывается с идеей вечности и непрерывности поколений.

Архетипы в фольклоре и литературе: В фольклоре (пословицах, песнях, частушках) могут отражаться архетипические образы войны и воина. Например, в русском фольклоре нашли отражение представления о военной службе, нелёгких военных буднях, о простом и суровом фронтовом быте. В литературе также могут использоваться архетипические образы, например, в военной прозе – сильные духом воины, мученики за веру.

Архетип птицы – это один из древнейших универсальных символов, который сохраняется в мировой мифологии, фольклоре и литературе. Он отражает коллективные универсальные паттерны или мотивы, возникающие из коллективного бессознательного и являющиеся основой религий, мифологий, легенд и народных сказаний. В качестве примеров архетипических смыслов можно выделить:

- Свобода и душа. Способность подниматься ввысь ассоциируется с божественностью, властью и победой.

- В Христианстве в виде голубя изображается Святой Дух, голубь же является и символом мира.

- В Восточнославянской культуре после Крещения Руси трансформировался главный архетипический смысл птицы – существо, творящее мироздание. Появился концепт «райская птица», который связывал птицу с потусторонним миром и раем.

Заключение. Таким образом, архетипы в военно-патриотических представлениях служат инструментом формирования устойчивых образов и ценностей, которые влияют на восприятие войны, героизма и защиты Родины. Они могут адаптироваться под разные исторические условия, но сохраняют свою основу как универсальные модели восприятия.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Барба, Эудженио. Словарь театральной антропологии: тайное искусство исполнителя / Эудженио Барба, Никола Саварезе; [пер. И. Васюченко и др.]. – Москва: Артист. Режиссер. Театр, 2010. – 318, [1] с.: ил. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_004896564/ (дата обращения: 4.05.2026).
2. Кэмпбелл, Джозеф. Тысячеликий герой / Джозеф Кэмпбелл; [перевела с английского О.Ю. Чекчурина]. – Санкт-Петербург: Питер, 2024. – 347 с.: ил. – (Мастера психологии).
3. Театральные термины и понятия: Материалы к словарю. Выпуск III. / Составители: Б.М. Миронова, И.Р. Скляревская, Н.А. Таршис; Отв. ред. В.В. Миронова. – СПб.: РИИИ, 2015. – 295 с. – URL: <https://artcenter.ru/wp-content/uploads/2013/Театральные-термины-и-понятия.pdf> (дата обращения: 4.05.2026).
4. Юнг, К. Г. Душа и миф: шесть архетипов / К.Г. Юнг; Пер. с англ. – Москва: АСТ, 2020. – 520 с.

УДК 519.62

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЖЁСТКИХ СИСТЕМ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ РОБЕРТСОНА В СРЕДЕ JULIA

Шипунов Д.Н., Ситников В.И., Антонянц Е.Н.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье рассматриваются численные методы решения жёстких систем обыкновенных дифференциальных уравнений на примере модели химической кинетики Робертсона. В рамках исследования проведён сравнительный анализ производительности специализированных жёстких решателей Rodas5P, Rosenbrock23, TRBDF2 и явного метода Tsit5 в среде Julia с использованием пакета DifferentialEquations.jl. На основе полученных результатов установлено, что явный метод Tsit5 не способен решить задачу за приемлемое время из-за ограничений устойчивости, выполнив более 999 тысяч шагов. Среди жёстких решателей абсолютным лидером признан Rodas5P, который завершил интегрирование за 3.6 мс, сделав всего 61 шаг и затратив около 1 МБ памяти, что подтверждает его превосходство над Rosenbrock23 и TRBDF2 по скорости и эффективности использования ресурсов.

Ключевые слова: жёсткие системы ОДУ, модель Робертсона, численные методы, Rodas5P, Rosenbrock23, TRBDF2, Tsit5, Julia.

Введение. Жёсткие системы обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) являются одной из наиболее сложных и актуальных проблем вычислительной математики. Такие системы возникают при моделировании химической кинетики, электрических цепей, процессов тепломассопереноса и многих других физико-химических явлений, где одновременно присутствуют быстрые и медленные процессы [1].

Классическим примером жёсткой системы является модель Робертсона, описывающая трёхкомпонентную химическую реакцию. Она широко используется для проверки устойчивости и эффективности алгоритмов решения жёстких дифференциальных уравнений.

Особенность жёстких систем заключается в том, что явные численные методы, такие как классические методы Рунге-Кутты, требуют чрезвычайно малого шага интегрирования для обеспечения устойчивости решения, что делает их вычислительно неэффективными. Для решения таких задач необходимы специализированные неявные или полунеявные методы, обладающие расширенной областью устойчивости [2].

Современная экосистема Julia SciML предоставляет широкий набор реализованных численных методов для решения жёстких ОДУ, что делает её удобным инструментом для проведения сравнительных исследований.

Рассмотрение вопроса. В данной работе рассматриваются следующие методы: Rodas5P (метод Розенброка 5-го порядка), Rosenbrock23 (метод Розенброка 2-го порядка), TRBDF2 (двухстадийный метод типа SDIRK) и явный метод Tsit5 (метод Рунге-Кутты 5-го порядка) [3].

Модель Робертсона описывается следующей системой дифференциальных уравнений (1):

$$\begin{cases} \dot{y}_1 = -0,04y_1 + 10^4 y_2 y_3 \\ \dot{y}_2 = 0,04y_1 - 10^4 y_2 y_3 - 3 \cdot 10^7 y_2 \\ \dot{y}_3 = 3 \cdot 10^7 y_2 \end{cases} \quad (1)$$

Начальные условия для системы таковы: $y_1(0) = 1, y_2(0) = 0, y_3(0) = 0$.

Все расчёты были выполнены в Julia 1.12.5 с пакетом DifferentialEquations.jl при относительной и абсолютной погрешности 10^{-8} . Время работы измерялось с помощью BenchmarkTools.jl на процессоре AMD Ryzen 5 7430U.

На рисунке 1 представлено совместное решение жёсткой системы ОДУ Робертсона при допусках точности 10^{-8} .



Рисунок 1 – Решение системы Робертсона

С помощью библиотеки BenchmarkTools.jl были измерены характеристики (время выполнения, количество шагов и выделение памяти) для рассматриваемых методов решения жёстких ОДУ. Сравнительный анализ численных методов при решении системы ОДУ Робертсона представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение характеристик методов решения ОДУ

Метод	Время (мс)	Кол-во шагов	Выделение памяти
Rodas5P	3.596	61	1020.40 KiB
Rosenbrock23	5.079	61	1.67 MiB
TRBDF2	18.314	191	3.83 MiB
Tsit5	16146	999997	2.59 GiB

На рисунке 2 представлена логарифмическая зависимость величины шага интегрирования от модельного времени для всех рассматриваемых методов.

Сравнение адаптивного шага (dt)

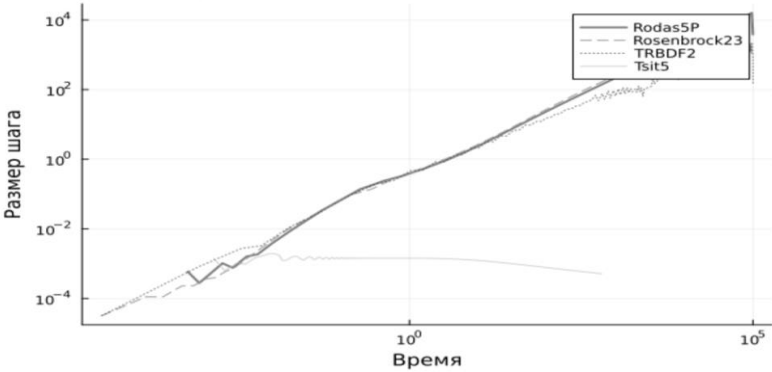


Рисунок 2 – Динамика адаптивного шага интегрирования

Закключение. Проведённое исследование демонстрирует, что выбор численного метода является критическим фактором при моделировании химической кинетики с высокой

жесткостью. Явные методы типа Рунге-Кутты (Tsit5) не способны решить задачу Робертсона за выделенное время из-за ограничений области устойчивости, что делает их неприменимыми для жестких систем ОДУ. Среди специализированных жестких решателей метод Rodas5P показал наилучшую производительность, обеспечив решение за минимальное количество шагов (61) и минимальное время (3.6мс). Для моделирования быстропротекающих химических процессов с большим разбросом констант скоростей в среде Julia следует использовать алгоритм Rodas5P как наиболее сбалансированный с точки зрения скорости, точности и потребления ресурсов.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Арутюнян, Т. Р. Двусторонние методы интегрирования жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений на основе интеграла Дюамеля / Т.Р. Арутюнян, С.А. Некрасов // Научные технологии в космических исследованиях Земли. – 2018. – Т. 10. – № 3. – С. 64–73.
2. Скворцов, Л. М. Построение и анализ явных адаптивных одношаговых методов численного решения жестких задач / Л.М. Скворцов // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2020. – Т. 60. – № 7. – С. 1111–1125.
3. Morlighem M. Collaborative Research: Frameworks: Convergence of Bayesian inverse methods and scientific machine learning in Earth system models through universal differentiable programming // NSF Award Number 2147601. Directorate for Computer and Information Science and Engineering. – 2021. – Т. 21. – № 2147601. – P. 47601.

УДК 659.125.26

СОЗДАНИЕ ПРЕСС-ВОЛЛ ДЛЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Шишов Ф.Н., Новак Я.Д.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассмотрен метод создания проекта пресс-волла для образовательной организации на примере института, а также этапы его разработки и подготовки к печати. Описаны ключевые шаги: от формирования концепции и разработки дизайна до согласования макета и передачи в типографию. Подчеркнута важность учёта технических параметров (размеров, разрешения, цветовой схемы) для обеспечения высокого качества итоговой продукции.

Ключевые слова: баннер, дизайн, печать, пресс-волл, реклама, цвет, цветовой режим.

Введение. В современных образовательных учреждениях особое внимание уделяется не только качественному образовательному процессу, но и демонстрации достижений и созданию позитивного имиджа и престижа. В формировании последних двух пунктов не малую роль играет визуальная среда заведения. Одним из эффективных инструментов оформления грамотной иллюстративной зоны, отражающий миссию и достижения учреждения, выступает пресс-волл.

Рассмотрение вопроса. Что такое пресс-волл? Пресс-волл (press-wall) – это баннер, натянутый на каркас, который предназначен для оформления интерьера при проведении какого-либо события (пресс-конференции, выставки, презентации, показа, церемонии и так далее). Информация на таком баннере имеет рекламный, презентационный или просто информативный характер (См. Рис. 1).

Создание пресс-волла начинается с изучения организации. В данном случае организация – это «Хабаровский институт инфо-коммуникации». У организации уже есть корпоративный цвет и логотип, обязательные к применению в данном дизайн-проекте.

Для реализации данного проекта, процесс создания которого будет описан далее, решено использовать облачный графический редактор Figma, так как он бесплатен, прост в освоении и имеет множество удобных инструментов для дизайна.



Рисунок 8 – Пример пресс-волла

Разрабатываемый в данной статье пример пресс-волла имеет размеры 3х4 метра. Для начала создаем новый проект в Figma и добавляем фрейм с минимальными размерами 12000х9000 пикселей, сохраняя соотношение 3х4. Далее с помощью инструмента «заливка фона» закрашиваем фрейм основным цветом (См. Рис. 2).

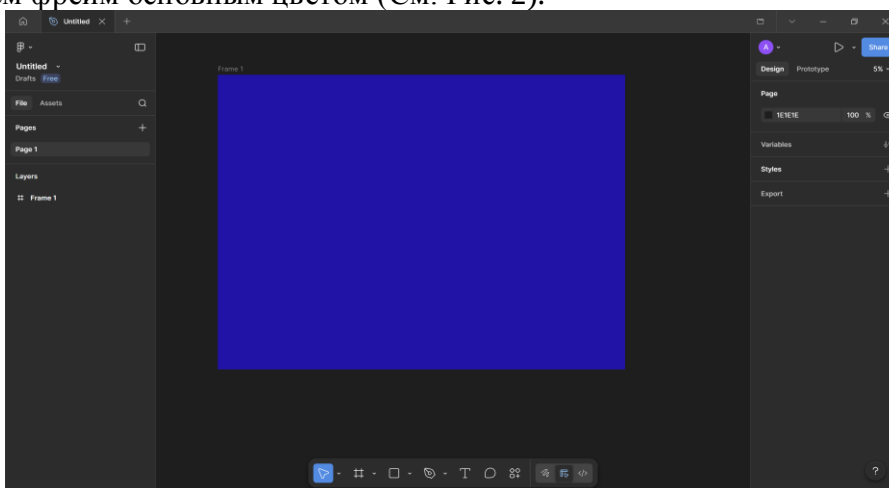


Рисунок 2 – Фрейм баннера в программе Figma

Все используемые материалы, в том числе логотипы, для проекта необходимы в формате svg. Данный формат позволяет увеличивать элементы, как например, логотип, до нужных размеров без потери качества.

Так как в проекте не было конкретных требований, то создаём композицию из логотипов по собственному видению [1] с использованием знаний о «теории цвета» [2] и не забываем сделать отступ под обрез для печати (См. Рис. 3).



Рисунок 3 – Готовая композиция

Лучше сделать сразу несколько вариантов, так дизайнер может понять, в каком направлении лучше двигаться. Важно, формат баннеров должен быть форматами: tiff; psd; pdf; ai; eps; crd. Tiff – наиболее распространенный и удобный формат для баннерной печати. Он позволяет сохранять изображение с высоким качеством и большой глубиной цвета [3].

Экспортируем наши баннеры как изображение и переходим в Photoshop для того, чтобы поменять цветовой режим из RGB в CMYK. Делается это по причине того, что краска на бумаге не сможет передать весь спектр RGB на полотне и если не сделать это преобразование, то после печати цвета на баннере будут сильно не соответствовать цветам на мониторе См. Рис. 4).

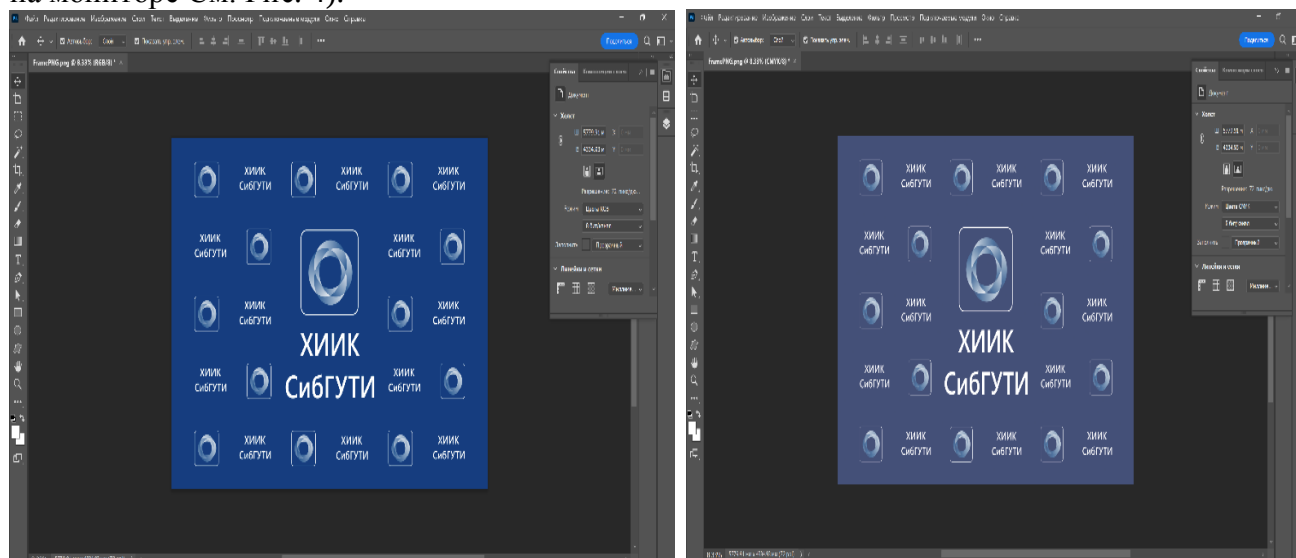


Рисунок 4 – RGB и CMYK

Заключение. После смены цветового режима можно увидеть сильное несоответствие с нашим RGB эскизом, поэтому редактируем цвета до нужного нам результата. Цветовой охват RGB шире, чем CMYK, поэтому некоторые цвета, видимые на экране, физически невозпроизводимы в печати.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Иоганнес И. Искусство Цвета [Электронный ресурс]: URL: <https://clck.ru/3Spi5g> (Дата обращения 23.03.2026)
2. Сбор референсов с официального сайта Figma [Электронный ресурс]: URL: <https://www.figma.com/community> (Дата обращения 24.03.2026)
3. Требования к печати баннера [Электронный ресурс]: URL: <https://topviveski.ru/blog/trebovaniya-k-pechati-bannera/> (Дата обращения 27.03.2026).

УДК 004.032.26

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ

Яйков Д.П., Кучина О.П.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматриваются элементы и законы линейной алгебры, с помощью которых строятся и моделируются структуры нейронных сетей искусственного интеллекта для описания различных объектов, их характеристик и свойств.

Ключевые слова: алгебра, вектор, матрица, линейная операция, массив, нейрон, нейронная сеть, объект, пространство, ранг, скалярная величина, тензор.

Введение. Современные процессы построения нейронных сетей искусственного интеллекта базируются на операциях, обеспечивающих математическую основу для обработки данных, обучения моделей и выполнения вычислений. Для этого используются основные понятия алгебры, такие как скалярная величина, матрица и вектор. Так как они представляются все в первой степени, то алгебра называется линейной [2].

Рассмотрение вопроса. Скалярные величины есть базовые вычислительные элементы, каждое значение которых может быть выбрано из множества действительных чисел и подчинено законам линейной алгебры.

Таблицы, составленные из набора скалярных величин размерности $m \times n$, где m - число строк, а n - число столбцов, называются матрицами.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Упорядоченный набор скалярных величин, стоящий либо в строке, либо в столбце в матрице, и выбранный в заданном направлении, описывает математический объект любого пространства в виде вектора со своими координатами:

- вектор - строка $\bar{a} = \{a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}, \dots, a_{mn}\};$

- вектор - столбец $\bar{a} = \begin{Bmatrix} a_{1n} \\ a_{2n} \\ a_{mn} \end{Bmatrix}.$

Вектор с координатами описывает только одну точку пространства, которая выражает заданный объект нейронной сети. С точки зрения алгебры, вектор рассматривается совершенно абстрактно через направление взаимосвязи с некоторыми правилами, законами и операциями линейной алгебры.

Если необходимо преобразовать вектор - строку в вектор – столбец или наоборот, то используется правило транспонирования матрицы

$$A^T_{n \times m} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Это значит, что матрица описывает линейное преобразование, с помощью которого она способна поменять местами объекты нейронной сети.

Операция умножения вектора на скалярную величину позволяет растянуть, сжать, изменить направление или в зависимости от знака спроецировать вектор в другое пространство, что приведет к измерению размеров и масштаба реального объекта нейросети

$$k \cdot \bar{a} = \{k \cdot a_{m1}, k \cdot a_{m2}, k \cdot a_{m3}, \dots, k \cdot a_{mn}\}.$$

Алгебраическое сложение векторов в координатной форме сдвигает объект в пространстве:

$$\bar{a} + \bar{b} = \{a_1 + b_1; a_2 + b_2; \dots, a_n + b_n\}.$$

Итак, любая операция над векторами в пространстве не только упрощает и конструирует любой предмет нейросети, но и ускоряет вычисления благодаря параллельной обработке различных данных, которые называются тензорами.

Тензор – это математический объект, заданный в векторном пространстве конечной q – размерности (*ранг*). В каждой системе координат этого пространства тензор можно представить в виде упорядоченного набора скалярных величин, структурируемых в n - многомерном пространстве, называемым массивом.

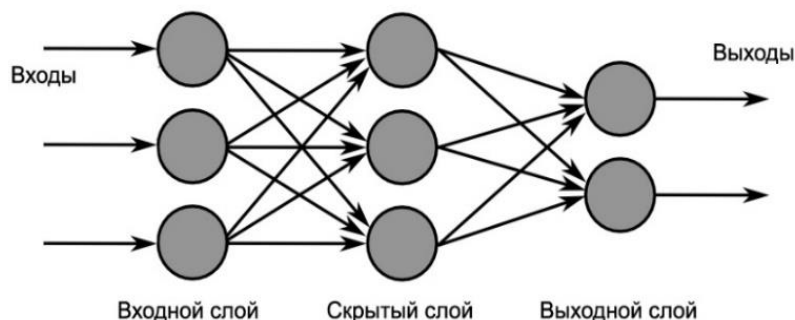
Рассмотрим применение векторной алгебры к работе нейронной сети. Пусть нейронная сеть рассматривает некоторый объект (*скалярная величина*) произвольной формы

в произвольном n – мерном пространстве в состоянии покоя [1]. Это определяет тензор нулевого порядка.

Координаты вектора, построенного от начала отсчета до заданной точки (*объект*) выбранной системы координат, соответствует тензору первого порядка.

Через некоторое время объект начинает изменять свое положение и состояние в этом же пространстве, что соответствует заданию направленных векторов с изменяющимися координатами в той же системе координат. Изменение положения описывают координаты вектор – строк матрицы, изменение состояния – координаты вектор – столбцов матрицы. Два параметра определяют тензор второго порядка. Значит, получается математический объект (скалярная величина) для которого не изменяется система координат, но изменяются его компоненты, причем по заранее определенному закону (*операции над векторами*). Перестановка местами параметров ведет к транспонированию матрицы.

Так как заданный объект является неоднородным, то каждая его часть рассматривается в отдельной системе координат со своими направленными векторами и своими координатами, которые образуют n – мерные массивы из матриц. Число полученных систем координат (матрицы) задает q – ранг массива и называется слоем нейронной сети. Каждая матрица слоя соответствует нейрону сети. Каждый слой нейросети сводится к операции умножения матриц разного порядка как работа нейронов человеческого мозга.



Первым этапом работы искусственного интеллекта является создание входного слоя нейросети, который принимает все исходные данные объекта из внешней среды и преобразует их в формат, пригодный для дальнейшей обработки. При этом обозначив его скалярной величиной с координатами вектор – строки и вектор – столбца и задав каждой его части свои матрицы. Полученный двумерный тензор позволяет матрицу размерности 2×2 (*первый множитель*) данного слоя умножить на матрицу – вес размерности 2×1 (*второй множитель*) для получения матрицы (результат) следующего слоя.

$$\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 c_1 + b_1 c_2 \\ a_2 c_1 + b_2 c_2 \end{pmatrix}$$

Матрица – вес нейронной сети состоит из чисел, которые назначаются каждому входному сигналу, чтобы определить его вклад в работу конкретного нейрона. Чем больше вес, тем большее значение имеет соответствующий входной сигнал. Если все веса равны нулю, то все нейроны в одном слое начинают производить идентичные выходы, что укажет на ошибку решения.

На втором этапе создается скрытый слой, выполняющий основную обработку данных, извлекая необходимые признаки поставленной математической задачи, где матрица (*первый множитель*) – результирующая матрица первого этапа, а матрица (*второй множитель*) – матрица – вес скрытого слоя. Второй множитель нейронная сеть определяет автоматически для уменьшения вероятности получения ошибки.

$$\begin{pmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c_1 & d_1 \\ c_2 & d_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1c_1 + b_1c_2 & a_1d_1 + b_1d_2 \\ a_2c_1 + b_2c_2 & a_2d_1 + b_2d_2 \end{pmatrix}$$

Каждый скрытый слой может комбинировать простые элементы в более сложные структуры за счет новых операций произведения матриц.

$$\begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1d_1 + b_1d_2 + c_1d_3 \\ a_2d_1 + b_2d_2 + c_2d_3 \\ a_3d_1 + b_3d_2 + c_3d_3 \end{pmatrix}$$

Количество скрытых слоёв зависит от сложности математической задачи и архитектуры нейронной сети. Если последовательно наложить несколько таких слоёв, результат останется все равно линейным.

После расчетов и обработки информации формируется выходной слой, который преобразует полученные данные от скрытых слоёв, в конечные результаты.

Заключение. Несмотря на универсальность применения линейной алгебры, использование матриц несёт определённые сложности. Если матрицы имеют большую размерность, то происходит оптимизация машинного процесса с помощью применения тензорных процессоров и распараллеливания массивных вычислений по кластерам. Для этого матрица разбивается на квадратные блоки и вычисления проводятся поэтапно для каждого блока. Затем результаты объединяются.

Таким образом, линейная алгебра является фундаментальной основой работы нейронных сетей, обеспечивая их функциональность и позволяя решать сложные задачи в области машинного обучения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Демиденко, А. Как машины думают? Математические основы машинного обучения / А. Демиденко. – Москва: Литрес, 2024. – 50 с. – URL: <https://www.litres.ru/book/artem-demidenko/kak-mashiny-dumaut-matematicheskie-osnovy-mashinnogo-obuch-71050477/> (дата обращения: 20.03.2026).
2. Татарников, О. В. Линейная алгебра и линейное программирование. Практикум. Учебное пособие для СПО / О.В. Татарников. – СПб.: Лань, 2023. – 53 с. - (Серия: «Профессиональное образование»).

РАЗДЕЛ 3:

ПРАВО. ПОЛИТИКА. БЕЗОПАСНОСТЬ ГОСУДАРСТВА.

УДК 75.044;7.035; 7.036

РУССКИЕ ХУДОЖНИКИ - СОЗДАТЕЛИ ОБРАЗА РОДИНЫ

Барышникова А.А., Зайцева Е.А., Перепелина Н.А.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается роль русских художников XIX–XX веков в формировании устойчивого образа Родины через живопись, графику и монументальное искусство. Анализируются ключевые произведения И.И. Шишкина, В.М. Васнецова, И.Е. Репина, К.Ф. Юона, М.Б. Грекова и других мастеров, чьи работы стали визуальными символами национального самосознания. Особое внимание уделяется трансформации образа Родины от романтизированного пейзажа к идеологически насыщенному советскому канону.

Ключевые слова: визуальная культура, национальная идентичность, образ Родины, пейзажная живопись, русское искусство, советская иконография, художественный символизм.

... художники играют ключевую роль в формировании образа Родины, преображая обыденный пейзаж в культурный символ. Через стиль, уникальный взгляд и любовь к родным местам творцы закрепляют в памяти народа эстетическую ценность родного края, делая «местное» достоянием национальной культуры.

Д.С. Лихачев

Введение. В условиях современной геополитической напряжённости, усиления дискурсов национальной идентичности и поиска культурных ориентиров актуальность обращения к визуальному наследию русских художников неуклонно возрастает. Образ Родины, сформированный в XIX–XX веках, продолжает влиять на коллективное сознание, определяя как внутреннее восприятие России её гражданами, так и внешние стереотипы о стране. В эпоху цифровых медиа и визуальной перегрузки именно классическое изобразительное искусство остаётся устойчивым источником символических кодов, формирующих патриотическое чувство и историческую память [4, с. 128].

Более того, в контексте деколониальных и постмодернистских дискуссий возникает необходимость критического переосмысления канонических образов – не для их отрицания, а для понимания механизмов их конструирования. Изучение того, как художники превращали абстрактное понятие «Родина» в зримые, эмоционально насыщенные образы, позволяет глубже осознать роль искусства в формировании национального мифа. Это особенно важно в образовательной и культурной политике, где визуальные нарративы используются для передачи ценностей новым поколениям.

Таким образом, исследование творчества русских художников как создателей образа Родины представляет собой не только историко-художественный, но и социально значимый проект, способствующий осмыслению культурного наследия в меняющемся мире.

Рассмотрение вопроса. Образ Родины – одно из центральных понятий русской культурной традиции, формирующееся на стыке мифологии, литературы, философии и изобразительного искусства. Если в словесном творчестве этот образ выражался через поэзию Пушкина А.С., прозу Тургенева И.С. или философию Данилевского Н.Я., то визуально его конструировали именно художники. Именно они перевели абстрактное чувство принадлежности к земле в конкретные, зримые формы, доступные массовому сознанию.

В XIX веке, в эпоху расцвета национального самосознания, русские художники начали активно обращаться к теме родной природы как метафоре духовного состояния нации. Ярчайшим примером стал Иван Иванович Шишкин, чьи картины – «Утро в сосновом лесу» (1889), «Рожь» (1878) – не просто передавали красоту русского пейзажа, но наделяли его моральными качествами: стойкостью, простотой, величием. Его деревья становились аллегориями народного характера – крепкими, прямыми, укоренёнными в земле [3, с. 45].



«Утро в сосновом лесу»



«Рожь»

Параллельно с пейзажистами национальный образ Родины создавали и исторические живописцы. Виктор Михайлович Васнецов в работах «После побоища Игоря Святославича с половцами» (1880) и «Богатыри» (1898) обращался к древнерусскому эпосу, формируя архетипическую модель героического прошлого. Эти полотна не были лишь реконструкциями истории – они становились визуальными манифестами национального достоинства, особенно в контексте внешнеполитических вызовов второй половины XIX века [1, с. 112].



*«После побоища
Игоря Святославича с половцами»*



«Богатыри»

Творчество Ильи Ефимовича Репина стало фундаментальной основой для формирования визуального исторического образа России XIX – начала XX века, объединяя реализм с глубоким психологизмом и социальной критикой. Через масштабные исторические полотна «Бурлаки на Волге» (1873), «Иван Грозный и его сын Иван» (1885), «Запорожцы пишут письмо турецкому султану» (1891) и «Арест пропагандиста» (1892) он создал историческую хронику эпохи, запечатлев ментальность, борьбу и противоречия русского народа и интеллигенции [6].



«Бурлаки на Волге»



«Иван Грозный и его сын Иван»



*«Запорожцы пишут
письмо турецкому султану»*



«Арест пропагандиста»

С приходом XX века и особенно после Великой Октябрьской революции 1917 года образ Родины претерпел радикальную трансформацию. Он перестал быть преимущественно природным или мифологическим и стал политическим. Советское искусство потребовало нового иконографического кода: Родина теперь выступала как «Родина-мать», призывающая к защите, труду, жертвенности. Это хорошо видно из творчества таких мастеров живописи, как: Греков Митрофана Борисовича и Константина Фёдоровича Юона.

Митрофан Греков – яркий пример батальной живописи, запечатлевший Гражданскую войну в России в реалистичной манере. Такие работы как: «Трубачи Первой конной армии» (1934) и «Тачанка. Выезд на позицию» (1927) передают не только героизм, но и подлинную атмосферу событий, очевидцем которых был сам [2].



«Трубачи Первой конной армии»

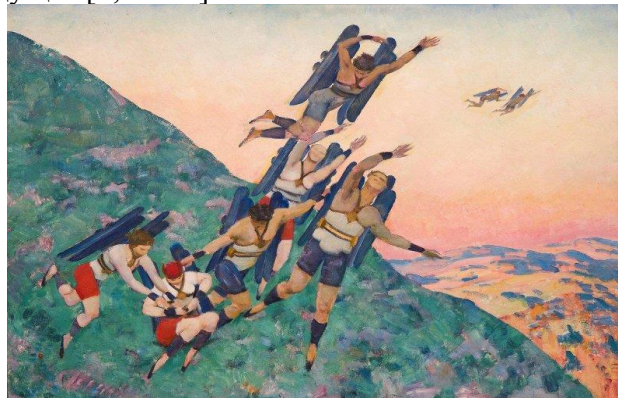


«Тачанка. Выезд на позицию»

Картина Константина Фёдоровича Юона «Новая планета» (1921) или его знаменитое «Будущее завоёвано!» (1930) – примеры того, как космический, технократический и одновременно патриотический образ страны заменил старые пасторальные мотивы. Здесь Родина – не просто земля, а проект, стройка, будущее [5, с. 77].



«Новая планета»



«Будущее завоёвано!»

Важно отметить, что даже в условиях жёсткой идеологической регламентации советские художники сохраняли связь с традицией. Например, в работах Александра Александровича Дейнеки «Оборона Севастополя» (1942), «Мать» (1932) или Юрия Ивановича Пименова «Отдых строительниц» (1949), «Свадьба на завтрашней улице» (1962) чувствуется преемственность от импрессионистов и передвижников – в световой модели, композиционной лёгкости, внимании к повседневности. Однако теперь эти средства служили новой цели: демонстрации жизнеспособности социалистического общества.



«Оборона Севастополя»



«Мать»



«Отдых строительниц»



«Свадьба на застраиваемой улице»

Современные российские художники формируют образ России через синтез традиций и актуальных художественных практик, фокусируясь на национальной идентичности, культурном коде и поиске «меры человеческого». Ключевыми фигурами, чье творчество влияет на представление о России, называют таких мастеров, как Даши Намдаков (скульптура), а также новое поколение авторов: Василий Кононов-Гредин, Лидия Русскова-Хасая, Артем Филатов, Татьяна Ахметгалиева.

Заключение. Таким образом, русские художники XIX–XX веков не просто отражали существующий образ Родины – они активно его создавали, модифицировали и ретранслировали. Их произведения стали визуальным языком национальной идентичности, доступным миллионам. Сегодня, в эпоху глобализации и цифровых медиа, эти образы продолжают функционировать как культурные коды, определяющие восприятие России внутри страны и за её пределами.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Герман, М. В. Русская историческая живопись второй половины XIX века / М.В. Герман. – Москва: Искусство, 2005. – 216 с.
2. Заболотских, Б. Люди донского искусства / Б. Заболотский // Дон. 2021 июнь. – URL: <http://rostov-region.ru/painters/item/f00/s00/e0000000/index.shtml> (дата обращения: 20.03.2026).
3. Левинсон, Л. Л. Природа и человек в русской живописи XIX века / Л.Л. Левинсон. – СПб.: Дмитрий Буланин, 2010. – 304 с.
4. Наливайченко, И. А. Образ Родины как объект патриотизма / И.А. Наливайченко // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики 2011. - № 5(11), часть 4. – С. 126-130. – URL: www.gramota.net/materials/3/2011/5. (дата обращения: 20.03.2026).
5. Сырова, Е. А. Искусство конструктивизма и советская иконография 1920–1930-х годов / Е.А. Сырова // Журнал: Визуальная культура: теория и практика. – 2018. - № 2. – С. 72–85. – URL: <https://culturalresearch.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
6. Юденкова, Т. Илья репин: «Я люблю разнообразие» / Т. Юденкова // Галерея. – 2019. - № 1 (2). – URL: <https://www.tg-m.ru/articles/1-2019-62/ilya-repin-ya-lyublyu-raznoobrazie> (дата обращения: 20.03.2026).

УДК 342.9

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ ПО ПРОТИВОДЕЙСТВИЮ НЕЗАКОННОЙ МИГРАЦИИ НА ТРАНСПОРТЕ

Белов К.И., Ткаченко В.В.

Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород

Аннотация: Незаконная миграция на протяжении последнего времени является одной из актуальных проблем Российской Федерации. Транспортная инфраструктура является одним из наиболее распространенных каналов незаконной миграции, в связи с чем органами внутренних дел осуществляется комплексная работа по противодействию незаконной миграции на объектах

транспорта. Однако данный вид деятельности сопровождается рядом проблем. В рамках настоящей статьи рассматриваются наиболее актуальные проблемы деятельности органов внутренних дел по противодействию незаконной миграции на транспорте.

Ключевые слова: миграционное законодательство, незаконная миграция, полиция, транспортная безопасность, транспортная инфраструктура.

Введение. Ежедневно посредством транспорта осуществляются многочисленные миграционные процессы, в результате которых в том числе пересекается самая протяженная в мире граница Российской Федерации (Россия, РФ). Развитие транспортной инфраструктуры способствовало упрощению многих процессов, однако вместе с тем объекты транспорта стали чаще использоваться в противоправных целях, в частности посредством транспорта, осуществляется незаконная миграция.

Проблема незаконной миграции, а также незаконного нахождения иностранных граждан на территории Российской Федерации давно стала одной из наиболее актуальных, поскольку она влечет множество негативных последствий. Так, например, согласно официальным статистическим данным, предоставленным Следственным комитетом Российской Федерации, незаконно находящиеся на территории России иностранные граждане за 2024 год совершили почти втрое больше преступлений, чем за 2023 год [5]. Кроме того, уровень преступности иностранных граждан находится на высоком уровне. Согласно официальным статистическим данным Министерства внутренних дел Российской Федерации за 2024 год иностранными гражданами и лицами без гражданства на территории Российской Федерации совершено 38,6 тысяч преступлений [6].

Рассмотрение вопроса. Противодействие незаконной миграции на транспорте осуществляется линейными подразделениями органов внутренних дел. Основой обеспечения миграционной безопасности на объектах транспорта является реализация комплекса взаимосвязанных и планомерных действий, осуществление которого невозможно без тесного и согласованного взаимодействия Министерства внутренних дел со специализированными органами, службами и ведомствами, такими как Федеральная служба безопасности (ФСБ), Федеральной таможенной службой (ФТС) и иными. Наличие слаженной работы, быстрого обмена оперативной информацией, оказания содействия друг другу позволяют проводить наиболее эффективные и результативные профилактические мероприятия с целью обнаружения, выявления и противодействия противоправным действиям в сфере миграционного законодательства.

Однако специфика транспортной инфраструктуры способствует возникновению ряда проблем в деятельности данных подразделений. Кроме того, проблемы деятельности органов внутренних дел по противодействию незаконной миграции на транспорте обусловлены и другими факторами правового и организационного характера. Представляется, что их рассмотрение и анализ позволит выявить наиболее перспективные пути их решения.

Стоит отметить, что основной особенностью транспортной инфраструктуры является объем пассажиропотока. Кроме того, если на объектах железнодорожного, водного и воздушного транспорта иностранные граждане могут быть идентифицированы посредством баз данных, то контроль за миграционными процессами на автомобильном транспорте в большей степени носит случайный, а не системный характер. В связи с этим незаконная миграция продолжает осуществляться посредством транспорта.

Также стоит отметить, что сотрудникам полиции на транспорте не всегда удается оперативно получить необходимую информацию. Например, одним из способов миграционного учета стал Центральный банк данных по учету иностранных граждан, временно пребывающих и временно или постоянно проживающих в Российской Федерации (далее - ЦБД УИГ) [4]. Однако в настоящее время не решен вопрос своевременного доступа к ЦБД УИГ сотрудниками территориальных органов МВД России на транспорте, в особенности на районном уровне. Таким образом, необходимо расширить возможности

оперативного доступа к данной базе данных в особенности сотрудникам строевых подразделений районного уровня территориальных органов МВД России на транспорте, которым необходимо оперативно использовать данные в области миграционного учета иностранных граждан непосредственно в процессе несения службы на территории оперативного обслуживания.

Важной особенностью является специфика деятельности по противодействию незаконной миграции. В современных условиях сотрудники линейных подразделений органов внутренних дел в первую очередь нацелены на обеспечение охраны правопорядка и общественной безопасности на объектах транспорта [2]. Противодействие незаконной миграции относится к основному роду деятельности подразделений по вопросам миграции, в связи с чем сотрудники линейных подразделений органов внутренних дел не всегда компетентны в данной области. Например, сотрудники патрульно-постовой службы на транспорте не всегда могут определить подлинность документов иностранных граждан, предоставляющих им право въезда в Российскую Федерацию.

Так, Катаева О.В. и Ряпухина И.А. отмечают проблему использования незаконными мигрантами в целях легализации своего пребывания на территории страны миграционных карт с поддельными дата-штампами [1]. Разумеется, что вероятность выявления подделки документа повышается, если проверку осуществляет квалифицированный специалист. В связи с этим, на наш взгляд, видится целесообразным также осуществление обучения и повышения квалификации сотрудников территориальных органов МВД России на транспорте в области противодействия незаконной миграции. Так, например, Московским университетом МВД России имени В.Я. Кикотя реализуется приоритетный профиль подготовки «Деятельность подразделений по вопросам миграции». Данное учебное заведение системы МВД России могло бы осуществлять повышение квалификации сотрудников территориальных органов МВД России на транспорте в сфере противодействия незаконной миграции, посредством преподавания профильных дисциплин, а также проведения выездных занятий в подразделения по вопросам миграции МВД России, что в значительной мере будет способствовать повышению эффективности деятельности сотрудников территориальных органов МВД России на транспорте в сфере противодействия незаконной миграции.

Кроме того, необходима разработка специальной учебной и научной литературы, посвященной организации противодействия незаконной миграции на объектах транспорта [3]. Так, в настоящее время довольно много литературы, освещающей деятельность по противодействию незаконной миграции органами внутренних дел в целом, а также по противодействию всему спектру правонарушений и преступлений, совершаемых на транспорте. Однако научной и учебной литературы в области противодействия незаконной миграции органами внутренних дел на транспорте практически нет.

Заключение. Подводя итоги, можно сделать вывод, что противодействие незаконной миграции на транспорте является довольно приоритетным направлением деятельности органов внутренних дел, поскольку проблема незаконной миграции в последние годы приобретает все большую актуальность. Однако деятельность органов внутренних дел на транспорте по противодействию незаконной миграции не лишена недостатков, связанных со спецификой транспортной инфраструктуры и проблемами организационного характера. В связи с этим нами предлагается расширить возможности оперативного доступа к базам данных сотрудникам строевых подразделений районного уровня территориальных органов МВД России на транспорте; повышать квалификацию сотрудников органов внутренних дел на транспорте в области противодействия незаконной миграции; осуществлять разработку научной и учебной литературы, посвященной организации противодействия незаконной миграции на объектах транспорта.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Катаева О. В. Проблема противодействия незаконной миграции на объектах транспорта / О.В. Катаева, И.А. Ряпухина // Проблемы правоохранительной деятельности. – 2017. – С. 104-109.
2. Коршунова, В. А. Проблемы противодействия незаконной миграции в Российской Федерации (уголовно-правовой аспект) / В.В. Коршунова. [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2023. – № 43 (490). – С. 139-141. – URL: <https://moluch.ru/archive/490> (дата обращения: 02.03.2026).
3. Морозов, С. Н. Профилактика незаконной миграции территориальными органами МВД России на транспорте: практический аспект / С.Н. Морозов, Е.С. Анохина // Вестник Белгородского юридического института МВД России имени И.Д. Путилина. – 2019. – № 1. – С. 70-73.
4. Обидин, В. С. Центральный банк данных по учету иностранных граждан и лиц без гражданства: опыт создания и ведения / В.С. Обидин, З.Н. Столяров // Труды Академии управления МВД России. – 2012. – № 3 (23) – С. 48-53.
5. Официальный сайт МВД России. [Электронный ресурс]. – URL: <https://мвд.рф>. (дата обращения 20.12.2025). – текст: электронный.
6. Официальный сайт Следственного комитета Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sledcom.ru>. (дата обращения 20.12.2025). – текст: электронный.

УДК 342.9

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МВД РОССИИ ПО ДЕЛАМ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ НА ТРАНСПОРТЕ

Белова А.А., Ткаченко В.В.

Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород

Аннотация: Подразделения по делам несовершеннолетних являются одним из основных субъектов в системе противодействия противоправному поведению несовершеннолетних. Однако деятельность данных подразделений имеет свою специфику и проблематику как, в частности, когда она реализуется на объектах транспортной инфраструктуры. В рамках настоящей статьи рассматриваются некоторые актуальные проблемы деятельности подразделений по делам несовершеннолетних на объектах транспорта.

Ключевые слова: органы внутренних дел, подразделения по делам несовершеннолетних, преступность несовершеннолетних, транспортная безопасность, транспортная инфраструктура.

Введение. Проблема противоправного поведения несовершеннолетних является одной из наиболее актуальных в современное время. Несмотря на стремительное развитие научно-технического прогресса и изменение общественных отношений, несовершеннолетними продолжают совершаться противоправные деяния, однако в новых формах. Наиболее опасной формой противоправного поведения несовершеннолетних являются преступления [2]. Так, согласно официальным статистическим данным Министерства внутренних дел Российской Федерации, в 2024 году каждое тридцать четвертое преступление совершено лицами, не достигшими возраста восемнадцати лет, или при их соучастии [4].

Рассмотрение вопроса. Особую актуальность приобретает тематика противоправного поведения несовершеннолетних на транспорте, поскольку в последние годы все больше набирают популярность так называемые «тренды», которые в объективной реальности представляют собой социально-негативные формы поведения, создающие угрозу, как для самих несовершеннолетних, так и для окружающих, и для транспортной инфраструктуры. Речь идет о таких «трендах» как «зацепинг», «трейнсерфинг», «диггерство» и т.д. [1]. Кроме того, несовершеннолетняя преступность существует и на объектах транспортной инфраструктуры. Так, за 2024 год на транспорте было совершено 206 преступлений несовершеннолетними или при их соучастии, что составляет 0,7% от общего числа преступлений, совершенных на объектах транспортной инфраструктуры (29 232) [4].

Основным субъектом противодействия противоправному поведению несовершеннолетних на транспорте являются подразделения органов внутренних дел по

делам несовершеннолетних. Однако деятельность данных субъектов осложнена рядом объективных и субъективных факторов. Если рассматривать противоправное деяние, совершенное подростком на транспорте, значительно осложняют возможность сотрудников данных подразделений пресечь данное деяние, либо задержать лицо, совершившее его, такие объективные проблемы, как:

1. Специфика объекта оперативного обслуживания подразделений полиции на транспорте: объектов железнодорожного, водного и воздушного транспорта. Каждый из видов предполагает свои специфические особенности, наиболее часто совершаемые правонарушения среди несовершеннолетних, а также общую для всех высокую степень опасности для жизни и здоровья детей при несоблюдении требований и правил безопасного поведения;

2. Большой поток граждан в местах массового скопления людей, в том числе на объектах транспортной инфраструктуры;

3. Если деяние совершено группой несовершеннолетних, то одновременное установление всех лиц сразу не представляется возможным;

4. Подростки, в особенности мальчики, зачастую обладают хорошей физической подготовкой, пониженным инстинктом самосохранения, высокой выработкой адреналина и тестостерона в крови, а также знанием «темных углов» местности, что позволяет им быстро убегать от преследования и передвигаться по крышам гаражей или по малопроходимым местам;

5. Невозможность резко остановить некоторый вид общественного транспорта для того, чтобы пресечь противоправное деяние.

К субъективным факторам, усложняющим пресечение правонарушений, совершаемых несовершеннолетними на объектах транспорта, можно отнести недостаточную физическую подготовку сотрудника МВД России в случае, если он не смог поймать убежавшего правонарушителя, либо слишком лояльное отношение к виновному лицу в силу возраста подростка, незначительного ущерба, мягкосердечности сотрудника, а также малого опыта работы с несовершеннолетними [3]. Причем чаще всего последний фактор встречается в работе сотрудников по делам несовершеннолетних среди лиц женского пола, имеющих собственных несовершеннолетних детей и желающих помочь другим, действуя согласно «материнскому инстинкту». Однако, как показывает практика, многие подростки, пользуясь жалостью со стороны таких сотрудников полиции не встают на «путь исправления» и даже не чувствуют вины за совершенное правонарушение, что отрицательно сказывается на формировании чувства безнаказанности и безответственности.

Рассматривая деятельность территориальных органов подразделений по делам несовершеннолетних и территориальных органов подразделений по делам несовершеннолетних на транспорте, можно отметить недостаток взаимодействия между данными органами. Значительное количество несовершеннолетних, привлеченных к ответственности сотрудниками территориальных органов внутренних дел, являются неизвестными для сотрудников транспортной полиции. Что может свидетельствовать нам, о несовершенстве профилактических учетов несовершеннолетних линейными отделами МВД России на транспорте и территориальных органов внутренних дел, в результате отсутствия между названными органами должного оперативного взаимодействия.

Заключение. Таким образом, подразделения по делам несовершеннолетних являются одним из основных субъектов противодействия противоправному поведению несовершеннолетних на транспорте. Однако реализация их деятельность осложнена рядом проблем как объективного, так и субъективного характера. В целях повышения эффективности деятельности данных подразделений предлагаем на законодательном уровне закрепить возможность осуществления обмена информацией и данными о несовершеннолетних, состоящих на учёте в наркологических диспансерах, о состоящих на

учёте в наркологических диспансерах родителей несовершеннолетних, между сотрудниками подразделений по делам несовершеннолетних и организациями здравоохранения. В целях устранения проблем организации учета, предлагаем создать единую базу данных несовершеннолетних, привлеченных к ответственности. В целях устранения некоторых проблем предлагаем внести в программу обучения сотрудников курсов по педагогической подготовке. Данные курсы помогут сотрудникам в большей мере разбираться в психологии несовершеннолетних, что облегчит процессы профилактики, предупреждения и пресечения правонарушений этой категории лиц.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Абазов, И. С. Некоторые проблемные вопросы профилактики правонарушений, совершаемых несовершеннолетними на объектах железнодорожного транспорта. [Электронный ресурс] / И.С. Абазов // Евразийский юридический журнал. – 2020. – №8 (147). – С. 175-176. – URL: <https://eurasianlaw-journal.ru/2020g/8-147-2020g.html> (дата обращения 25.02.2026).
2. Диденко, К. В. Предупреждение правонарушений, совершаемых несовершеннолетними на объектах железнодорожного транспорта / К.В. Диденко // Проблемы правоохранительной деятельности. – 2014. - № 2. – С. 88 – 91.
3. Павлова, Л. В. Индивидуальная профилактическая работа подразделений по делам несовершеннолетних как административно правовой способ защиты прав ребенка / Л.В. Павлова // Уголовно исполнительное право. – 2017. – Т. 12. – № 4. – С. 380-384.
4. Официальный сайт МВД России. [Электронный ресурс]. – URL: <https://мвд.рф>. (дата обращения 25.02.2026).

УДК 37.01

ЛИЧНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ИНТЕРНЕТЕ

Горелов И.И., Анисимова И.И.
АНПО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: Данный: проект посвящен одной из наиболее актуальных проблем современного общества – личной безопасности в сети Интернет. В работе рассматриваются основные виды киберугроз, с которыми может столкнуться обычный пользователь, такие как фишинг, вредоносное программное обеспечение, кибербуллинг и доксинг. Особое внимание уделяется практическим методам защиты: правилам цифровой гигиены, использованию технических средств (антивирусы, менеджеры паролей, двухфакторная аутентификация) и правовым аспектам. Цель проекта – повышение уровня осведомленности пользователей о потенциальных рисках и формирование навыков безопасного поведения в цифровом пространстве.

Ключевые слова: вредоносное программное обеспечение (ПО), двухфакторная аутентификация, доксинг, защита информации, кибербезопасность, персональные данные, приватность, фишинг, цифровая гигиена.

Введение: В эпоху цифровизации Интернет стал неотъемлемой частью жизни каждого человека. Мы используем его для общения, работы, учебы, совершения покупок и хранения личных данных. Смартфон для современного человека заменяет кошелек, паспорт и даже ключи от дома. Однако, с расширением цифровых возможностей растут и риски. Киберугрозы перестали быть проблемой только крупных корпораций, сегодня они касаются каждого владельца смартфона или компьютера. Утечка паролей, кража данных банковских карт, мошеннические звонки, взлом аккаунтов в социальных сетях – это реальность, с которой сталкиваются миллионы людей. Часто пользователи сами облегчают задачу злоумышленникам, пренебрегая элементарными правилами безопасности. Актуальность данной статьи обусловлена необходимостью систематизации знаний о киберугрозах и выработки понятного алгоритма действий для рядовых пользователей по защите себя и своих близких в сети.

Рассмотрение вопроса: Обеспечение личной безопасности в интернете – это комплексный процесс, включающий в себя знание основных угроз и грамотное применение методов защиты.

Основные угрозы личной безопасности. Для эффективной защиты необходимо понимать, от чего именно нужно защищаться. Наиболее распространенные угрозы включают:

- Вредоносное программное обеспечение (ПО): Вирусы, трояны и программы-шпионы могут попасть на устройство при переходе по подозрительной ссылке, скачивании файлов с непроверенных ресурсов или установке приложений из неофициальных источников.

- Кибербуллинг и доксинг: Кибербуллинг представляет собой агрессивное преследование и травлю в сети. Доксинг (doxing) – это публикация личной информации человека (адреса, места работы, фотографий) без его согласия с целью запугивания или унижения.

- Несанкционированный сбор данных: Многие приложения и сервисы собирают гораздо больше информации о пользователе, чем необходимо для их работы. Геолокация, список контактов, фотографии могут быть использованы как маркетологами, так и злоумышленниками.

- Фишинг и социальная инженерия: это один из самых распространенных способов кражи данных. Злоумышленники маскируются под официальные организации (банки, госуслуги) или знакомых людей, чтобы выманить у пользователя логины, пароли или данные банковских карт. Это может происходить через поддельные письма, SMS-сообщения или звонки.

Методы и правила защиты. Защита от киберугроз строится на трех основных принципах: техническая грамотность, осторожность и использование специальных инструментов. Основой безопасности являются привычки самого пользователя:

- Бдительность при общении: не сообщать личные данные (пароли, паспортные данные, номера карт) незнакомцам, кем бы они ни представлялись. Не переходить по подозрительным ссылкам и не открывать вложения в письмах от неизвестных отправителей.

Для эффективной защиты необходимо понимать природу и механизмы основных угроз.

Фишинг остаётся одним из самых распространённых и опасных видов мошенничества. Это способ получения конфиденциальной информации (логинов, паролей, данных банковских карт) путём использования поддельных веб-сайтов, писем или сообщений, маскирующихся под официальные источники. Мошенники рассылают письма от имени банков, государственных органов (например, «Госуслуги»), популярных сервисов, создавая иллюзию срочности («Ваш аккаунт будет заблокирован», «Подозрительная операция по карте»). По данным Центрального Банка РФ, за второй квартал 2025 года злоумышленники украли у граждан и компаний почти 5 миллиардов рублей, используя преимущественно методы социальной инженерии. Социальная инженерия — это психологическое манипулирование людьми с целью совершения определённых действий или разглашения конфиденциальной информации. Это могут быть звонки «из службы безопасности банка», сообщения от «друзей» с просьбой занять деньги (при этом аккаунт друга может быть взломан).

Вредоносное ПО – это программы, предназначенные для нанесения ущерба устройству, данным или пользователю. Основные виды:

- Вирусы и черви: Способны к саморазмножению и распространению на другие устройства.

- Программы-вымогатели (Ransomware): блокируют доступ к файлам или устройству и требуют выкуп за их разблокировку.

- Рекламное ПО (Adware): навязчиво отображает рекламу, часто перенаправляет на опасные сайты. Вредоносное ПО проникает на устройства через фишинговые письма (вложения), заражённые веб-сайты, пиратское ПО, внешние носители.

- Трояны: маскируются под легитимное ПО, но выполняют вредоносные функции (например, кражу паролей).

- Шпионское ПО (Spyware): тайно собирает информацию о пользователе: посещаемые сайты, вводимые пароли, данные банковских карт.

Кибербуллинг и психологическое насилие. Кибербуллинг – это агрессивное, умышленное поведение в отношении человека в цифровой среде, осуществляемое через электронные формы коммуникации. Он может принимать различные формы:

- Киберпреследование: Постоянные угрозы и преследования через мессенджеры и соцсети.

- Клевета: Распространение ложной информации с целью опорочить репутацию.

- Флейминг: Обмен оскорблениями в комментариях или сообщениях.

- Хеппислеппинг (Happy slapping): Публикация унижительных фото или видео жертвы без её согласия. Особую тревогу вызывает рост кибербуллинга среди детей. В 2025 году одной из главных причин детской травли в сети стал контент, который публикуют их родители. Агрессивные одноклассники используют эти фото и видео для насмешек и преследований. По данным центра «Безопасность 2.0», таких случаев за год стало на 30% больше, и теперь они составляют 23% от всех сетевых конфликтов.

Доксинг и кража личных данных Доксинг (doxing) – это публикация личной информации человека (настоящего имени, адреса, места работы, телефона, фотографий) в открытом доступе без его согласия с целью унижения, запугивания или подстрекательства других к преследованию. Часто доксинг является частью более широкой кампании преследования. Хотя в большинстве юрисдикций нет специальных законов против доксинга как такового, он может квалифицироваться как преследование, домогательство, кража личных данных или подстрекательство к насилию. Кража личных данных (identity theft) – это использование чужих персональных данных (паспортных данных, СНИЛС, данных банковских карт) для получения финансовой выгоды, оформления кредитов, создания фейковых профилей.

Несанкционированный сбор данных и цифровой след. Каждое наше действие в интернете оставляет цифровой след. Приложения и веб-сайты собирают огромные массивы данных: геолокацию, историю поиска, список контактов, предпочтения. Часто эта информация используется для таргетированной рекламы, но может быть и перепродана, либо похищена злоумышленниками. Опасность представляют приложения, запрашивающие избыточные разрешения (например, простому фонарику не нужен доступ к контактам и микрофону).

Комплексная система защиты: технические средства, поведенческие стратегии и правовые механизмы. Защита в интернете должна быть многоуровневой, включающей технические, поведенческие и правовые аспекты. Технические средства защиты:

- Антивирусное ПО и брандмауэр: Современные антивирусы защищают не только от вирусов, но и от фишинговых сайтов, блокируют подозрительные подключения. Важно не просто установить антивирус, но и регулярно обновлять его базы.

- Двухфакторная аутентификация (2FA): это обязательный элемент защиты. Даже если пароль будет скомпрометирован, злоумышленник не сможет войти в аккаунт без второго фактора – кода из SMS, push-уведомления или одноразового кода из приложения-аутентификатора (Google Authenticator, Authy).

- Надёжные пароли и менеджеры паролей: Одно из главных правил – использование уникальных сложных паролей для каждого сервиса. Надёжный пароль должен содержать буквы разного регистра, цифры и специальные символы. Запоминать десятки сложных паролей невозможно, поэтому рекомендуется использовать менеджеры паролей (например, Bitwarden, Dashlane, Kaspersky Password Manager), которые хранят все пароли в зашифрованном виде и генерируют новые.

- Обновление ПО и ОС: Производители программ и операционных систем регулярно выпускают обновления, в которых закрывают обнаруженные уязвимости. Игнорирование обновлений оставляет устройство уязвимым для атак.

- Резервное копирование: Регулярное создание резервных копий важных данных на внешних носителях или в облачных сервисах позволяет восстановить информацию в случае атаки вымогателей или поломки устройства.

- Шифрование данных: Современные операционные системы предлагают инструменты шифрования дисков (BitLocker на Windows, FileVault на MacOS). Это защитит данные в случае физического доступа к устройству.

- VPN и безопасность сетей: Использование общественных Wi-Fi сетей (в кафе, аэропортах, отелях) крайне опасно, так как трафик может быть перехвачен. VPN (виртуальная частная сеть) шифрует весь трафик, делая его недоступным для посторонних.

Поведенческие стратегии и цифровая гигиена:

- Бдительность и критическое мышление: не переходить по подозрительным ссылкам, не открывать вложения в письмах от неизвестных отправителей, всегда перепроверять информацию. Если звонят из «банка» – положите трубку и перезвоните на официальный номер банка.

- Контроль личной информации: не выкладывать в открытый доступ: дату и место рождения, домашний адрес, номер телефона, паспортные данные, фотографии билетов и документов, информацию о планируемом отпуске («Улетаем на 2 недели!»).

- Настройки конфиденциальности: регулярно проверять и настраивать приватность в социальных сетях, ограничивая круг лиц, имеющих доступ к вашим публикациям.

- Отключение геолокации: отключать службы геолокации для приложений, которым это не нужно для работы (например, для игр или галереи). Удалять геотеги из фотографий перед публикацией в интернете.

- Проверка утечек: периодически проверять свои email и пароли на предмет утечек через специализированные сервисы, например, Have I Been Pwned.

- Самодоксинг: периодически искать информацию о себе в интернете, чтобы узнать, какие данные находятся в открытом доступе, и по возможности удалить их.

Правовые аспекты защиты в Российской Федерации действует ряд законов, регулирующих сферу информационной безопасности. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» регулирует сбор, обработку и хранение персональных данных. Федеральный закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» устанавливает требования к информационной продукции для детей. В случае столкновения с киберпреступлением (кража денег, угрозы, распространение личной информации) необходимо обращаться в правоохранительные органы с сохранёнными доказательствами (скриншотами, логами).

Особенности обеспечения безопасности для различных групп пользователей. Дети и подростки – одна из самых уязвимых групп в интернете. Им необходимы особые правила и контроль:

- Использование программ родительского контроля (Kaspersky Safe Kids, Google Family Link).

- Контроль публикаций в соцсетях: обсуждение, какие фото и информация безопасны для публикации.

- Обучение распознаванию буллинга: игнорировать агрессора, блокировать, сообщать взрослым.

- Объяснение правил: не общаться с незнакомцами, не переходить по ссылкам от незнакомых людей, не сообщать личную информацию (даже в обмен на «подарки» в играх).

Пожилые люди часто становятся жертвами мошенников из-за недостаточной цифровой грамотности и доверчивости. Им необходимо:

- Объяснить основные схемы мошенничества (звонки из «банка», «родственник в беде», «выигрыш приза»).
- Научить никогда и никому не сообщать данные карт и пароли.
- Помочь настроить двухфакторную аутентификацию и научить ею пользоваться.
- Объяснить, что нельзя переходить по ссылкам в сообщениях, даже если они пришли от знакомых (аккаунт мог быть взломан).

Заключение. В ходе проведённого исследования были решены все поставленные задачи: классифицированы основные виды киберугроз, проанализированы технические и поведенческие методы защиты, рассмотрены правовые аспекты, а также выявлены особенности обеспечения безопасности для различных возрастных групп.

Личная безопасность в интернете – это не только задача разработчиков антивирусов или государства, но и, в первую очередь, зона ответственности самого пользователя. Угрозы цифрового мира многообразны и постоянно эволюционируют, однако соблюдение базовых правил цифровой гигиены позволяет свести риски к минимуму. Ключевыми выводами проекта являются:

1. Осведомленность решает многое: Знание основных схем мошенничества (фишинг, социальная инженерия) помогает вовремя распознать обман.

2. Технологии – помощники, а не панацея: Использование антивирусов, менеджеров паролей и двухфакторной аутентификации создает надежный технический барьер, но не отменяет необходимости быть внимательным.

3. Приватность – ценная валюта: чем меньше личной информации доступно в открытых источниках, тем сложнее злоумышленникам использовать её против вас.

Таким образом, формирование культуры безопасного поведения в сети является необходимым навыком для каждого современного человека, позволяющим защитить не только свои финансы и данные, но и психологическое благополучие.

Перечень использованной литературы источников:

1. Российская Федерация. Законы. О персональных данных: федер. закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию: федер. закон от 29.12.2010 № 436-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru»
3. Безопасность в интернете: простые, но очень важные советы. [Электронный ресурс]. – URL: <https://hi-tech.mail.ru/articles/129028-bezopasnost-v-internete>. (дата обращения: 10.04.2026).
4. Гордин, А. И. Безопасное информационное поведение человека: учебное пособие для вузов / А.И. Гордин, О.В. Гордина. Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 260 с.
5. Представители проекта «КиберЩит» ВГУИТ рассказали воронежским школьникам о кибербуллинге, цифровой гигиене и защите данных. [Электронный ресурс]. – URL: <https://vsuet.ru/news/predstaviteliproekta%C2%ABkibershchit%C2%BBvguitrasskazalivoronezhskimshkolnikamokibebullinge> (дата обращения: 10.04.2026).
6. Райтман, М. А. Информационная безопасность для пользователя. Правила самозащиты в Интернете / М.А. Райтман. – СПб.: БХВ-Петербург, 2023. – 400 с.
7. Рахметов, Р. Киберзащита – как обезопасить себя от угроз цифрового мира. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.securityvision.ru/blog/kiberzashchita-kak-obeopasit-sebya-ot-ugroz-tsifrovogo-mira/> (дата обращения: 10.04.2026).

УДК 316.77:007

ИНФОРМАЦИОННАЯ БОРЬБА ЗА УМЫ: КАК ФЕЙКИ УГРОЖАЮТ СТАБИЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА И ГОСУДАРСТВА

Губатенко М.К., Шайхутдинов Э.А., Барулина Т.А.

СПбКТ им. Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО

«СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург

Аннотация: В статье рассматриваются особенности распространения дезинформации в цифровой среде. Анализируются механизмы восприятия ложной информации, включая когнитивные

искажения. Исследуется влияние фейковых сообщений на общественные процессы и уровень доверия к социальным институтам. Определяются основные направления противодействия дезинформации.

Ключевые слова: дезинформация, информационная война, когнитивные искажения, медиаграмотность, социальное доверие, фейковые новости.

Введение. Современное информационное пространство характеризуется ростом объёмов данных и высокой скоростью их распространения. Развитие цифровых технологий обеспечивает доступ к информации для широкой аудитории.

Одновременно увеличивается количество недостоверных сведений. Фейковые сообщения становятся частью информационной среды и оказывают влияние на восприятие событий. Дезинформация используется как средство воздействия на общественное мнение. Она влияет на оценки происходящего и может определять поведенческие реакции.

Цель работы заключается в анализе влияния дезинформации на общество и определении мер по снижению её воздействия.

Рассмотрение вопроса.

1. Теоретические основы информационной войны.

1.1 Понятие информационной войны. Информационная война представляет собой форму противоборства, основанную на использовании информации для воздействия на сознание людей. Основной задачей является изменение восприятия событий и формирование определённых установок.

Воздействие осуществляется через различные каналы коммуникации, включая средства массовой информации и цифровые платформы. При этом объектом воздействия выступает общественное сознание.

Особенностью информационной войны является её длительный характер и отсутствие прямого физического воздействия. Результаты проявляются через изменение общественных настроений и снижение уровня доверия.

1.2 Фейковые новости как инструмент дезинформации. Фейковые новости представляют собой недостоверную или искажённую информацию, распространяемую с определённой целью. Их использование направлено на влияние, на общественное мнение и поведение аудитории.

Необходимо различать намеренное распространение ложной информации и случаи её непреднамеренной передачи. В обоих случаях происходит искажение информационной картины. Фейковые сообщения распространяются быстрее достоверной информации, что связано с их эмоциональной насыщенностью и соответствием ожиданиям аудитории.

2. Психологические механизмы восприятия дезинформации.

2.1 Когнитивные искажения. Восприятие информации связано с особенностями мышления человека. Когнитивные искажения влияют на оценку получаемых данных и могут способствовать принятию ложной информации.

К основным искажениям относятся склонность к подтверждению собственных убеждений, эффект повторения и ориентация на эмоционально значимые сообщения. Эти факторы увеличивают вероятность восприятия недостоверной информации как достоверной.

В условиях информационной перегрузки влияние когнитивных искажений усиливается.

2.2 Влияние на психическое состояние и поведение. Воздействие дезинформации отражается на психологическом состоянии человека. Постоянный поток противоречивых сведений снижает способность к анализу информации.

Возможные последствия включают повышение уровня тревожности, снижение доверия к источникам информации и формирование искажённого восприятия реальности.

Дезинформация также может влиять на поведение, определяя выбор и действия на основе недостоверных данных.

3. Социальные последствия распространения дезинформации.

3.1 Поляризация общества. Распространение дезинформации способствует усилению различий между социальными группами. Формируются устойчивые позиции, основанные на ограниченном наборе информации.

Цифровые платформы создают условия для формирования замкнутых информационных пространств. Это ограничивает доступ к альтернативным точкам зрения.

В результате усиливается разделение общества и снижается возможность конструктивного взаимодействия.

3.2 Снижение доверия к институтам. Дезинформация оказывает влияние на уровень доверия к социальным институтам. Под сомнение ставится достоверность информации, предоставляемой официальными источниками.

Снижение доверия затрагивает средства массовой информации, научное сообщество и государственные структуры. Это усложняет функционирование социальных систем.

Недостаток доверия повышает восприимчивость к альтернативным, в том числе недостоверным источникам информации.

4. Основные направления противодействия дезинформации.

4.1 Развитие медиаграмотности. Медиаграмотность рассматривается как один из основных способов снижения влияния дезинформации. Она включает навыки анализа информации и оценки её достоверности.

Формирование данных навыков позволяет снижать вероятность принятия ложной информации и повышает устойчивость к информационному воздействию.

4.2 Комплексные меры противодействия. Противодействие дезинформации требует комплексного подхода. В него входят правовое регулирование, развитие образовательных программ и использование технологических решений.

Государственные структуры обеспечивают нормативную основу и доступ к информации. Общественные организации реализуют просветительские инициативы.

Технологические платформы применяют инструменты выявления и ограничения распространения недостоверных данных.

Заключение. Дезинформация является значимым фактором, влияющим на современное общество. Её воздействие проявляется на уровне личности и социальных процессов. Распространение фейковых сообщений способствует снижению доверия и усилению социальной напряжённости. Это влияет на устойчивость общественных систем.

Снижение влияния дезинформации возможно при реализации комплекса мер, направленных на развитие медиаграмотности и совершенствование информационной среды.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Постановления. О мерах по обеспечению информационной безопасности: Постановление Правительства РФ от 12.03.2022 № 345 // Собрание законодательства РФ. – 2022. – № 12. – Ст. 1876.
2. Николаев, Д. П. Теории заговора: механизмы распространения / Д.П. Николаев // Философия науки. – 2023. – Т. 35, № 3. – С. 167-184.
3. Романова, С. А. Медиаграмотность в системе современного образования / С.А. Романова // Образование и наука. – 2024. – Т. 26, № 2. – С. 134-151.
4. Соколов, А. В. Стратегии противодействия дезинформации / А.В. Соколов // Безопасность информации. – 2023. – № 5. – С. 45-59.

УДК 004.5

ЧАТ-БОТЫ И ВИРТУАЛЬНЫЕ ПОМОЩНИКИ ДЛЯ ПРИЕМА ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН: АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ ДЕЖУРНЫХ ЧАСТЕЙ

Дегтярёв М.Д., Калашникова А.А.

МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва

Аннотация: Статья посвящена вопросам автоматизации приёма обращений граждан в дежурных частях органов внутренних дел с использованием чат-ботов и виртуальных помощников. В работе проведён анализ действующих электронных платформ для подачи сообщений в полицию, оценены их функциональные возможности и эффективность. Рассмотрены перспективные технологические решения, включая внедрение элементов искусственного интеллекта, машинного обучения и интеграции с системами «умного города». Особое внимание уделено проблемам внедрения инноваций и путям их преодоления. Результаты исследования могут быть полезны специалистам в области информационных технологий в правоохранительных органах, разработчикам систем автоматизации и исследователям в сфере цифровой трансформации госуправления.

Ключевые слова: автоматизация, виртуальный помощник, дежурная часть, информационная безопасность (ИБ), машинное обучение, обращение граждан, цифровая трансформация, чат-бот, электронный портал.

Введение. Традиционные способы приёма сообщений – по телефону или при личном посещении – сталкиваются с рядом проблем: перегрузкой дежурных частей, ошибками ручного ввода данных, долгим временем ожидания ответа, сложностями с фиксацией всех деталей происшествия. Развитие информационных технологий даёт новые возможности для совершенствования работы правоохранительных органов. Чат-боты и виртуальные помощники помогают автоматизировать обработку обращений граждан – это снижает нагрузку на сотрудников и делает услуги доступнее.

Рассмотрение вопроса. В России и за рубежом уже работают платформы для подачи заявлений в полицию онлайн. В нашей стране ключевую роль играют несколько систем:

1. Портал «Госуслуги». Позволяет подать заявление в полицию через интернет. Система сама подбирает шаблон обращения – в зависимости от типа происшествия, – следит за статусом рассмотрения и сообщает заявителю о результатах. Ещё она связана с другими государственными сервисами: например, можно проверить штрафы или записаться на приём.

2. Система «112». Это единый номер экстренных служб. Она принимает обращения через веб-интерфейс, определяет, где находится заявитель (по геолокации), и направляет вызов в нужную службу – в зависимости от ситуации.

3. Сайты территориальных органов МВД. На них есть формы для подачи обращений. Можно прикрепить фото или видео и получить ответ от сотрудников.

Эти платформы умеют:

- загружать фото, видео и аудио;
- определять категорию происшествия автоматически;
- принимать текстовые обращения и распределять их по типам происшествий;
- работать с базами данных МВД и других ведомств;
- сообщать заявителю о статусе рассмотрения;
- формировать отчёты для анализа криминогенной обстановки.

Но у существующих решений есть ограничения. Они не всегда понимают сложные или нестандартные фразы. Например, если написать: «Какой-то человек долго стоит у подъезда и смотрит на окна», – система может не распознать в этом потенциальную угрозу. Ей нужны чёткие формулировки вроде: «Подозрительный мужчина у подъезда, приметы: рост 180 см, тёмная куртка». Кроме того, такие платформы требуют от пользователя следовать инструкциям, не всегда точно идентифицируют заявителя и не могут вести полноценный диалог. Новые технологии помогают преодолеть эти сложности. Например, чат-боты с обработкой естественного языка (т.е. – умеющие понимать обычную человеческую речь) используют алгоритмы машинного обучения. Они способны распознать фразу: «Кто-то ломится в дверь» как сигнал о попытке проникновения и автоматически оформить заявление по нужной статье УК РФ.

Голосовые помощники тоже полезны: они принимают обращения в режиме реального времени, распознают речь, фиксируют важные детали, направляют вызов в нужную службу и сообщают заявителю о дальнейших действиях.

Дополнительные возможности даёт связь с системами видеонаблюдения и «умными» датчиками (IoT). Такие решения:

- первое: анализируют геолокацию и данные с датчиков;
- второе: выявляют массовые происшествия (драки, ДТП), если о них сообщили сразу несколько человек;
- третье: сопоставляют обращения с записями камер.

Прогностическая аналитика помогает полиции заранее распределять силы: на основе обращений система может предсказать, где вероятны преступления, и направить наряды в «горячие точки».

Биометрическая идентификация делает систему надёжнее. Она проверяет заявителя по голосу или лицу, сверяет данные с базами розыска и снижает риск ложных сообщений.

Наконец, мультимодальные интерфейсы расширяют доступность сервисов. Они поддерживают разные способы общения: текст, голос, изображения, жесты и дополненную реальность. Такие решения учитывают потребности людей с инвалидностью – например, позволяют использовать голосовые команды вместо ввода текста.

В России реализуются несколько значимых инициатив. Создаётся единая платформа ИИ для МВД, которая предполагает разработку централизованного чат-бота, интегрированного с базами данных полиции, ГИБДД и другими службами. Система будет обрабатывать первичные обращения, классифицировать происшествия и маршрутизировать запросы. Пилотное тестирование запланировано на 2027 год. Разрабатывается также голосовой помощник «Дежурный» для приёма экстренных звонков: он распознаёт ключевые слова («грабёж», «пожар») и автоматически передаёт вызов в нужную службу. Ещё один проект – мобильное приложение «Полиция 24», позволяющее отправлять сообщения, фото и видео в дежурную часть с геолокацией, – проходит тестирование в нескольких регионах. В рамках концепции «Умный город» чат-боты будут взаимодействовать с системами видеонаблюдения, датчиками шума и другими IoT-устройствами для автоматического выявления происшествий.

Заключение. Таким образом, современные технологии не просто упрощают работу полиции, а создают принципиально новые условия для взаимодействия граждан и правоохранительных органов: обращения обрабатываются быстрее, данные фиксируются точнее, а ресурсы распределяются рациональнее. При этом важно продолжать совершенствовать системы – чтобы они лучше понимали естественный язык, точнее идентифицировали заявителей и обеспечивали полноценную обратную связь.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О персональных данных: федер. закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (с изменениями и дополнениями) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Указы. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (с изм. 2024 года): Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Братко, А. Г. Искусственный разум, правовая система и функции государства А.Г. Братко. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – С. 177–272.
4. Иванов, А. Д. Чат-бот в Telegram и ВКонтакте как новый канал распространения новостей / А.Д. Иванов // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2016. – Т. 1, № 3. – С. 126–132.
5. Коданева, С. И. Перспективы и риски внедрения искусственного интеллекта в государственном управлении / С.И. Коданева // Социальные и гуманитарные науки: отечественная и зарубежная литература. Серия 4: государство и право. – 2021. – № 1–2. – С. 131–139.

УДК 342.9

ОСОБЕННОСТИ НЕСЕНИЯ ПАТРУЛЬНО-ПОСТОВОЙ СЛУЖБЫ НА РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТА

Долгов Н.В., Ткаченко В.В.

Бел ЮИ МВД России имени И.Д. Путилина, г. Белгород

Аннотация: С каждым днем объекты транспортной инфраструктуры подвергаются различным правонарушениям. В условиях высокого пассажиропотока и концентрации материальных ценностей транспортные узлы становятся зонами повышенной оперативной напряженности и требуют особого подхода к обеспечению общественного порядка и безопасности. В настоящее время патрульно-постовая служба (ППС) является ключевым элементом обеспечения общественной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: МВД России на транспорте, объекты транспорта, охрана общественного порядка, пассажирские и грузовые перевозки, патрульно-постовая служба (ППС), правонарушения, транспортная инфраструктура.

Введение. Ключевым и одним из самых приоритетных векторов в деятельности территориальных органов МВД России на транспорте является обеспечение правопорядка в общественных местах [1].

С каждым днем значительно возрастает роль подразделений патрульно-постовой службы (ППС) так, как они являются ключевым элементом укрепления правопорядка и борьбы с преступностью на объектах транспортной инфраструктуры.

Патрульно-постовая служба полиции – это деятельность правоохранительной системы по охране общественного порядка и обеспечению общественной безопасности на улицах, объектах транспорта и в иных общественных местах, осуществляемая специальными нарядами полиции [5, с. 134].

Рассмотрение вопроса. Органы внутренних дел на транспорте, а именно подразделения ППС, являются одним из ключевых звеном в системе МВД России. Они осуществляют большое количество функций, направленных на борьбу с преступностью на объектах транспорта, а также осуществляют постоянный контроль и обеспечение общественного порядка и общественной безопасности на объектах транспортной инфраструктуры.

ППС включается в себя пешие патрули, автопатрули, посты наблюдения (в том числе с использованием систем видеонаблюдения и биометрической системы «Сфера»), а также проверки лиц и грузов с применением металлодетекторов и служебных собак. Формирование нарядов осуществляется с учетом интенсивности пассажирских и грузовых перевозок, движения поездов, самолетов и судов, а также от складывающейся оперативной обстановке на участках обслуживания территориальных органов МВД России на транспорте.

По характеру решаемых задач, объему выполняемых функций и непосредственной работы основным субъектом административно-правового контроля на транспорте является полиция [6, с. 24].

Стоит отметить, что есть общие особенности, которые свойственны для всех видов транспортной инфраструктуры. К таким особенностям стоит отнести:

1) Высокую мобильность и динамичность обстановки. На каждом виде транспорта постоянно меняется ситуация, большой пассажиропоток, а также постоянное прибытие и отправление транспорта.

2) На объектах транспорта в зачатку преобладает непостоянный контингент, из-за чего профилактика, расследование и раскрытие правонарушений усложняется.

3) Повышенная общественная опасность правонарушений на объектах транспорта также является отличительной особенностью, так как любое правонарушение может привести к массовой трагедии, которая нанесет не только физические вред, но и экономический.

4) Сложность рельефа и строения транспортных объектов, что требует от территориальных органов МВД России на транспорте особой схемы расстановки сил и средств, а также осуществление взаимодействия между нарядами.

5) Круглосуточный режим работы. Каждый вид транспорта осуществляет перевозку пассажиров и багажа на постоянной основе.

Выделив общие особенности несения ППС на объектах транспортной инфраструктуры, необходимо выделить особенности осуществления деятельности на каждом виде транспорта. В настоящее время железнодорожный транспорт является очень популярным и осуществляет большой объем перевозок, как пассажиров, так и грузов. Специфика железнодорожного транспорта и постоянная его загруженность создает определенные особенности несения патрульно-постовой службы. При организации нарядов патрульно-постовой службы необходимо учитывать все особенности железнодорожного транспорта, а также протяженность участком оперативного обслуживания каждого территориального отдела МВД России на транспорте.

Пути железнодорожного сообщения (железнодорожные станции, пути общего и необщего пользования, пассажирские платформы и т.д.) принято считать зонами повышенной опасности. Поэтому они могут быть огорожены за счет средств владельцев инфраструктур [2].

В последние годы обеспечение правопорядка в процессе следования поезда осуществляется нарядам сопровождения. График нарядов сопровождения формируется каждый месяц исходя из сложившейся оперативной обстановки на маршруте следования того или иного сообщения [4]. Наряды сопровождения осуществляют постоянное патрулирование по пассажирским вагонам в целях обеспечения общественного порядка и выявления правонарушений.

В свою же очередь на иных объектах транспортной инфраструктуры наряды сопровождения отсутствуют, так как их функцию выполняют другие наряды. На объектах воздушного транспорта наряды ППС осуществляют свою деятельность в рамках обеспечения не только транспортной безопасности, но и авиационной безопасности. Одна из главных и отличительных особенностей ППС на объектах воздушного транспорта является активное участие в досмотровых мероприятиях граждан и их багажа перед полетом. В аэропортах, где пассажиропоток небольшой досмотровые мероприятия осуществляют сотрудники аэропорта, но в случае обнаружения подозрительных предметов и лиц привлекаются сотрудники территориальных органов МВД России на транспорте. Ключевой функцией ППС полиции является не только обеспечение общественной безопасности на территории объектов воздушного транспорта, но и не допущение на борт самолета лиц с предметами и веществами, ограниченными в обороте, а также с предметами и веществами, которые могут быть использованы в качестве оружия.

Рассматривая же отличительные особенности ППС на водных объектах, хотелось бы отметить, что они осуществляют такие функции, как:

- в случаях возникновения чрезвычайной ситуации оказывать помощь гражданам, а также лицам, которые терпят бедствия на воде;
- осуществление содействия органам рыбоохраны;
- постоянное взаимодействие с подразделениями Государственной инспекции по маломерным судам, а также содействие в пресечении правонарушений, совершенных на маломерных судах;
- постоянный контроль над водными бассейнами, охраны их от несанкционированного вмешательства как физических, так и юридических лиц.

Вся работа, направленная на обеспечение охраны на водном транспорте, также строится на основе взаимодействия с администрацией, общественными организациями, территориальными органами внутренних дел, государственными природоохранными органами, пограничными и таможенными службами [3].

Заключение. Таким образом, стоит отметить, что ППС является ключевым элементом борьбы с правонарушениями на объектах транспорта. Они осуществляют большой спектр задач, которые позволяют обеспечить охрану общественного порядка, осуществить

профилактику правонарушений и своевременно пресечь правонарушение. В качестве предложений по совершенствованию несения службы ППС хотелось бы отметить:

1. На всех объектах транспортной инфраструктуры выставить биометрическую систему «Сфера», при этом каждому наряду полиции выдавать планшет со специализированным ПО, которое объединит: доступом к системе «Сфера», базу данных розыска, карту с маршрутами и точками расположения камер, тревожную кнопку и связь с центром. Это позволит не только своевременно выявлять правонарушений, но и ускорить процесс получения информации о лице и его пути следования, а также позволит задержать преступника до того, как он успеет скрыться.

2. Сформировать территориальным Органам МВД России совместно с РЖД, Росавиацией и ВФП единый центр всех систем видеонаблюдения и оснастить его системами прогнозирования. Благодаря данному центру будет производиться автоматическое выявление подозрительного поведения и своевременное оповещение ближайшего наряда ППС на планшете.

3. Внедрить модель «Интеллектуального патрулирования», которая будет основана на статистике преступлений по дням недели, времени суток, типу поездов/рейсов и локациями на объектах транспортной инфраструктуры. На основе данного анализа будут формироваться гибкие, а не фиксированные маршруты патрулирования, что позволит концентрировать силы ППС в «горячих точках».

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О полиции: федер. закон от 7 февраля 2011 № 3-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. О железнодорожном транспорте в Российской Федерации: федер. закон от 10 января 2003. № 17-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Российская Федерация. Законы. Водный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
4. Российская Федерация. Об утверждении Инструкции по организации работы нарядов полиции линейных управлений (отделов) МВД России на железнодорожном, водном и воздушном транспорте и работников локомотивных и поездных бригад по обеспечению правопорядка в поездах дальнего следования и пригородного сообщения: Приказ МВД России № 1022, Минтранса России № 487 от 27 декабря 2013 года // СПС «CONSULTANT.ru».
5. Сергеев, М. Н. Понятие патрульно-постовой службы полиции: История и современность / М.Н. Сергеев // Юридическая наука и правоохранительная практика. – 2018. - № 1 (43). – С. 129-135.
6. Харитонов, А. Н. Полиция как субъект административно-правового контроля на транспорте / А.Н. Харитонов, О.В. Маховиков // Транспортное право. – 2013. - № 4. – С. 21-25.

УДК 349.9

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДАРКВЕБА В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ефремов А.Ю., Емельянова О.В.

МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва

Аннотация: В статье рассматривается дарквеб как угроза национальной безопасности и стабильности информационного пространства России. Проводится анализ ключевых видов противоправной деятельности в анонимных сетях, исследуется действующая нормативная база и её недостатки. На основе статистических данных за 2024–2025 годы демонстрируется масштаб угроз. Предлагаются меры по совершенствованию законодательства и повышению цифровой грамотности населения.

Ключевые слова: дарквеб, даркнет, киберпреступность, утечки данных, правовое регулирование, цифровая безопасность.

Введение. В условиях цифровой трансформации общества проблема правового регулирования анонимного сегмента сети Интернет приобретает всё более острый характер. Дарквеб - специфическая часть глобальной информационной инфраструктуры, доступная

исключительно через специализированное программное обеспечение, прежде всего браузер Tor (The Onion Router). Он превратился в устойчивую площадку для совершения широкого спектра противоправных деяний. Технология луковой маршрутизации шифрует трафик на каждом узле передачи, обеспечивая высокий уровень анонимности и значительно затрудняя правовой контроль.

Рассмотрение вопроса. Необходимо разграничивать смежные понятия. Surface Web - видимая, индексируемая часть интернета - составляет не более 4–5% от общего объема сетевого пространства. Остальное приходится на Deep Web, в который входят закрытые базы данных, корпоративные интрасети и иные ресурсы без публичной индексации. Дарквеб является лишь сегментом Deep Web, но именно он намеренно создан с целью сокрытия от легальных механизмов мониторинга. О.А. Дворянкин понимает под темным интернетом: «Совокупность определенных вебсайтов, существующих в зашифрованном сетевом пространстве, то есть это своеобразная «сеть поверх другой сети Интернет», использующая специальный домены» [3].

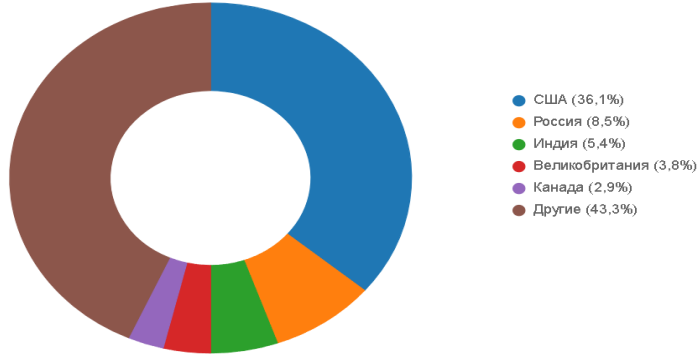


Рисунок 1 - Распределение утечек данных по странам в 2024 году

Данный график наглядно визуализирует глобальное распределение утечек, где Россия занимает второе место с долей 8,5% от общего числа инцидентов. Этот высокий показатель отражает как высокую активность киберпреступников, нацеленных на российские организации, так и значительное насыщение дарквеба российскими базами данных. Среди причин роста числа утечек в России можно выделить атаки на ИТ-подрядчиков и слабую защищенность цепочек поставок, что позволяет злоумышленникам получать доступ к данным крупных компаний через их менее защищенных партнеров [6].

Особую тревогу вызывает уязвимость финансового сектора, который традиционно является привлекательной целью для киберпреступников. В России и странах СНГ утечки в этой сфере носят системный характер, причем основной целью злоумышленников являются персональные данные клиентов.

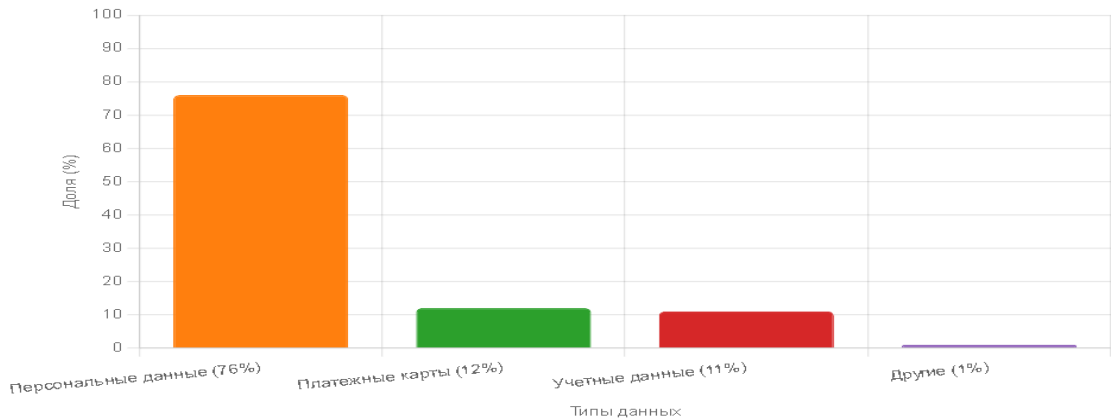


Рисунок 2 – Утечки данных в финансовом секторе России и СНГ в 2024 году

Как показывает диаграмма, персональные данные составляют подавляющее большинство (76%) в структуре утечек финансового сектора. За ними следуют данные платежных карт (12%) и учетные данные (11%). Это свидетельствует о том, что основной интерес для преступников представляют именно сведения, которые можно использовать для прямого хищения средств, шантажа или дальнейшей продажи на теневых рынках, таких как InTheBox или Genesis. Атаки часто реализуются через подрядчиков, а также через уязвимости в API. Рост числа утечек персональных данных в России обусловлен широким применением методов социальной инженерии и развитием рынка в дарквебе.

Правовая база противодействия подобным угрозам в России формировалась поэтапно. Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных», а также Доктрина информационной безопасности 2016 года закладывают общие нормативные рамки. Тем не менее специального акта, который непосредственно регулировал отношения в сфере дарквеба в России нет. Как справедливо отмечают А.В. Аносов и Е.С. Кашапова: «Криминологический термин «преступления в сфере высоких технологий» – это общее понятие, включающее в себя совокупность преступлений, которые совершаются «с использованием современных сложных технологий, относящихся к наукоемким отраслям производства и обслуживания» [1]. Отсутствие унифицированного определения порождает трудности при квалификации деяний, формировании доказательной базы и выработке единообразной судебной практики.

Дополнительной проблемой остаётся анонимность криптовалютных расчётов, активно применяемых в дарквебе. Криптовалюты, прежде всего Monero и Zcash, ориентированные на конфиденциальность, фактически выступают стандартным платёжным инструментом теневой цифровой экономики. Российское законодательство в сфере цифровых активов, включая Федеральный закон «О цифровых финансовых активах», не в полной мере охватывает специфику анонимных криптоплатежей, которые задействованы при незаконном обороте наркотических средств, оружия и персональных данных.

Для системного совершенствования правовой базы необходимо реализовать ряд мер. Т.Т. Голицын, проводивший статистический анализ высокотехнологичных преступлений, предлагает закрепить на законодательном уровне понятие «высокотехнологичные преступления», разработать постановление Пленума Верховного суда РФ с разъяснениями по квалификации преступлений в тёмном интернете, а также создать правовую основу для совершенствования оперативно-розыскной деятельности в цифровом пространстве [1]. Реализация этих мер позволит устранить правовую неопределённость и сформировать устойчивую правоприменительную практику.

Вместе с тем законодательные инициативы должны дополняться широкой профилактической работой. По данным Н.А. Чурсина, посвящённым анализу методов распространения вредоносного ПО, основной техникой заражения является фишинг: жертва переходит по мошеннической ссылке, и сама компрометирует свою систему [4]. Это означает, что в значительной части случаев заражение происходит по вине самого пользователя, поддавшегося уловкам мошенников. В связи с этим значительное место занимают государственные программы по повышению цифровой грамотности: интеграция курсов по кибербезопасности в образовательные стандарты, регулярные информационные кампании в СМИ, разработка методических материалов для различных возрастных групп.

Заключение. Таким образом, эффективное противодействие угрозам, исходящим из дарквеба, возможно исключительно при системном сочетании продуманных законодательных инициатив, развитой правоприменительной практики и масштабной просветительской работы с населением. Только комплексный подход, объединяющий правовые, технологические и образовательные компоненты, способен обеспечить реальную защиту граждан и государства в условиях стремительно меняющегося цифрового мира.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Аносов, А. В. Понятие преступлений в сфере высоких технологий / А.В. Аносов, Е.С. Кашапова // Сетевое издание «Академическая мысль». – 2018. – № 4(5). – С. 15-19.
2. Голицын, Т. Т. Статистический анализ и тенденции совершения высокотехнологичных преступлений с использованием темного интернета / Т. Т. Голицын // Юридическая наука: история и современность. – 2022. – № 3. – С. 119-124. – EDN UWNPRX.
3. Дворянкин, О. А. Даркнет – темная сторона Интернета или неужели так все плохо? / О.А. Дворянкин // Национальная ассоциация ученых. – 2021. - № 71-1. – С. 14-20.
4. Чурсин, Н. А. Исследование методов доставки (распространения) вредоносного ПО, представленного на торговых площадках в дарквебе / Н.А. Чурсин // Нанотехнологии. Информация. Радиотехника (НИР-22): Материалы Региональной молодежной научно-практической конференции, Омск, 21 апреля 2022 года / Редколлегия: В.А. Егорова, О.М. Сухарева. – Омск: Омский государственный технический университет, 2022. – С. 98-102.
5. Positive Technologies назвала главные киберугрозы для финансовых компаний в 2025–2026 годах // Positive Technologies. – URL: <https://ptsecurity.com/ru-ru/about/news/positive-technologies-nazvala-glavnye-kiberugrozy-dlya-finansovyh-kompanij-v-2025-2026-godah>. (дата обращения: 19.02.2026).
6. Россия оказалась второй в мире по числу утечек данных // Компания будущего. – URL: <https://ko.ru/news/rossiya-okazalas-vtoroy-v-mire-po-chislu-utechek-dannykh/> (дата обращения: 19.02.2026).

УДК 343.7

ПОНЯТИЕ КИБЕРТЕРРОРИЗМА: ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ

Заболотин А.М., Данилов Р.М.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: На основе анализа нормативных и научных источников авторами проведено исследование по основным направлениям правовой оценки термина кибертерроризм.

Ключевые слова: информационная безопасность (ИБ), кибертерроризм, методы и средства защиты информации, преступность, угроза.

Введение. Проблем исследование заключается в том, что в последнее время, как показывает практика, террористы все чаще используют Интернет для организации связи и управления своими формированиями. С появлением глобальной сети «Интернет» связывают возникновение одной из наиболее опасных разновидностей преступной деятельности – кибертерроризма. По данным ENISA, количество кибератак за последние пять лет увеличилось на 300%.

Актуальность обусловлена тем, что современный мир сложно представить без информационных и телекоммуникационных технологий. Угроза терроризма связана с высокой общественной опасностью, и тем, что может затрагивать неопределенный и неограниченный круг людей. Деятельность террористов может наносить большой имущественный ущерб, подрывать работу государственных органов. Зачастую ей присуща высокая организованность, профессионализм преступников и незаконное изготовление, приобретение, хранение ими оружия, взрывных устройств и взрывчатых веществ. На сегодняшний день в России прослеживается тенденция к увеличению преступлений с использованием информационно-телекоммуникационных средств. Согласно данным World Cybercrime Index (WCI), Россия занимает лидирующие позиции по уровню киберпреступности [28]. Хотя точные данные о российском индексе отсутствуют, статистика ФКУ «Главный информационно-аналитический центр» МВД России, размещенная в открытом доступе на соответствующем портале сети Интернет, показывает непрерывный рост количества преступлений в информационной сфере за последние пять лет. Более того, значительный рост наблюдается в течение последних 20 лет [16].

Кибертерроризм стал неотъемлемой частью информационного общества, где в день происходят тысячи и десятки тысяч вирусных атак, а тех, которые не выявлены ещё больше. И поскольку сеть Интернет с каждым днем проникает во все области деятельности

от электронных часов до умных домов, отдельные лица или группы могут использовать техническое развитие общества в своих противоправных действиях.

С развитием цифровых технологий киберпространство превратилось в один из главных театров военных действий. В условиях современных конфликтов (например, специальная военная операция (СВО) кибератаки стали неотъемлемой частью гибридной войны, сочетающей традиционные военные методы с информационными и кибернетическими операциями. В связи с этим возникает ряд актуальных проблем, таких как: рост числа целенаправленных атак на государственные и коммерческие структуры, использование кибероружия для дестабилизации работы критической инфраструктуры, недостаточная готовность некоторых организаций к отражению сложных атак, правовые и технические сложности в привлечении к ответственности киберпреступников.

Современные вызовы в цифровом пространстве требуют формирования комплексной системы правового регулирования кибербезопасности. В Российской Федерации за последние годы сформирована нормативная база, направленная на защиту инфраструктуры, персональных данных и государственного суверенитета в киберпространстве. Однако динамичное развитие киберугроз обуславливает необходимость постоянного совершенствования законодательства, особенно в военной сфере.

Рассмотрение вопроса. Цифровая трансформация и развитие сети Интернет обеспечили широкие перспективы для научного прогресса и технологического совершенствования, однако одновременно способствовали возникновению новых форм противоправной деятельности. Термин «киберпреступность» получил широкое распространение. Повышенная зависимость от аппаратных и программных решений зарубежного происхождения увеличила риски нарушений информационной безопасности государственных структур и коммерческих организаций, создала значительные угрозы национальной безопасности.

Терминологическая основа понятия киберпреступности была разработана на специальном совещании в ходе десятого конгресса Организации Объединенных Наций по вопросам предупреждения преступлений и обращения с нарушителями закона, проходившего в Вене с 10 по 17 апреля 2000 года. Классификация киберпреступлений подразделяется на две категории: специализированные и универсальные. *Первая категория* охватывает собственно компьютерные преступления, выражающиеся в совершении неправомерных действий посредством электронных манипуляций, направленных на нарушение целостности и конфиденциальности информационных ресурсов и хранилищ данных. *Вторая категория* включает правонарушения, обусловленные применением компьютерных технологий, охватывая деяния, осуществляемые непосредственно через или в связи с функционированием автоматизированных систем обработки информации и телекоммуникационных сетей.

Термин «кибер» ассоциируется с компьютерами, IT-сферой и виртуальным пространством [9]. В рамках высокотехнологичных угроз, кибертерроризм выделяется как значимый элемент. Он подразумевает использование информационных технологий для террористических целей.

Прежде всего, определим, что такое терроризм. Определение терроризма содержится в ст. 2 Международной Конвенции о борьбе с финансированием терроризма (1999 г.): «1. Любое лицо совершает преступление..., если оно ... предоставляет средства или осуществляет их сбор ... для совершения: какого-либо деяния, представляющего собой преступление согласно сфере применения одного из договоров, перечисленных в приложении, и содержащемуся в нем определению; любого другого деяния, направленного на то, чтобы вызвать смерть какого-либо гражданского лица или любого другого лица, не принимающего активного участия в военных действиях в ситуации вооруженного конфликта» [13].

В силу широкого круга участников этой Конвенции (187 государств), данное определение можно считать согласованным международным сообществом в целях борьбы с терроризмом. Уголовный закон не содержит понятия преступления террористического характера.

В соответствии со ст. 3 ФЗ «О противодействии терроризму»: «Терроризм – идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанные с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий» [1].

Ч. 1 ст. 205 главы 24 Уголовного кодекса РФ (УК РФ) дает следующее определение терроризма: «Совершение взрыва, поджога или иных действий, устрашающих население и создающих опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных тяжких последствий, в целях дестабилизации деятельности органов власти или международных организаций либо воздействия на принятие ими решений, а также угроза совершения указанных действий в целях воздействия на принятие решений органами власти или международными организациями» [2].

Вместе с этим, в настоящее время в российском законодательстве отсутствует единый перечень, относящий преступления к категории «террористические».

Теперь разберем понятие информационного терроризма. По мнению В.П. Алехина: «Информационным терроризмом является распространение на определенной территории посредством средства массовой информации и иных источников, например, сети «Интернет», «Skype», сотовой связи, заведомо ложной информации с целью дезорганизации обстановки, создания паники у населения, нанесения экономического ущерба или с целью коммерческой выгоды» [4].

А. Исакова полагает, что: «Информационный терроризм является формой негативного воздействия на личность, общество и государство всеми существующими видами информации» [10]. Целью здесь является ослабление, расшатывание конституционного строя, а также подрыв общественного строя, уничтожение всего на своем пути.

Интерес представляет мнение Уильяма Тафойа, который под информационным терроризмом предлагает понимать: «Запугивание общества посредством использования высоких технологий с целью достижения политических, религиозных или идеологических целей, или же действия, влекущие отключение, удаление критических для инфраструктуры объектов данных либо информации» [19].

Соответственно, информационный терроризм можно подразделить на кибертерроризм и информационно-психологический терроризм. Для нас интерес представляет именно кибертерроризм. Его ввел Б. Коллин, старший научный сотрудник американского института безопасности и разведки еще в середине 1980-х. По его мнению термин означает: «Использование высоких технологий для парализации работы важнейших национальных инфраструктур, а также запугивания правительства или гражданского населения» [3].

В научной литературе также можно встретить большое количество авторских определений, поскольку на законодательном уровне не закреплены понятия «кибертерроризм», «информационный терроризм». Поэтому нет единого термина и подхода к пониманию этих феноменов и в научном мире.

Ю.А. Матвиенко кибертерроризм предлагает рассматривать как: «Отдельный вид терроризма, который отличается от общепринятого высокотехнологичностью. При этом это не просто действие, а как комплексная публичная акция или их множественность, которая обладает определенным мотивом, имеющим политический окрас. При этом указываются средства, с помощью которых реализуется атака, программно-аппаратные средства. В качестве объекта, на который совершается атака, выделяются программное обеспечение и средства вычислительной техники» [12].

Ряд авторов считают, что: «Под кибертерроризмом допустимо понимать явление, связанное с действиями лица или группы лиц, направленными на устранение людей, на оказание давления на правительства, организацию с целью создания атмосферы страха в обществе, навязывания определенной линии поведения либо причинение существенного вреда посредством использования информационно-электронных систем, сетей или информационно-электронных данных» [3].

Анализ подтвержденных сведений позволяет выявить динамику эволюции международного кибертерроризма. В частности, в 1983 году в США были арестованы первые представители группы хакеров, получившие известность как «Группа 414». Впоследствии имели место значимые эпизоды: в 1993 году в Великобритании произошло требование злоумышленниками денежных выплат от финансовых учреждений в объеме десяти-двенадцати миллионов фунтов стерлингов; в 1996 году боевики организации «Тамильские тигры» предприняли серию атак на иностранные представительства Республики Шри-Ланка; в 1997 году лица, причастные к кибертерроризму, пытались нарушить процесс передачи медицинской информации между наземной базой Национального управления по авиации и исследованию космического пространства США и шаттлом «Атлантис»; в 1999 году произошел запуск вируса «Нарру-99», ставшего первым известным примером распространения вредоносного программного обеспечения массового характера; трагическим событием стала реализация террористического акта 11 сентября 2001 года в Соединенных Штатах Америки, сопровождавшаяся элементами кибертеррористической деятельности; в 2004 году зафиксирована крупная вирусная кампания против государственных серверов Республики Корея, затронувшая Министерство обороны; в период 2005-2006 годов отмечено свыше двух миллионов вторжений в защищенные сегменты информационных инфраструктур государств, включая порядка трехсот тысяч попыток взлома официального российского портала Президента Российской Федерации; 6 февраля 2007 года состоялась крупномасштабная атака на российскую национальную сеть интернет [3].

По мнению Е.А. Капитоновой: «Кибертерроризм представляет умышленное преступное посягательство на информационный ресурс либо использование этого ресурса, устрашающее население и создающее опасность гибели человека, причинения значительного имущественного вреда либо наступления иных тяжких последствий в целях воздействия на принятие решения органами власти или международными организациями, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях» [11].

О.В. Нардина под кибертерроризмом понимает: «Неправомерное воздействие или ее угрозу на информационно-коммуникационные системы, компьютерные программы и данные, содержащиеся на информационных носителях, нарушающее общественную безопасность, международный правопорядок или установленный порядок управления в целях оказания воздействия на органы государственной власти и гражданское общество» [14].

С точки зрения О.И. Бахолдина: «Целью кибертерактов является выведение различными методами из строя информационной инфраструктуры государства, последствия которого являются катастрофическими для стран» [5]. Основными мишенями для проведения подобных актов являются страны, которые имеют в своем распоряжении высокие технологии в области спутниковой связи и глобальных сетей.

Научные подходы отечественной и международной юриспруденции демонстрируют расхождения относительно понимания феномена кибертерроризма [7]. Предлагается расширительное толкование указанного термина, согласно которому оно охватывает совокупность деяний, совершенных посредством информационно-телекоммуникационных инструментов с целью реализации террористической деятельности. В указанном понимании кибертерроризм объединяет умышленное воздействие на объекты инфраструктуры с

намерением вызвать технологические катастрофы, а равно совершения правонарушений в сети Интернет, таких как кража персональных данных, распространение вредоносного программного обеспечения, осуществление несанкционированного доступа к ресурсам для агитации и мобилизации участников.

Наряду с указанным существует узкое понимание рассматриваемого явления, связанное лишь с угрозами либо нанесением ущерба важным элементам объектов инфраструктуры путем дистанционного воздействия [15]. Имеются место дискуссии, аналогичные возникшей в апреле 2017 года, когда членами Государственной Думы Российской Федерации вносилось предложение квалифицировать формирование опасных социальных инициатив в социальной сети как проявление кибертерроризма. Предлагалась идея расширения соответствующего понятия до охвата случаев вовлечения пользователей посредством интернет-коммуникаций [6]. Тем не менее, указанные инициативы остались нереализованными на законодательном уровне.

Представители зарубежной науки также признают отсутствие единства в понимании кибертерроризма. Так, Кембриджский центр исследований рисков представляет следующее определение рассматриваемого явления: это: «Акт политически мотивированного насилия, повлекший имущественный ущерб или вред жизни и здоровью граждан, вызванный удаленным цифровым вмешательством в технологические системы» [17].

В США чаще всего приводят слова эксперта ФБР М. Поллита, указывавшего на определенные страхи, которые аккумулирует в себе понятие кибертерроризма: «Страх случайной, насильственной виктимизации хорошо сочетается с недоверием и открытостью компьютерных технологий, которые усиливаются в страхе перед неизвестным. Легко не доверять тому, что невозможно контролировать» [18]. Эксперт дополняет, что в обществе присутствует заблуждение о возможности создания супермашины, которая будет контролировать все телекоммуникационные процессы, одновременно управляя всеми компьютерными системами страны. Благодаря этому появляется паническое настроение по поводу возможности единовременного контроля над сверхмашиной со стороны террористов. М. Поллит развеивает эти страхи, отмечая, однако, что: «Информационное пространство, которое создается в том числе благодаря развитию телекоммуникационных технологий, нуждается в определенной защите» [18]. Следует добавить, что он выделяет, собственно, кибертерроризм, под которым понимает преднамеренную политически мотивированную атаку террористических организаций или их скрытых агентов на информационные потоки, компьютерные системы, данные или программы, которые приводят к насилию. Автор делает ремарку об узости данного определения.

Заключение. Исследование показало, что понятие кибертерроризма остается дискуссионным как в отечественной, так и в международной правовой практике. Несмотря на существование множества научных подходов и дефиниций, ни российское законодательство, ни международные правовые нормы пока не предлагают однозначного толкования данного термина. Наиболее распространенные концепции определяют кибертерроризм как форму высокоскоростного влияния на государственные структуры и инфраструктуру путем целенаправленных нападений на информационные и коммуникационные системы, осуществляемых для достижения политических, экономических или идеологических целей. Несмотря на отсутствие единой формулировки, специалисты сходятся в том, что основной целью кибератак становится нарушение функционирования жизненно важных систем государства, включая финансовую сферу, транспорт, связь и энергетику. Современные ученые подчеркивают важность учета мотивации преступников и потенциального ущерба от подобного вида террора, предлагая расширить рамки традиционного понимания терроризма, охватывая сферы информационных технологий и цифровых ресурсов.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Уголовный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ [в ред. от 2 дек. 2025 г.] // СПС «PRAVO.gov.ru».
2. Российская Федерация. Законы. О противодействии терроризму: федер. закон от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ: [ред. от 28 февр. 2025] // СПС «PRAVO.gov.ru».
3. Актуальные проблемы противодействия преступлениям в сфере высоких технологий / под ред. О.А. Степанова. – Москва: Академия управления МВД России, 2021 г. – 322 с.
4. Алехин, В. П. Информационный терроризм. Сборник статей молодых ученых / В.П. Алехин. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – С. 87-90.
5. Бахолдин, О. И. К вопросу о понятии кибертерроризма / О.И. Бахолдин // Киберпреступность: риски и угрозы: материалы всероссийского студенческого круглого научно-практического стола с международным участием (Санкт-Петербург, 11 февраля 2021 г.). – СПб.: Центр НПИ «Астерион», 2021. – С. 106-108.
6. В Госдуме выступили за классификацию вербовки в террористы через соцсети как кибертерроризм – URL: <https://news.rambler.ru/politics/36582739-v-gosdume-vystupili-za-klassifikatsiyu-verbovki-v-terroristy-cherez-sotsseti-kak-kiberterrorizm>. (дата обращения: 25.02.2026).
7. Васенин, В. А. Информационная безопасность и компьютерный терроризм / В.А. Васенин // Научные и методологические проблемы информационной безопасности: сб. науч. тр. / под ред. В.П. Шерстюка. – Москва, 2024. – С. 67-84.
8. Высокотехнологичный хакинг: Россия вошла в топ индекса киберпреступности. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/672471259a794794c6b77e87?from=copy> (дата обращения: 25.12.2026).
9. Ефремова, М. А. Уголовно-правовое обеспечение кибербезопасности: некоторые проблемы и пути их решения / М.А. Ефремова // Право и кибербезопасность. – 2024. – №2. – С.21-22.
10. Исаков, А. Информационный терроризм. – URL: http://observer.materik.ru/observer/№5-6_02/5-6_10.htm (дата обращения: 25.02.2026).
11. Капитонова, Е. А. Особенности кибертерроризма как новой разновидности террористического акта / Е.А. Капитонова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2025. – №2 (34). – С. 29-41. – URL: https://izvuz_on.pnzgu.ru/on4215 (дата обращения: 25.02.2026).
12. Матвиенко, Ю. А. Предупредить – значит вооружить (кибертерроризм вчера, сегодня и завтра) / Ю.А. Матвиенко // Информационные войны. – 2021. – № 2 (18). – С. 60-70.
13. Международная конвенция о борьбе с финансированием терроризма: Резолюция № 54/109 Генеральной Ассамблеи ООН от 9.12.1999 г. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/terfin.shtml (дата обращения: 25.02.2026).
14. Нардина, О. В. Кибертерроризм и его воздействие на информационное пространство Российской Федерации / О.В. Нардина // Закон и право. – 2022. – №4. – С. 30-32.
15. Современный терроризм: сущность, типология, проблемы противодействия / под ред. Ю.В. Гаврилова, Л.В. Смирнова. – Москва: Юрид. ин-т МВД РФ, 2023. – 66 с.
16. ФКУ «ГИАЦ МВД России» состояние преступности в России за январь – декабрь 2023 года. – URL: <https://мвд.рф/reports/item/47055751> (дата обращения: 25.02.2026).
17. Cyber Terrorism: Assessment of the Threat to Insurance / T. Evan, E. Leverett, S.J. Ruffle, A.W. Coburn [et al.]. – Univ. of Cambridge, 2017. – 42 p. – URL: (дата обращения: 25.02.2026).
18. Pollitt M.M. Cyberterrorism – Fact or Fancy? / M.M. Pollitt // Computer Fraud & Security. – 1998. – Iss. 2. – P. 8-10. – URL: (дата обращения: 25.02.2026).
19. Tafoya W.L. Cyber Terror // FBA Law Enforcement Bulletin. 2021. – URL: <https://leb.fbi.gov/2021/november/cyber-terror> (дата обращения: 25.02.2026).

УДК 342.951

ПРОФИЛАКТИКА ПРАВОНАРУШЕНИЙ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ

Иксанов М.Е., Елизаров А.Б.

Ивановский филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС», г. Иваново

Аннотация: В исследовании анализируется реформа контрольной и надзорной деятельности в России, в рамках которой реализован проект по внедрению системы комплексной профилактики нарушений обязательных требований. Авторами изучена нормативно-правовая база, сопоставлены понятия «профилактика», «предупреждение», «предотвращение» и «пресечение», рассмотрены конкретные профилактические мероприятия, а также меры стимулирования добросовестных субъектов, проанализированы статистические данные и оценены результаты, выявлены проблемы и приведены мнения по их устранению. По итогам размышлений авторы приходят к единому мнению,

что переориентация на профилактику дала позитивный эффект в контрольно-надзорной деятельности.

Ключевые слова: контрольно-надзорная деятельность, (КНД), контрольно-надзорные мероприятия, контрольно-надзорные органы, профилактика правонарушений обязательных требований, профилактические мероприятия, риск-ориентированный подход.

Введение. В современных условиях контрольно-надзорной деятельности (Далее – КНД) особую актуальность и практическую значимость приобретает профилактика нарушений обязательных требований как приоритетное направление государственного контроля. Реформирование системы привело к существенному переориентированию подходов с карательных мер на предупредительные, что обусловлено необходимостью создания эффективной модели взаимодействия контролирующих органов и подконтрольных субъектов. Актуальность исследования обусловлена потенциалом профилактических мероприятий в плане снижения административной нагрузки на бизнес при гарантированном обеспечении безопасности и соблюдении законных интересов граждан. В рамках совершенствования КНД особое внимание уделяется разработке и внедрению новых механизмов профилактики, основанных в том числе на риск-ориентированном подходе, цифровизации процессов и повышении информированности контролируемых лиц об обязательных требованиях. Исследование данной проблематики позволяет выявить существующие тенденции развития профилактической работы и определить перспективы дальнейшего совершенствования системы предупреждения нарушений.

Рассмотрение вопроса. Одной из ключевых задач правового государства является совершенствование системы государственного контроля, в том числе устранение проблем, вызванных избыточным или недостаточным контролем. Достичь этого можно лишь при условии согласованности действий органов власти, соответствия норм права современным реалиям и обоснованности проводимых проверок.

Необходимость реформирования КНД обуславливается рядом системных проблем, накопившихся в этой сфере, а также изменениями социально-экономической среды и технологическим прогрессом.

Программа «Реформа контрольной и надзорной деятельности» (далее – Программа), утвержденная Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам 21.12.2016 года, как раз и направлена на повышение эффективности КНД, снижение административного давления на бизнес и усиление охранной функции права. Согласно паспорту Программы, одним из её ключевых проектов стало внедрение системы комплексной профилактики нарушений обязательных требований. В результате был создан механизм профилактики правонарушений [4]. Одновременно произошла переориентация деятельности контрольно-надзорных органов (далее – КНО): их работа стала строиться преимущественно на предупреждении нарушений за счёт активных профилактических мер.

В Толковом словаре Ожегова С.И. слово «профилактика» (от греч. prophylaktikos – «предохранительный») определяется как «совокупность предупредительных мероприятий, направленных на сохранение и укрепление нормального состояния, порядка (например, профилактика заболеваний, профилактика преступлений)» [6].

В юридической науке Е.Н. Смирнова предлагает определять профилактику нарушений обязательных требований как «комплекс мер, проводимых контрольно-надзорными органами в отношении подконтрольных субъектов и (или) неограниченного круга лиц, в целях предупреждения нарушения обязательных требований, а также снижения риска наступления негативных последствий и нанесения ущерба охраняемым законом интересам» [11, с. 1].

В соответствии же с Федеральным законом от 23.06.2016 года № 182-ФЗ «Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации» (Федеральный

закон № 182-ФЗ) профилактика правонарушений понимается как «совокупность мер социального, правового, организационного, информационного и иного характера, направленных на выявление и устранение причин и условий, способствующих совершению правонарушений, а также на оказание воспитательного воздействия на лиц в целях недопущения совершения правонарушений или антиобщественного поведения» [1].

Таким образом, профилактика сочетает в себе как общие подходы к предупреждению проблем, так и конкретные действия, направленные на устранение рисков и создание условий для соблюдения норм (правовых, социальных и др.). Её цель – минимизировать вероятность возникновения негативных явлений или их последствий.

Несмотря на то что имеются определения термина «профилактика», некоторые учёные не могут прийти к единому мнению о его соотношении с иными схожими по своему смыслу понятиями – предупреждение, предотвращение и пресечение [8, с. 2; 12, с. 4].

Очевидно, необходимо предпринять попытку разграничения вышеуказанных терминов.

Опираясь на законодательство, юридическую практику, справочную литературу и научные труды, автор приходит к выводу, что *профилактика* – это выявление, устранение причин и условий совершения правонарушений на протяжении всего времени; *предупреждение* – это наиболее широкое понятие по отношению ко всем остальным, означающее недопущение совершения противоправных деяний, предохранение от них граждан, общества и государства; *предотвращение* – это выявление потенциальных правонарушителей во время появления умысла на совершение противоправного деяния и применение к ним мер превентивного характера с целью недопущения реализации такого умысла; *пресечение* – это выявление фактических правонарушителей во время подготовки (приготовления) либо непосредственно при совершении (покушении) противоправного деяния и принятие к ним превентивных мер в целях недоведения его до завершения.

Целями профилактики в соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (Федеральный закон № 248-ФЗ) являются: стимулирование контролируемых лиц к добросовестному соблюдению обязательных требований, устранение условий, причин и факторов, которые способны привести к нарушениям этих требований либо к причинению вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям, создание условий, обеспечивающих доведение обязательных требований до контролируемых лиц, повышение информированности контролируемых лиц о конкретных способах соблюдения обязательных требований [2].

Информирование, обобщение правоприменительной практики, меры стимулирования добросовестности, объявление предостережения, консультирование, самообследование, профилактический визит, – всё это является профилактическими мероприятиями [2].

И только в случае выявления во время вышеуказанных мероприятий явной непосредственной угрозы причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям либо факта причинённого вреда (ущерба), рассматривается вопрос о проведении контрольных (надзорных) мероприятий (далее – КНМ). Как можно заметить, в этом и проявляется переориентация КНД с применения карательных мер на предупредительные, заключающиеся прежде всего в профилактике нарушений и устранении их причин.

Кроме того, в отношении добросовестных подконтрольных субъектов, то есть тех, что соблюдали обязательные требования, своевременно предоставляли информацию в КНО, не привлекались к административной и (или) уголовной ответственности, проводили внутренний контроль профилактики нарушений применяются меры поощрения и стимулирования:

- 1) выдвижение в общественные и экспертные органы при КНО;

2) использование упрощенных процедур контроля (надзора) и комплексное упрощение текущего взаимодействия;

3) сокращение количества типовых отчетностей и документов, в том числе за счет внедрения электронных форм отчетности;

4) присуждение условного репутационного статуса (например, статус подтвержденной безопасности деятельности), и предоставление права публично размещать данную информацию в открытых источниках, в том числе в информационных и рекламных материалах;

5) абстрактная оценка деятельности, подразумевающая присвоение оценки от 1 до 5; получение высшей оценки свидетельствует о наибольшей степени добросовестности, а низшего – о наименьшей [5].

При этом необходимо отметить, что в связи с вышеуказанной переориентацией количество проводимых КНМ с 2015 по 2024 год снизилось на целых 85,4 % [15, с. 10].

А по итогам 2025 года инспекторы провели 273 тыс. проверок, что на 20 тыс. меньше, чем в 2024 году. Эффективность этих процедур продолжает расти за счёт внедрения риск-ориентированного подхода и цифровых инструментов, отметил заместитель председателя Правительства – руководитель Аппарата Правительства Дмитрий Григоренко [13].

Таким образом, количество проведённых в Российской Федерации КНМ с 2015 по 2025 годы снизилось примерно в 7 раз.

Кроме того, некоторые авторы подчёркивали, что в целях обеспечения принципа равновесия сторон, необходимо не только привлекать к ответственности подконтрольных субъектов за нарушение обязательных требований, но и целесообразно оценивать деятельность КНО с точки зрения её результативности и эффективности, что обеспечит справедливость [9, с. 2]. На сегодняшний день, посвященная этому норма, приведена в Федеральном законе № 248-ФЗ [2].

В качестве проблемы Е. Н. Смирнова отмечает практику проведения внеплановых проверок вместо назначения профилактических мероприятий. По её словам «Необходимо оставить в законодательстве возможность проведения внеплановых проверок с последующим привлечением к административной ответственности только за правонарушения, в которых объектом выступает здоровье и безопасность граждан и государственная безопасность» [9, с. 3; 3]. Иными словами, Е. Н. Смирнова приводит пункт 1 части 1 статьи 57 Федерального закона № 248-ФЗ, – «... в случае причинения вреда (ущерба) либо угрозы его причинения охраняемым законом ценностям» [2].

Но вышеуказанный автор не учитывает того, что с одной стороны – может быть это и поможет снизить административные нагрузки на бизнес, но с другой – способно привести к необоснованному ограничению контроля и риску роста числа нарушений.

Есть и замечания, которые в настоящее время потеряли свою актуальность. Так, в 2019 году Е. Н. Смирнова в своём исследовании подчёркивает, что «предупреждение как профилактическая мера используется очень редко. Предприниматели сразу получают штрафы» [10, с. 3]. Однако в 2023 году предупреждений и штрафов назначено около 124 тысячи как тех, так и других [14, с. 26]. А в 2024 году предупреждений назначено примерно 132 тысячи, а штрафов – 166 тысяч [15, с. 162-164].

По мнению автора, необходимо обратить внимание на связь профилактики нарушений и с риск-ориентированным подходом, который претворялся в жизнь в рамках той же Программы [4]. Внедрение риск-ориентированного подхода при осуществлении КНД привело к созданию и внедрению системы управления рисками, включающей базовую модель определения категории риска и стандарт зрелости ведомственных систем управления рисками. В результате плановые проверки федеральных органов исполнительной власти теперь сосредоточены исключительно на субъектах (объектах) контроля, отнесенных к

категориям чрезвычайно высокого, высокого и значительного риска, что означает: проверки проводятся только при наличии объективных причин, подтверждающих необходимость их осуществления.

В связи с этим, частота и интенсивность профилактических мероприятий должны зависеть от уровня риска, присвоенного объекту контроля. Для субъектов с высоким или чрезвычайно высоким риском целесообразно увеличивать частоту визитов и консультаций, а для объектов с низким риском – снижать административную нагрузку.

Как отмечает Дмитрий Григоренко, проверки, назначенные с риск-ориентированным подходом, демонстрируют эффективность 88 %, в то время как до начала реформы КНД в 2019 году показатель составлял ниже 40 % [13].

Связь между профилактикой и риск-ориентированным подходом проявляется и в том, что одной из функций риск-ориентированного подхода выступает профилактическая [7, с. 7]. Её предназначение состоит в стимулировании подконтрольных субъектов к правомерному осуществлению своей деятельности, а также к созданию и сохранению своей административной репутации.

Заключение. Обобщая всё вышесказанное, можно сделать вывод о том, что смещение акцента на применение профилактических мер привело к снижению административной нагрузки на подконтрольных субъектов. Несмотря на это безопасность организаций и граждан сохранилась, а эффективность КНД даже повысилась [15, с. 134]. Так, к примеру, сократились случаи пожаров, смертельных исходов и аварий на предприятиях [15, с. 62].

Особое внимание необходимо уделять тому, чтобы при дистанционном взаимодействии информация об обязательных требованиях размещалась на официальных сайтах и сервисах своевременно, а также сохраняла понятную и исчерпывающую форму. При этом важно не допускать полного исключения из поля зрения проверяемых лиц с низкой категорией риска – их следует продолжать контролировать, хотя и в меньшем объёме. Не менее существенно следить за тем, чтобы профилактические мероприятия не превращались в формальность: они должны оставаться серьёзными и строгими, реально способствуя снижению рисков нарушений, а не ограничиваясь лишь имитацией деятельности. В этих целях автор полагает необходимым выстроить положения КНО, регламентирующие проведение профилактических мероприятий, на базе единых методических рекомендаций – это позволит обеспечить системность, качество и реальную результативность профилактической работы. Сами же профилактические мероприятия необходимо адаптировать под особенности конкретных подконтрольных субъектов, учитывая их вид деятельности, размер организации и другие факторы.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации: федер. закон от 23.06.2016 № 182-ФЗ (ред. от 08.08.2024) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: федер. закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ (ред. от 29.12.2025) // СПС «CONSULTANT.ru».
3. «Базовая модель определения критериев и категорий риска» (утв. протоколом заседания проектного комитета от 31.03.2017 № 19(3)) (вместе с «Требованиями к обоснованию предлагаемых федеральными органами исполнительной власти – участниками приоритетной программы «Реформа контрольной и надзорной деятельности» категорий риска (классов опасности) и критериев риска в отношении осуществляемых ими видов государственного контроля (надзора)») // СПС «CONSULTANT.ru».
4. Паспорт приоритетной программы «Реформа контрольной и надзорной деятельности» (приложение к протоколу президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 21.12.2016 № 12) (ред. от 30.05.2017) // СПС «CONSULTANT.ru».
5. Стандарт комплексной профилактики нарушений обязательных требований (утв. протоколом заседания проектного комитета от 12 сентября 2017 г. № 61 (11)) // «GARANT.ru».
6. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова; Российская академия наук, Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., доп. – Москва: А ТЕМП, 2006.

7. Агамагомедова, С. А. Риск-ориентированный подход при осуществлении контрольно-надзорной деятельности: теоретическое обоснование и проблемы применения / С.А. Агамагомедова // Сибирское юридическое обозрение. – 2021. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/risk-orientirovannyu-podhod-pri-osuschestvlenii-kontrolno-nadzornoj-deyatelnosti-teoreticheskoe-obosnovanie-i-problemy-primeneniya> (дата обращения: 08.02.2026).
8. Гербеков, И. И. Понятие и виды профилактики правонарушений / И.И. Гербеков // Юридическая наука и правоохранительная практика. – 2017. – № 4(42). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-vidy-profilaktiki-pravonarusheniy> (дата обращения: 08.02.2026).
9. Смирнова, Е. Н. К вопросу о реализации мероприятий по профилактике нарушений обязательных требований при проведении реформы контрольной и надзорной деятельности / Е.Н. Смирнова // Вестник ННГУ. – 2018. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-realizatsii-meropriyatij-po-profilaktike-narusheniy-obyazatelnyh-trebovanij-pri-provedenii-reformy-kontrolnoy-i-nadzornoj> (дата обращения: 08.02.2026).
10. Смирнова, Е. Н. О некоторых вопросах совершенствования законодательства Российской Федерации о комплексной профилактике нарушений обязательных требований при осуществлении государственного контроля (надзора) / Е.Н. Смирнова // Юридическая наука. – 2019. – № 8. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-voprosah-sovershenstvovaniya-zakonodatelstva-rossiyskoy-federatsii-o-kompleksnoy-profilaktike-narusheniy-obyazatelnyh> (дата обращения: 08.02.2026).
11. Смирнова, Е. Н. Понятие и виды профилактики нарушений обязательных требований при осуществлении контрольно-надзорной деятельности в РФ / Е.Н. Смирнова // Вестник ННГУ. – 2018. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-vidy-profilaktiki-narusheniy-obyazatelnyh-trebovanij-pri-osuschestvlenii-kontrolno-nadzornoj-deyatelnosti-v-rf> (дата обращения: 08.02.2026).
12. Черёмин, Н. В. Профилактика, предупреждение, пресечение: общетеоретический, криминологический и уголовно-исполнительный аспекты соотношения категорий / Н.В. Черёмин // Вестник Сибирского юридического института МВД России. – 2023. – № 1(50). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-preduprezhdenie-presechenie-obshcheteoreticheskij-kriminologicheskij-i-ugolovno-ispolnitelnyy-aspekty-sootnosheniya> (дата обращения: 08.02.2026).
13. Дмитрий Григоренко: число проверок бизнеса сократилось до 273 тысяч по итогам года. – ОБЪЯСНЯЕМ.РФ: [офиц. интернет-ресурс]. – URL: <https://объясняем.рф/articles/news/dmitriy-grigorenko-chislo-proverok-biznesa-sokratilos-do-273-tysyach-po-itogam-goda/> (дата обращения: 06.04.2026).
14. Сводный доклад о государственном контроле (надзоре), муниципальном контроле в Российской Федерации в 2023 году. – Министерство экономического развития Российской Федерации: [офиц. сайт]. – URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/gosudarstvennoe_upravlenie/sovershenstvovanie_kontrolno_nadzorno_y_i_razreshitelnoy_deyatelnosti/svodnyy_doklad_o_gosudarstvennom_kontrole_nadzore_municipalnom_kontrole_v_rossiyskoy_federacii_v_2023_godu.html (дата обращения: 08.02.2026).
15. Сводный доклад о государственном контроле (надзоре), муниципальном контроле в Российской Федерации в 2024 году. – Правительство России: [сайт]. – URL: <http://government.ru/info/55375/> (дата обращения: 08.02.2026).

УДК 93/94

ФАЛЬСИФИКАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1941-1945 гг. КАК ФАКТОР ИНФОРМАЦИОННОЙ ВОЙНЫ ЗАПАДА ПРОТИВ РОССИИ

Костин Г.М., Портнов К.Н., Сидоров С.А.

ФЛ ФГБОУ ВО «РГСУ», г. Анапа, Краснодарский край

Аннотация: В статье авторы отмечают, что всё чаще предпринимаются попытки оболгать причины, ход, и последствия Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. и в целом Второй мировой войны. Переписывание истории, обусловлено в первую очередь русофобским восприятием событий Второй мировой войны.

Ключевые слова: Великая Отечественная война 1941-1945 гг., информационная война, информационное пространство, русофобия, фальсификация истории.

Введение. В последние годы всё чаще предпринимаются попытки оболгать причины, ход, и последствия Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. и в целом Второй мировой войны (1939-1945). Фальсификаторы истории заинтересованы в том, чтобы возложить на Советский Союз ответственность за начало Второй мировой войны. При этом они

замалчивают то, что западные державы долгие годы специально подталкивали Гитлера к войне с СССР. Стоит отметить, что переписывания истории происходит не только в отношении нашей страны, но и собственных исторических процессов. Подобного рода переписывания истории, обусловлено в первую очередь русофобским восприятием событий Второй мировой войны.

К большому сожалению, в последнее время Россия всё больше и больше активно демонизируется на Западе и выступает в качестве агрессивной и дикой страны, нуждающейся по примеру Ближнего Востока и Украины в срочной демократизации. Такой точки зрения придерживаются многие Европейские политики и, в частности, представители по военному блоку НАТО. Происходит это благодаря специфическому преподаванию истории, по тем учебникам и методичкам, которые писались за счёт иностранных грантов различного рода правозащитных фондов. Важно заметить, что большая часть финансирования приходится на США и страны Европейского союза. По данным Министерства Юстиции Российской Федерации в 2023 году более 9 тыс. НКО получили в качестве иностранной финансовой поддержки около 70 млрд. рублей, из них более 60% было потрачено на благотворительные организации (правозащитная деятельность, профессиональные объединения) и поддержку образования и культуры [6]. Именно на их деятельность приходится основная пропагандистская работа по фальсификации исторических процессов. Вот некоторая характеристика НКО-ИА по видам деятельности: правозащитная деятельность (в том числе правовое просвещение) – 38%; профессиональное объединение – 13%; оказание консультационной, информационной и иной поддержки СМИ – 11%; экологические инициативы – 16%; гражданское просвещение – 6%; социально-психологическая помощь жертвам дискриминации – 6%. В этих условиях Президент Российской Федерации В.В. Путин подчеркнул, что: «в этот юбилейный год 80-летия нашей Победы мы ещё раз заявляем о том, что недопустим повторения ошибок прошлого, переписывания нашей истории и памяти» [7].

Рассмотрение вопроса. В последнее время историки все чаще сталкиваются со случаями фальсификации исторических событий. Данный вопрос часто поднимается в научной литературе, и последнее время стал одним из наиболее важных не только для ученых, но и для простых граждан [4, с.62].

В 30-е годы прошлого столетия Москва, осведомлённая о планах нацистов, предлагала европейским странам систему коллективной безопасности. Но Англия, а затем и Франция отказались от совместных с СССР действий против фашистской Германии в случае её агрессии. Сейчас стало очевидным, что «Они не собирались договариваться с Советским Союзом о совместных действиях, а делали всё от них зависящее для того, чтобы направить немецкий натиск дальше на восток»[3].

По нашему мнению, на протяжении последних 20 лет продолжается активная работа по переписыванию истории. Проникая в учебную литературу и средства массовой информации, фальсификация истории Великой Отечественной войны 1941-1945 годов наносит огромный вред подрастающей молодежи. Следует согласиться, с мнением В. Содоля который считает, что: «В передаче эстафеты памяти от одного поколения к другому важнейшая роль принадлежит школьному курсу истории. В отличие от советской поры, память о войне и её освещение в учебниках истории современных постсоветских государств стало, к сожалению, претерпевать метаморфозы» [8]. Так, к примеру, в Молдове в школьных учебниках выталкивается термин «Великая Отечественная война». Он заменяется на «советско-германская война», «советско-нацистская война» или «события на каком-то непонятном восточном фронте». Тем самым ученики намеренно отстраняются от сопереживания по отношению к тем действиям, которые происходили в 1941-44 гг. на этой земле[8]. Авторы намеренно замалчивают существенные факты, послужившие причинами развязывания Второй мировой войны, и фактически возлагают равную долю ответственности

за её начало как на нацистскую Германию, так и на Советский Союз». При этом в учебниках проводится идея о том, что Румыния (которая была союзницей нацистской Германии) якобы освобождала Бессарабию в 1941 году. В этих книгах говорится также и о весомой роли Румынии в освобождении стран Восточной Европы от нацистов в 1944 году. Такого рода фальсификации происходят под руководством Министерства образования Республики Молдова, т. е. это является частью государственной политики.

О «так называемой великой отечественной войне» много пишет человек-«ледокол» В. Резун, бывший чекист-перебежчик, нагло присвоивший себе славную фамилию «Суворов». Вторят ему другие псевдострадатели исторической истины – Г. Попов, К. Александров, Б. Соколов, И. Чубайс, Д. Винтер и пр. [5]. Ссылаясь на «ряд ученых», а по сути, вторя «гению» фашистской пропаганды Геббельсу, обвиняют СССР в подготовке нападения на Германию, пытаются умалить значение советско-германского фронта в разгроме фашизма и освобождении Европы от гитлеровского ига. Трактовка исторических событий всегда зависит от точки зрения. Жонглировать фактами и цифрами можно долго. Когда иссякает поток фактов, несложно сослаться на «закрытые архивы». Несостоятельность потуг фальсификаторов истории Великой Отечественной войны становится очевидной, если рассматривать исторические события в контексте свойств психического бессознательного. Системно-векторная психология Ю. Бурлана убедительно показывает, что восьмимерная матрица психического бессознательного работает не только на уровне отдельного человека, но и на уровне государств [1].

Еще одним примером фальсификации истории является советско-германский пакт Молотова-Риббентропа 1939 года. Причем умалчивается о предложениях СССР (в 30-х годах прошлого века) создать систему коллективной безопасности против нацистской агрессии. Более того в Вильнюсской декларации парламентской ассамблеи ОБСЕ от 2009 г. принижается роль советских солдат в освобождении Восточной Европы. Подобные резолюции, по мнению Д. Суржика, имеют цель перетасовать факты. Инициаторами данного документа являются представители Польши и стран Прибалтики. Главная цель – забыть о том, что первый пакт о ненападении Гитлер заключил с польским диктатором Юзефом Пилсудским в 1934 году. Забыть о разделе Чехословакии, в котором активное участие принимала Польша. Забыть о том, как Англия и Франция бросили Польшу на растерзание Гитлеру [9].

На наш субъективный взгляд особое внимание заслуживает рассмотрение вопросов трактовки исторических фактов в странах Прибалтики, так как данные страны являются бывшими республиками СССР, и в настоящее время они наиболее часто вспоминают данный период как «Оккупацию». Почвой для фальсификаций являются дискуссии, связанные с событиями 1939–1940 гг. в Прибалтике, в результате которых прибалтийские республики были присоединены к Советскому Союзу.

Авторы учебников истории стран Балтии единодушно рассматривают события 1940 г. как факт «оккупации». Так, например, о пакте Риббентропа – Молотова как первоисточнике «советской оккупации» говорится во всех латвийских учебниках истории XX века, изданных после распада СССР вот небольшой перечень учебников используемых в образовательном процессе в прибалтийских странах (Исупов В.С., Кретинин Г.В. «Восточная Пруссия с древнейших времен до конца Второй мировой войны»: Эйдintas А., Бумблаускас А., Кулакаускас А., Тамошайтис М. «История Литвы»; «Краткая история стран Балтии» Андрейс Плаканс). Из которых можно увидеть что, введение летом 1940 г. вооруженных сил СССР на территорию Латвии рассматривается как «оккупация» Латвии, а последующие события включения Латвии в состав СССР как «аннексия». Близкие по характеру трактовки этих событий содержатся в учебниках Литвы и Эстонии. Так, в частности, в учебниках истории для гимназий Эстонии предлагаются три версии квалификации событий, связанных с изменением международно-правового статуса Эстонии, – «оккупация, аннексия,

инкорпорация», но при этом официальная позиция Эстонии выражается в признании этих событий как «оккупации» Советским Союзом. В современной российской историографии есть определенные различия в трактовке этих событий. Часть российских историков акцентирует внимание на том, что в условиях начала Второй мировой войны и агрессивных действий германского руководства, у руководителей республик Прибалтики не было иного выхода, кроме определенного сближения с Советским Союзом. Другие российские историки подчеркивают заинтересованность советского руководства в присоединении республик Прибалтики по причинам геополитического и стратегического характера, а само присоединение этих стран рассматривают в контексте противоборства с Германией.

Другой темой острых дискуссий является вопрос, кто победил в данной войне, и кто внес решающий вклад. Для миллионов россиян, очевидно, что основой победы в войне против фашизма явился массовый героизм самоотверженности советских воинов. Их движущей силой явилось понимание справедливого характера войны и необходимость любой ценой победить агрессора. Массовый героизм советских людей в годы войны был обусловлен и тем, что люди всех национальностей одной шестой части планеты выступили в этой войне как патриоты своей Родины и как интернационалисты.

Однако западные историки и политики нередко фальсифицирует исторические факты и во много раз уменьшают вклад русских солдат и всего русского народа. Так, американский историк Х. Болдуин считает, что исход Второй мировой войны решили 11 битв («великих кампаний»). В частности – операция «Маркет Гарден» в Голландии, высадка англо-американских войск в Нормандии, битва за атолл Мидуэй на Тихоокеанском театре военных действий. Из битв, выигранных советской армией, он упоминает лишь Сталинградскую битву. Аналогичный характер имеют концепции западногерманских историков Г. Якобсена и Г. Доллингера которые насчитывают 7 «поворотных пунктов войны». Существуют и другие варианты «решающих битв» и «поворотных пунктов» [10].

И во всех этих концепциях западных историков предпочтение отдается Тихоокеанскому и Североафриканскому театрам военных действий, а советско–германскому фронту отводится второстепенное место. И такие трактовки активно внедряются в учебную литературу для подрастающего поколения. Фальсификация исторических фактов, а в особенности фактов, касающихся Великой Отечественной войны для нас кажется кощунством. Нельзя допустить, чтобы подрастающее поколение читало книги и учебники, в которых подвергнута сомнению значимость русского народа в победе над фашистами или где СССР называют оккупантами и пособниками нацистов. Соккрытие критически важных фактов и событий, значимых для мировой общественности, погружение ценной информации в массив информационного мусора – эти и другие приемы позволяют манипулировать общественным мнением в выгодном Западу направлении. Как в свое время цинично заявлял министр нацистской Германии Й. Геббельс «Чем больше ложь, тем скорее в неё поверят» [10].

Профессор Е.Е. Вяземский в своей научной статье, посвященной проблеме фальсификации научных фактов, предлагает следующие пути решения данной проблемы. Он считает, что необходимо для противодействия попыткам фальсификации истории и проникновения фальсифицированных версий истории в учебную литературу необходимо повысить статус исторического образования как ключевого направления социализации школьников. Е.Е. Вяземский подчеркивает, что эффективность исторического образования можно обеспечить при условии формирования в школе целостной системы основного и дополнительного образования, урочной и внеурочной образовательной деятельности, фокусом которой будет создание педагогических условий для становления гражданина. Задача авторов учебников, преподавателей истории – найти яркие, образные выразительные средства для реализации этой миссии на основе российских культурно–образовательных традиций и не игнорировать при этом мировой педагогический опыт [2].

Так же Е.Е. Вяземский считает, что в преподавании истории необходимо стремиться к тому, чтобы сформировать у учащихся набор ключевых компетенций, к числу которых можно отнести умение отличать факты, достоверные научные данные от идеологических обоснований, умение критически воспринимать различные версии истории, но при этом не разрушить целостность исторического, историко-культурного образа России [2]. Важно подчеркнуть, что одним из важнейших факторов в сохранении исторической правды является формирование информационного пространства на основе документов. Важным аспектом является проведение научных исследований, издание документальной литературы, популяризация исторических знаний с помощью современных технологий и средств массовой информации.

Заключение. Формирование этих ключевых умений возможно при условии поэтапного развития способностей старшеклассников самостоятельно работать с исторической информацией, творчески применять полученные знания в новых, в том числе проблемных, ситуациях.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Бурлан, Ю. Системно-векторная псевдопсихология Юрия Бурлана [Электронный ресурс]. – URL: <https://i-am-unlimited.livejournal.com/243013.html> (дата обращения: 28.02.2026).
2. Вяземский, Е. Е. Проблема фальсификации истории России и общее историческое образование: теоретические и практические аспекты. [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/problema-falsifikatsii-istorii-obshchee-istoricheskoe-obrazovanie> (дата обращения: 05.03.2026).
3. Затулин, К. Фальсификация истории поддерживается в Азербайджане на самом высоком уровне [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.armmuseum.ru/news-blog/konstantin-zatulin-falsification-of-history-is-supported-at-the-highest-level-in-azerbaijan> (дата обращения: 27.02.2026).
4. Ибрагимова, Г. Ш. Проблема фальсификации событий Великой Отечественной Войны / Г.Ш. Ибрагимова. – Текст: непосредственный // Исторические исследования: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2019 г.). – Казань: Бук, 2019. – С. 61–63. – URL: <https://moluch.ru/conf/hist/archive/169/9779/> (дата обращения: 05.03.2026).
5. Каминская, И. Фальсификация истории Великой Отечественной войны. Ложь на уничтожение. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.yburlan.ru/biblioteka/falsifikacija-istorii-velikoj-otechestvennoj-vojny> (дата обращения: 1.03.2026).
6. Минюст заявил, что в 2022 году НКО в России получили из-за рубежа около 70 млрд. рублей // tass.ru. – URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/17725379> (дата обращения: 04.03.2026).
7. Путин, В. В. «Отшибло память и совесть»: Путин высказался о пытающихся переписать историю европейцах. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ntv.ru/novosti/2787984/> (дата обращения: 2.03.2026).
8. Содоль, В. Фальсификация истории как инструмент ментальной войны // Военно-исторический журнал. Режим доступа: <https://history.milportal.ru/falsifikaciya-istorii-kak-instrument-mentalnoj-vojny/> (дата обращения: 3.03.2026).
9. Суржик, Д. О некоторых приемах искажения истории Второй мировой и Великой Отечественной войн [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-priemah-iskazheniya-istorii-vtoroy-mirovoy-i-velikoy-otechestvennoj-vojny> (дата обращения: 27.02.2026).
10. Фролов М.И., Кутузов В.А., Ильин Е.В., Василик В.В. Внимание – фальсификация (искажение истории Великой Отечественной войны в книге «История России. XX век: 199–2007») // Вторая мировая и Великая Отечественная войны в учебниках истории стран СНГ и ЕС: проблемы, подходы, интерпретации (Москва, 8–9 апреля 2010 г.): материалы междунар. конф. / под ред. д-ра истор. наук Т.С. Гузенковой, канд. полит. наук В.Н. Филяновой; Рос. ин-т стратегич. исслед. – Москва: РИСИ, 2010. – С. 354–370. – URL: https://militera.org/books/pdf/research/sb_vmv-vov-v-uchebnikah-istorii.pdf (дата обращения: 27.03.2026).

УДК 37.01

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Краснянский М.И., Анисимова И.И.
АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: Данная статья посвящена анализу применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в сфере кибербезопасности в условиях стремительного роста объемов цифровых данных и усложнения киберугроз. Рассматриваются ключевые направления использования ИИ для защиты

информационных систем, включая методы машинного обучения, нейронные сети и анализ больших данных для выявления аномалий и подозрительной активности. Особое внимание уделяется таким технологиям, как системы обнаружения вторжений, анализ поведения пользователей и устройств (UEBA), а также использование виртуальных сред типа «песочницы» для анализа потенциально вредоносных программ. Отдельно рассматриваются преимущества автоматизации процессов мониторинга, обнаружения и реагирования на инциденты информационной безопасности.

Ключевые слова: автоматизация, анализ данных, большие данные, искусственный интеллект (ИИ), информационная безопасность (ИБ), кибербезопасность, конфиденциальность данных, машинное обучение, минимизация рисков, обнаружение угроз, предотвращение кибератак, проактивная защита.

Введение. Искусственный интеллект (ИИ) играет важную роль в развитии современной кибербезопасности, обеспечивая автоматизацию обнаружения угроз, обработку данных и повышение эффективности защиты информационных систем. Использование интеллектуальных алгоритмов позволяет анализировать большие объёмы информации и своевременно выявлять потенциальные кибератаки. В статье рассматриваются основные теоретические и практические аспекты применения ИИ для предотвращения атак, защиты конфиденциальных данных и снижения рисков. Особое внимание уделяется таким технологиям, как машинное обучение и анализ больших данных.

Рассмотрение вопроса. В современном мире развитие цифровых технологий происходит крайне быстро, что приводит к значительному росту объёмов информации, обрабатываемой различными информационными системами. Практически все сферы деятельности – экономика, государственное управление, образование и социальная инфраструктура – сегодня тесно связаны с использованием цифровых данных. По прогнозам аналитических компаний, объём информации, создаваемой и передаваемой в мире, продолжает увеличиваться и в ближайшие годы может достигнуть сотен зеттабайт. Такая ситуация приводит к тому, что зависимость общества от информационных технологий становится всё более высокой. Одновременно с этим возрастает и вероятность возникновения различных киберугроз.

Современная цифровая среда характеризуется не только увеличением количества данных, но и ростом числа кибератак. Методы, применяемые злоумышленниками, становятся всё более сложными и разнообразными. Наиболее распространёнными угрозами остаются вредоносные программы, фишинговые атаки, попытки несанкционированного доступа, а также атаки типа распределённого отказа в обслуживании (DDoS). По оценкам аналитиков в области информационной безопасности, экономический ущерб от киберпреступности ежегодно увеличивается и достигает значительных масштабов. Именно поэтому защита информации и устойчивость информационных систем становятся одной из ключевых задач для организаций и государств.

Традиционные подходы к обеспечению информационной безопасности (ИБ), основанные на использовании сигнатурных баз и фиксированных правил, постепенно теряют свою эффективность. Такие системы способны обнаруживать только те угрозы, которые уже были известны ранее. Однако современные кибератаки часто используют новые методы, для которых ещё не существуют соответствующие сигнатуры. В результате возникает необходимость внедрения более гибких и интеллектуальных технологий защиты.

Одним из наиболее перспективных направлений в области кибербезопасности является использование ИИ. Применение интеллектуальных алгоритмов позволяет анализировать большие объёмы данных и выявлять потенциальные угрозы значительно быстрее, чем это возможно при использовании традиционных методов. Искусственный интеллект способен обрабатывать сетевой трафик, журналы событий и данные о действиях пользователей, обнаруживая аномалии и подозрительные паттерны поведения.

Особую роль в данном процессе играют технологии машинного обучения. Алгоритмы машинного обучения обучаются на больших массивах данных, содержащих

информацию о нормальной работе системы и примеры различных типов кибератак. После этапа обучения такие модели могут выявлять отклонения от стандартного поведения системы. Например, они способны обнаруживать необычные запросы к серверу, резкое увеличение сетевого трафика или подозрительные попытки доступа к защищённым ресурсам.

Методы машинного обучения активно применяются в системах обнаружения вторжений, которые предназначены для мониторинга сетевой активности. В подобных системах используются различные алгоритмы анализа данных, включая деревья решений, методы градиентного бустинга и нейронные сети. Благодаря этим технологиям становится возможным автоматическое выявление признаков атак, в том числе таких сложных угроз, как распределённые атаки на отказ в обслуживании.

Ещё одним направлением применения ИИ является анализ поведения пользователей и устройств. Данный подход известен как UEBA (User and Entity Behavior Analytics). Его основная идея заключается в формировании модели нормальной активности пользователей в информационной системе. После построения такой модели система способна обнаруживать любые отклонения от привычного поведения. Например, подозрительной может считаться попытка входа в систему с необычного IP-адреса, множественные неудачные попытки авторизации или скачивание большого объёма информации. Подобные технологии помогают выявлять внутренние угрозы, которые часто остаются незамеченными при использовании традиционных средств защиты.

В последние годы всё более широкое распространение получают методы глубокого обучения. Нейронные сети способны анализировать сложные структуры данных и выявлять закономерности, которые трудно обнаружить обычными алгоритмами. Например, сверточные нейронные сети могут использоваться для анализа сетевого трафика, а рекуррентные нейронные сети – для обработки временных последовательностей событий. Благодаря этим технологиям системы безопасности способны выявлять вредоносные программы, маскирующиеся под обычные процессы.

Ещё одним важным преимуществом использования ИИ является возможность анализа больших данных. Современные информационные системы ежедневно генерируют огромные объёмы информации. Обработка такого количества данных вручную практически невозможна. Интеллектуальные алгоритмы позволяют выявлять взаимосвязи между различными событиями, обнаруживать скрытые аномалии и прогнозировать потенциальные угрозы. Это делает системы киберзащиты более эффективными и позволяет своевременно реагировать на инциденты безопасности.

Помимо обнаружения угроз, ИИ может использоваться для автоматизации процессов реагирования на кибератаки. В традиционных системах устранение последствий инцидентов безопасности часто занимает значительное время. Использование интеллектуальных технологий позволяет значительно ускорить этот процесс. Например, система может автоматически блокировать подозрительные IP-адреса, ограничивать доступ заражённых устройств к сети или отправлять уведомления специалистам по информационной безопасности.

Отдельного внимания заслуживают системы анализа вредоносных программ, работающие по принципу так называемых песочниц. Такие системы создают изолированную виртуальную среду, в которой запускаются подозрительные файлы или программы. ИИ отслеживает поведение объекта и анализирует его действия. В частности, система может фиксировать попытки изменения системных файлов, установление сетевых соединений или взаимодействие с другими процессами. Если обнаруживается подозрительная активность, программа блокируется, а информация о ней передаётся специалистам для дальнейшего анализа.

Несмотря на высокую эффективность подобных решений, использование ИИ в кибербезопасности связано с определёнными трудностями. Одной из основных проблем является зависимость алгоритмов от качества обучающих данных. Если данные, используемые для обучения моделей, содержат ошибки или недостаточно разнообразны, это может привести к снижению точности обнаружения угроз. Кроме того, существует риск намеренного внедрения вредоносных данных в обучающие наборы.

Дополнительную проблему создаёт тот факт, что злоумышленники также начинают активно использовать технологии ИИ. С помощью таких технологий можно создавать новые виды атак, например adversarial-атаки, при которых специально изменённые данные вводят алгоритмы машинного обучения в заблуждение. Кроме того, современные методы обработки естественного языка позволяют автоматически генерировать фишинговые сообщения, которые трудно отличить от настоящих. Ещё одной угрозой являются технологии deepfake, позволяющие создавать поддельные аудио- и видеоматериалы.

Важным аспектом внедрения ИИ являются этические и правовые вопросы. Многие алгоритмы работают по принципу «чёрного ящика», из-за чего сложно понять, каким образом система принимает те или иные решения. Это усложняет процесс анализа ошибок и определение ответственности за возможные последствия. Кроме того, использование больших массивов данных может затрагивать вопросы конфиденциальности и защиты персональной информации.

Для повышения надёжности систем ИИ необходимо развивать методы защиты от adversarial-атак. Одним из подходов является обучение моделей на данных, содержащих потенциальные искажения. Также перспективным направлением считается создание многоуровневых систем анализа, в которых решения одной модели проверяются другими алгоритмами.

Не менее важным является повышение прозрачности работы интеллектуальных систем. Концепция Explainable AI предполагает создание моделей, которые способны объяснять логику своих решений. Это позволяет специалистам лучше понимать процесс анализа данных и при необходимости корректировать работу алгоритмов.

Таким образом, использование ИИ открывает новые возможности для обеспечения кибербезопасности. Интеллектуальные технологии позволяют анализировать большие объёмы информации, выявлять сложные угрозы и автоматически реагировать на инциденты безопасности. Однако эффективное применение таких систем требует не только технологического развития, но и решения вопросов, связанных с качеством данных, прозрачностью алгоритмов и соблюдением этических норм.

В перспективе ИИ может стать одним из ключевых инструментов обеспечения безопасности цифровой инфраструктуры. При грамотном использовании он способен значительно повысить устойчивость информационных систем и снизить риски, связанные с киберугрозами.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что технологии ИИ становятся важным инструментом повышения эффективности кибербезопасности. Интеллектуальные системы позволяют обрабатывать большие объёмы информации, выявлять аномалии в работе информационных систем и своевременно обнаруживать потенциальные угрозы. Применение методов машинного обучения и анализа данных способствует более быстрому реагированию на инциденты и повышает уровень защиты цифровой инфраструктуры.

В то же время использование ИИ связано с рядом трудностей, среди которых зависимость алгоритмов от качества обучающих данных, возможность их обхода злоумышленниками и необходимость соблюдения требований по защите данных. Поэтому эффективное внедрение таких технологий требует комплексного подхода, включающего развитие технических решений и ответственное использование интеллектуальных систем в сфере кибербезопасности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Баяк, Д. А. Правовые и этические проблемы искусственного интеллекта: Учебник / Д.А. Баяк, А.В. Попова. – Москва: Прометей, 2022. – 320 с.
2. Искусственный интеллект в кибератаках. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/iskusstvennyj-intellekt-v-kiberatakah/#id1> (дата обращения: 07.04.2026).
3. Искусственный интеллект в кибербезопасности. // <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2023/02/ai-in-cyber-security> (дата обращения: 07.04.2026).
4. Иэн Гудфеллоу, Йошуа Бенжио, Аарон Курвиль. Глубокое обучение (Deep Learning). 2016. [Электронный ресурс]. <https://www.deeplearningbook.org/> (дата обращения: 07.04.2026).
5. Как UEBA помогает повышать уровень кибербезопасности. [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/roi4cio/articles/436082> (дата обращения: 07.04.2026).
6. О машинном обучении с точки зрения ИБ: реальная обстановка. [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/pt/articles/721930/> (дата обращения: 07.04.2026)..
7. Объем данных, создаваемых ежедневно. [Электронный ресурс]. – URL: <https://explodingtopics.com/blog/data-generated-per-day> (дата обращения: 07.04.2026).
8. Отчет компании Symantec о современных угрозах. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.einnews.com/pr_news/606505844/cybercrime-damages-to-cost-the-world-8-trillion-usd-in-2023-2024 (дата обращения: 07.04.2026).
9. ТАСС. [Электронный ресурс]. – URL: <https://tass.ru/ekonomika/6209822> (дата обращения: 07.04.2026).

УДК 340.13

ПРИНЦИПЫ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: НОРМАТИВНОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ

Кривошея О.Е., Талынёв В.Е.

ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации», г. Воронеж

Аннотация: В статье исследуются принципы правоохранительной деятельности, их нормативное закрепление и значение в современной России. Раскрываются понятие, цель и задачи деятельности, анализируется иерархия нормативно-правовых актов, регулирующих данную сферу. Особое внимание уделяется системе принципов правоохранительной деятельности. Обосновывается ключевая роль соблюдения указанных принципов для эффективного функционирования правоохранительной системы и обеспечения доверия общества.

Ключевые слова: законность, право, правоохранительная деятельность, правоохранительная система, правоохранительные органы, принципы.

Введение. Исследования принципов правоохранительной деятельности, их нормативного закрепления и значения обусловлена ключевой ролью рассматриваемых элементов в построении правового государства и обеспечении защиты прав и свобод человека – высшей ценности, в соответствии с закреплением во 2 статье Конституции Российской Федерации [6, с. 10].

Актуальность. Определяется несколькими факторами: необходимостью обеспечения законности и правопорядка через чёткое соблюдение принципов правоохранительных органов, ростом общественных ожиданий в отношении прозрачности и подотчетности правоохранительных структур, потребность в противодействии коррупции и злоупотреблениями в правоохранительной сфере и важностью гармонизации национального законодательства с международными стандартами в области правосудия.

Понятие правоохранительной деятельности. Понятие правоохранительной деятельности. Правоохранительная деятельность направлена на поддержание правопорядка. Правопорядок, по определению, представляет собой упорядоченное состояние общества, где действуют и соблюдаются законы и иные нормативно-правовые акты. Это понятие подробно раскрывается в науке о государстве и праве. А.А. Шамардин, автор книги, предназначенной для студентов высших учебных заведений, определяет правоохранительную деятельность как действия, направленные на поддержание правопорядка. Эти действия выполняют специализированные государственные органы и должностные лица в рамках закона, применяя правовые нормы и прибегая к государственно-правовым мерам принуждения.

Цель и задачи. Основываясь на вышеизложенном, следует заключить, что основное назначение деятельности правоохранительных органов заключается в защите установленного правопорядка. Ограничение этой деятельности исключительно охраной общественного порядка или известной «борьбой с преступностью» привело бы к значительному искажению и сужению ее истинного значения. Следовательно, данная цель достигается правоохранительными органами через решение комплекса взаимосвязанных и взаимозависимых задач.

Рассмотрение вопроса. Ключевые задачи, решаемые органами, осуществляющими правоохранительную деятельность, включают: защиту прав и свобод граждан, а также законных интересов юридических лиц; поддержание общественного порядка; обеспечение безопасности общества и государства; профилактику и пресечение противоправных деяний; применение мер государственного принуждения к лицам, признанным виновными в их совершении.

Значение правоохранительной деятельности. Важность данной темы освещается в разнообразных образовательных ресурсах, таких как пособия, учебники и методические руководства, созданных различными специалистами в области права. Рассмотрим в качестве иллюстрации учебник 2024 года, посвященный "Правоохранительным органам Российской Федерации", под авторством М.Б. Смоленского и И.П. Напханенко [6, с. 10]. В нем четко подчеркивается, что основная функция правоохранительной деятельности заключается в защите как отдельных граждан, так и общества в целом от любых форм посягательства на их права, свободы и законные интересы. Также отмечается, что эта деятельность направлена на охрану материальных и духовных ценностей, а также прав и интересов государства как единого целого.

Нормативное закрепление. Нормативное регулирование деятельности сотрудников органов внутренних дел выстраивается в строгой иерархии в законодательстве Российской Федерации, в основе лежит Конституция РФ, федеральные конституционные законы, федеральные законы, нормативные подзаконные акты и международные договоры. [6, с. 12]. В учебном пособии по дисциплине «Правоохранительные органы» Смоленский Н.Б. и Напханенко И.П. рассматривают и анализируют эти принципы подробно. Они же в свою очередь выделяют, что по юридическому знамению нормативно-правовые акты разделяются на: Конституцию Российской Федерации; Федеральные конституционные законы; Федеральные законы; Конституции, уставы и законы субъектов РФ; Указы и распоряжения Президента РФ; Постановления и распоряжения Правительства РФ; Ведомственные акты; Общепризнанные нормы международного права; Акты высших судебных органов; Постановления Конституционного суда РФ;

Конституция Российской Федерации – это основа правового регулирования правоохранительной деятельности. Она закрепляет основные права и свободы личности, а также принципы организации судебной власти и других правоохранительных органов. В ней закреплены такие принципы, как:

- приоритет прав и свобод человека и гражданина (ст. 2)
- право на судебную защиту (ст. 46)
- презумпция невиновности (ст. 49)
- независимость судей (ст. 120) и другие.

Федеральные Конституционные законы и федеральные законы. К примеру:

– ФКЗ от 31 декабря 1996 года №1-ФКЗ «О судебной системе Российской Федерации» детализирует правила правосудия, включая в них независимость судей, равенство всех перед законом и судом, а также обеспечивает права на судебную защиту граждан. [2].

– ФЗ от 07 февраля 2011 года №3-ФЗ «О полиции» включает в себя принципы соблюдения и уважения прав и свобод человека, законности, беспристрастности, открытости

и публичности, общественного доверия и поддержки граждан, взаимодействия и сотрудничества [3].

Нормативные акты подзаконного уровня, которые включают в себя Указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, ведомственные акты (инструкции, приказы и т.п.) конкретизируют применение принципов в деятельности конкретных правоохранительных органов.

Международные договоры и общепризнанные нормы международного права, ратифицированные РФ. Они также имеют обязательную силу на территории России.

Принципы правоохранительной деятельности и их содержание. Имеется множество принципов правоохранительной деятельности. Рассмотрим основные:

Принцип законности. Его суть заключается в деятельности, которая обязана строго соответствовать Конституции РФ и законам.

Приоритет прав и свобод человека и гражданина. Как уже было сказано выше, человек, его права и свободы – высшая ценность. Признание, соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина – обязанность государства. Нашел свое место и закрепился во 2 статье Конституции Российской Федерации.

Равенство граждан и юридических лиц перед законом. Все лица подлежат единой правовой ответственности независимо от пола, расы, национальности, языка, происхождения, имущественного и должностного положения, места жительства, отношения к религии, убеждений, принадлежности к общественным объединениям и других обстоятельств.

Беспристрастность, по-другому непредвзятость. Лица, осуществляющие деятельность правоохранительных органов не имеют право использовать служебное положение для получения личной выгоды. Им запрещено состоять в политических партиях, материально поддерживать их и принимать участие в их деятельности. При осуществлении служебной деятельности сотрудник не должен быть зависим от решений политических партий, иных общественных объединений и религиозных организаций [3, ст. 7].

Осуществление правосудия только судом. Никто не может быть признан виновным в совершении преступления и подвергнут уголовному наказанию иначе как по приговору суда и в порядке, которые установлены в 8 статье Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации.

Принцип независимости судей. Судьи при осуществлении правосудия руководствуются только законом и своим внутренним убеждением, не поддаваясь влиянию каких-либо органов, партий, движений и им подобных. [7, ст. 8].

Открытость и публичность. Деятельность правоохранительных органов является открытой для общества в той мере, в какой это не противоречит требованиям законодательства о защите государственной и иной охраняемой законом тайны, а также не нарушает прав граждан. Граждане, общественные объединения и организации имеют право получать достоверную информацию о деятельности правоохранительных органов, а также информацию, непосредственно затрагивающую их права.

Презумпция невиновности. Обвиняемый считается невиновным, пока его виновность не будет доказана вступившим в силу приговором суда.

Все эти принципы взаимосвязаны и образуют единую систему, которая обеспечивает справедливое и эффективное функционирование правоохранительной системы. Их нарушение влечет юридическую ответственность и подрывает доверие общества к правовым институтам.

Заключение. Данное исследование позволила всесторонне рассмотреть правоохранительную деятельность, ее значение, нормативное закрепление и основополагающие принципы. Полученные результаты подтверждают актуальность темы в контексте необходимости обеспечения законности и правопорядка, роста общественных

ожиданий в отношении прозрачности правоохранительных структур, противодействия коррупции и гармонизации национального законодательства с международными стандартами.

В ходе работы было уточнено понятие правоохранительной деятельности опираясь на определение А.А. Шамардина, определены цель и задачи, раскрыто значение правоохранительной деятельности, которые заключается в защите прав, свобод и законных интересов граждан, обеспечении общественной и государственной безопасности от противоправных угроз. Проанализировано нормативное закрепление принципов правоохранительной деятельности в российской правовой системе в Конституции РФ, ФКЗ, ФЗ и т.д. Рассмотрены ключевые принципы и их содержание.

Таким образом, правоохранительная деятельность играет ключевую роль в обеспечении законности, защите прав и свобод человека, поддержании общественного порядка и стабильности государства. Нормативная база правоохранительной деятельности в РФ сформирована на основе Конституции и соответствует международным стандартам, что способствует укреплению верховенства права. Соблюдения принципов правоохранительной деятельности – залог эффективного функционирования правоохранительной системы и доверия общества к ней.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренным в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. О судебной системе Российской Федерации: федер. конституционный закон от 31.12.1996 №1-ФКЗ (ред. от 29.12.2025) // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Российская Федерация. Законы. О полиции от 07.02.2011 №3-ФЗ: федер. закон // СПС «CONSULTANT.ru».
4. Российская Федерация. Законы. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 №138-ФЗ (ред. от 09.04.2026) // СПС «CONSULTANT.ru».
5. Лукичев, Ю. А. Правоохранительные органы: курс лекций и учебно-методические материалы / Под ред. Ю.А. Лукичева. – СПб.: Астерион, 2020. – 336.
6. Смоленский, М. Б. Правоохранительные органы: учебник / М.Б. Смоленский, И.П. Напханенко. – Москва: Юрайт, 2024. – 192 с.
7. Шамардин, А. А. Правоохранительные органы (Судоустройство): учебник для вузов / А.А. Шамардин. – Москва: ООО ИПК «Университет», 2021. – 275 с.

УДК 327.5

«СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ДВУСМЫСЛЕННОСТЬ» США В ОТНОШЕНИИ ТАЙВАНЯ: КРИЗИС КОНЦЕПЦИИ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ СИТУАЦИИ

**Кучеров А.Д., Ламашева Ю.А.
ФГБОУ ВО «ТОГУ», г. Хабаровск**

Аннотация: В статье рассматривается концепция «стратегической двусмысленности» (strategic ambiguity) – ключевого элемента политики США в Тайваньском проливе на протяжении последних десятилетий. Анализируются исторические условия возникновения данной стратегии, факторы её относительной эффективности в 1980–2000-е годы и признаки нарастающего кризиса в современных геополитических условиях. Особое внимание уделяется событиям 2022–2024 годов: визиту Н. Пелоси на Тайвань, росту военной мощи Китая, изменению подходов администраций Д. Трампа и Дж. Байдена, в работе выделяются три возможных сценария дальнейшей эволюции американской политики.

Ключевые слова: Азиатско-Тихоокеанский регион (АТР). Китай, международные отношения, сдерживание, «стратегическая двусмысленность», США, Тайвань, Тайваньский пролив.

Введение. Тайваньский вопрос остаётся одним из наиболее взрывоопасных узлов в системе международных отношений Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР). На протяжении десятилетий ключевым механизмом сдерживания конфликта в Тайваньском

проливе служила политика «стратегической двусмысленности», проводимая Соединёнными Штатами. Суть этой политики заключается в намеренной неопределённости позиции Вашингтона относительно военной защиты Тайваня в случае китайского вторжения. Однако рост военно-экономической мощи Китая, изменение внешнеполитического курса США при администрациях Д. Трампа и Дж. Байдена, а также такие события, как визит Н. Пелоси на Тайвань в 2022 году, ставят под вопрос эффективность этой стратегии.

Цель данной работы - выявить признаки кризиса политики «стратегической двусмысленности» США в отношении Тайваня и определить возможные сценарии её эволюции в современных геополитических условиях. Для достижения цели в работе решаются следующие задачи: раскрыть содержание концепции стратегической двусмысленности и исторические условия её возникновения; проанализировать факторы, обеспечивавшие стабильность данной модели в прошлом; выявить ключевые изменения, подрывающие её эффективность; рассмотреть возможные альтернативные сценарии.

Рассмотрение вопроса. Под стратегической двусмысленностью в данной статье понимается намеренно неопределённая позиция Соединённых Штатов относительно военной защиты Тайваня в случае конфликта с Китайской Народной Республикой. Эта концепция закреплена в «Акте об отношениях с Тайванем» (Taiwan Relations Act, 1979), который, как отмечает Исследовательская служба Конгресса США, «не требует от США выступать на защиту Тайваня... но оставляет открытой такую возможность» [5]. Дополнительным нормативным основанием служат «Шесть гарантий» президента Р. Рейгана (1982), подтверждающие, что США «не соглашались устанавливать конкретную дату прекращения продаж оружия Тайваню» [4]. Таким образом, стратегическая двусмысленность – не абстрактная теоретическая конструкция, а документально зафиксированный принцип американской политики.

Американский экономист, лауреат Нобелевской премии 2005 года Томас Шеллинг, чья работа «Стратегия конфликта» заложила теоретические основы анализа сдерживания через неопределённость. Применительно к Тайваньскому проливу эта концепция начала реализовываться после 1979 года, когда США установили дипломатические отношения с Китайской Народной Республикой (КНР) и разорвали официальные связи с Китайской Республикой. Ключевым документом стал «Акт об отношениях с Тайванем» (Taiwan Relations Act), который обязал США предоставлять Тайваню возможности для самообороны, но не давал чётких гарантий военного вмешательства [11].

Суть концепции, как отмечают исследователи, заключается в создании «сдерживания через неопределённость». Как аргументируется в диссертационном исследовании университета Калгари, стратегическая двусмысленность позволяет США избежать обязательств, которые могли бы втянуть их в нежелательный конфликт, одновременно удерживая Китай от применения силы [7, с. 87-90].

На протяжении 1980-х, 1990-х и 2000-х годов стратегическая двусмысленность демонстрировала свою эффективность. Томас Кристенсен – профессор Принстонского университета, в 2006-2008 годах занимавший пост заместителя помощника госсекретаря США по делам Восточной Азии – в своей статье для The Washington Quarterly отмечает, что «дилемма сдерживания в Тайваньском проливе» заключается в том, что США должны одновременно убедить Китай в том, что военное решение будет слишком дорогим, и убедить Тайвань в том, что он не может полагаться на автоматическое американское вмешательство [3, с. 8-10]. Этот баланс поддерживался несколькими факторами. Во-первых, быстрый экономический рост Китая создавал взаимную заинтересованность в стабильности. Во-вторых, военный разрыв между КНР и США оставался достаточно значительным, чтобы Китай не рисковал вступать в прямую конфронтацию.

Сегодня всё больше экспертов сходятся во мнении, что стратегическая двусмысленность переживает глубокий кризис. Бонни Глейзер (директор программы «Азия»

в Quincy Institute, ранее работала в CSIS и Госдепартаменте США) и Райан Хасс (старший научный сотрудник Brookings Institution, ранее работал в Совете национальной безопасности США) в совместном исследовании Brookings Institution отмечают, что стратегическая двусмысленность США в отношении Тайваня становится обузой, поскольку Китай больше не воспринимает американскую неопределённость как фактор сдерживания [8].

Первый фактор: рост военной мощи Китая. Шейла Хоровиц – политолог, автор статьи «Смерть стратегической двусмысленности» в рецензируемом журнале Journal of Asian Security and International Affairs (SAGE Publications) – отмечает, что президенты Трамп и Байден отказались от многих давних политик США. Рост Китая постепенно, но значительно изменил его сравнительные преимущества и относительную военную мощь. Ответом президентов стало включение военной обороны Тайваня в общий пересмотр экономической политики и политики безопасности в отношении Китая [9]. Это стало одной из немногих областей двухпартийного консенсуса в американской политике.

Второй фактор: изменение восприятия концепции союзниками США в регионе. Как аргументирует Александра Пантея (исследователь из Румынии, специалист по международным отношениям) в своём исследовании, ускоренная военная модернизация КНР и растущее недоверие к стратегической двусмысленности США создают углубляющуюся стратегическую асимметрию [10, с. 248]. Союзники США в АТР – Япония, Южная Корея, Филиппины, Австралия – всё более скептически оценивают готовность Вашингтона защищать их в случае конфликта с Китаем.

Особенно показательной является позиция Японии – ключевого союзника США в регионе. Как отмечается в анализе Михаила Лоенко, ассистента по связям со СМИ и организации мероприятий Российского совета по международным делам (РСМД), официально Токио признаёт принцип «единого Китая» и выступает против силового разрешения тайваньского вопроса. Однако одновременно Япония рассматривает возможный конфликт в Тайваньском проливе как угрозу своей национальной безопасности, что обусловлено положениями американо-японского договора о безопасности от 1960 года. Активная позиция Токио по тайваньскому вопросу, по оценке эксперта РСМД, служит «инструментом укрепления доверия в отношениях с американской стороной и демонстрации последовательности в выполнении двусторонних союзнических обязательств» [1].

Визит спикера Палаты представителей – третьего лица в государственной иерархии США – был расценён Пекином как грубое нарушение принципа «одного Китая». Как отмечается в анализе Quincy Institute, «хотя Вашингтон пытался преуменьшить визит Пелоси как простое продолжение политики стратегической двусмысленности, ответ Китая становился всё более воинственным» [7]. В ответ на визит китайские военные провели серию учений с боевыми стрельбами, впервые полностью окружив Тайвань и пересекши «серединную линию» пролива. Этот пример наглядно демонстрирует, как фундаментальные факторы кризиса проявляются в конкретных событиях.

Ответ Китая на эти изменения был быстрым и решительным. Помимо регулярных военных учений, Пекин ввёл экономические и политические санкции против американских корпораций, поставляющих оружие Тайваню. Под удар попали крупные оборонные подрядчики (Lockheed Martin, Raytheon), а также компании из смежных отраслей. Китай усилил дипломатическое давление на государства, поддерживающие неофициальные контакты с Тайбэем, и активизировал риторику в ООН, проводя линию о недопустимости поддержки тайваньского сепаратизма.

Российские эксперты также фиксируют эскалацию в регионе. Профессор НИУ ВШЭ, член Российского совета по международным делам (РСМД) Сергей Лузянин отмечает, что США «ведут определенную военно-стратегическую линию в отношении острова, вооружая его». По его оценке, новая тайваньская администрация Лай Циндэ получила от США вооружений и технологий примерно на 1,7 млрд долларов. Лузянин подчёркивает, что

«политическая американская линия на подготовку и усиление курса на так называемую демократизацию Тайваня, на его дальнейшее дистанцирование и фактически провоцирование Тайваня на объявление его независимости приведёт к ответным силовым действиям Пекина». Вашингтон, по мнению эксперта, использует Тайвань как «циничную разменную карту», пытаясь применить «украинский вариант» – спровоцировать конфликт в Азии [2].

При этом, как отмечает Чун Хань Ву – профессор кафедры дипломатии Университета Чэнчжи (National Chengchi University) в Тайбэе, специалист по международным отношениям и политике сдерживания, сегодня и Пекин, и Тайбэй, и Вашингтон — каждый по своим причинам – заинтересованы в управляемости обстановки в проливе [12]. Для Пекина это означает недопущение официального провозглашения независимости Тайваня, для Тайбэя – сохранение автономии без немедленной военной угрозы, для Вашингтона – избежание прямого военного столкновения с ядерной державой. Однако это затишье, вероятно, временное, поскольку фундаментальные противоречия между сторонами не разрешены. Китай не отказывается от претензий на Тайвань как на неотъемлемую часть своей территории, Тайвань постепенно наращивает оборонный потенциал при поддержке США, а Вашингтон продолжает продажу вооружений, что каждый раз провоцирует новую волну напряжённости.

Исследователи выделяют три возможных сценария развития ситуации вокруг Тайваня [10, с. 249-250]. Каждый из них имеет свои предпосылки, риски и последствия для региональной стабильности.

Первый сценарий – «стратегическая ясность». В этом случае США официально заявляют о готовности защищать Тайвань военной силой в случае китайского вторжения, отказываясь от многолетней политики намеренной неопределённости. Сторонники этого подхода утверждают, что чёткие гарантии могут усилить сдерживание Китая. Однако критики указывают на серьёзные риски прямой конфронтации с ядерной державой. Кроме того, как отмечает Чун Хань Ву, когда Тайвань получает более чёткие гарантии безопасности от США, он начинает сильнее полагаться на американский «защитный зонт», что снижает его автономию и гибкость во внешней политике и может спровоцировать Пекин на превентивные действия.

Второй сценарий – «стратегическое безразличие». США отказываются от гарантий Тайваню, фактически признавая Тайвань сферой влияния Китая. Этот вариант, вероятно всего, приведёт к быстрому усилению военного давления Пекина на остров и, в долгосрочной перспективе, к возможному объединению Тайваня с материковым Китаем на условиях Пекина. Однако такой шаг нанесёт серьёзный удар по репутации США как надёжного союзника в регионе. Япония, Южная Корея, Филиппины и Австралия — все они пересмотрят свои отношения с Вашингтоном, что может привести к «эффекту домино» и ослаблению американской системы союзов в АТР в целом.

Третий сценарий – сохранение двусмысленности при её фактической неэффективности. США формально продолжают придерживаться политики стратегической двусмысленности, но в условиях, когда Китай уже не воспринимает американскую неопределённость как реальный фактор сдерживания. Этот сценарий наиболее вероятен, поскольку не требует от Вашингтона болезненных политических решений. Однако он чреват постепенной эрозией статус-кво: Китай будет наращивать военное присутствие вокруг Тайваня, Тайвань – укреплять оборону при молчаливой поддержке США, а риск случайной эскалации будет неуклонно расти. В долгосрочной перспективе этот сценарий может привести к конфликту, которого все стороны стремятся избежать, но который становится всё более вероятным из-за отсутствия работающих механизмов сдерживания.

Заключение. Таким образом проведённый анализ позволяет сделать следующие выводы. Концепция «стратегической двусмысленности», десятилетиями обеспечивавшая

относительную стабильность в Тайваньском проливе, переживает глубокий кризис, вызванный ростом военной мощи Китая, изменением подходов Вашингтона и конкретными событиями 2022–2024 годов. Ключевым индикатором кризиса стало то, что намеренная неопределённость перестала восприниматься Пекином как реальный фактор сдерживания. Из трёх возможных сценариев дальнейшей эволюции американской политики наиболее вероятным представляется третий — сохранение двусмысленности при её фактической неэффективности, что ведёт к постепенной дестабилизации обстановки в регионе.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Лоенко, М. Дружить нельзя воевать. Проблема Тайваня в японо-китайских отношениях / М. Лоенко // Российский совет по международным делам. – 2026. – 16 февраля. – URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/columns/asian-kaleidoscope/druzhit-nelzya-voevat-problema-tayvanya-v-yapono-kitayskikh-otnosheniyakh/> (дата обращения: 15.04.2026).
2. Лузянин, С. Г. Для США Тайвань – это циничная разменная карта / С. Г. Лузянин // Международная жизнь. – 2024. – 30 августа. – URL: <https://interaffairs.ru/news/show/47473> (дата обращения: 15.04.2026).
3. Christensen, T. J. The Contemporary Security Dilemma: Deterring a Taiwan Conflict / T. J. Christensen // The Washington Quarterly. – 2002. – Vol. 25, № 4. – P. 7–21. – DOI: 10.1162/016366002760252509 (дата обращения: 09.04.2026).
4. Congressional Research Service. President Reagan's Six Assurances to Taiwan / CRS. – Washington D.C. : Library of Congress, 2026. – IF11665. – URL: https://www.congress.gov/crs_external_products/IF/HTML/IF11665.html (дата обращения: 15.04.2026).
5. Congressional Research Service. Taiwan: Issues for Congress / CRS. – Washington D.C. : Library of Congress, 2017. – URL: <https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc1043287/> (дата обращения: 15.04.2026).
6. England, C. Pelosi's Taiwan visit and the limits of American strategy / C. England, S. Azodi // Responsible Statecraft. – 2022. – 6 August. – URL: <https://responsiblestatecraft.org/2022/08/06/pelosis-taiwan-visit-and-the-limits-of-american-strategy/> (дата обращения: 09.04.2026).
7. Fung, D. R. Respectful vagueness: the continual utility of strategic ambiguity as the primary deterrent to conflict in the Taiwan Strait : Master's thesis / D. R. Fung. – Calgary : University of Calgary, 2008. – 169 с. – URL: <http://hdl.handle.net/1880/102884> (дата обращения: 09.04.2026).
8. Hass, R. U.S.-Taiwan Relations: Will China's Challenge Lead to a Crisis? / R. Hass, B. Glaser, R. Bush. – Washington D.C. : Brookings Institution Press, 2023. – 177 с.
9. Horowitz, S. The Death of 'Strategic Ambiguity': Why the United States Abandoned Longstanding Policies Towards China and Taiwan / S. Horowitz // Journal of Asian Security and International Affairs. – 2025. – Vol. 12, № 2. – P. 241–267. – DOI: 10.1177/23477970251337542 (дата обращения: 09.04.2026).
10. Pantea, A. G. Strategic Asymmetry in the Taiwan Strait in the Context of a Transactional Approach to US Foreign Policy / A. G. Pantea // Studia Universitatis Babeş-Bolyai Studia Europaea. – 2025. – Vol. 70, № 2. – P. 241–252.
11. Taiwan Relations Act. Public Law 96-8, 22 U.S.C. Chapter 48. April 10, 1979.
12. Wu, C. H. The United States Strategic Clarity and Taiwan's Hedging Policy / C. H. Wu // Wenti Yu Yanjiu. – 2025. – Vol. 64, № 3. – P. 10–35.

УДК 343

КИБЕРТЕРРОРИЗМ КАК ГЛОБАЛЬНАЯ УГРОЗА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Лебедева Е.Ю., Емельянова О.В.

МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва

Аннотация. В данной статье исследуется тема кибертерроризма как одной из наиболее опасных форм современной противоправной деятельности, которая осуществляется с применением информационно-телекоммуникационных технологий. Автором анализируются концептуальные подходы к определению данного понятия, существующие в отечественной и зарубежной теории, выявляются его основные признаки и отличия от смежных явлений, таких как «киберпреступность» и «кибервойны». Рассматривается нормативная правовая база, регламентирующая вопрос противодействия кибертерроризму, включая уголовно-правовые нормы. На основе официальной статистики МВД России и данных организаций, работающих в сфере кибербезопасности, показана устойчивая тенденция нарастания угроз критической информационной инфраструктуре. Выявлены объекты кибертеррористических угроз, классифицированы методы и инструменты, при помощи которых осуществляются атаки. Сформулированы предложения по совершенствованию

противодействия кибертерроризму со стороны правоохранительных органов, включая внесение изменений в уголовное законодательство и развитие специализированных подразделений ОВД.

Ключевые слова: информационная безопасность (ИБ), кибератаки, кибертерроризм, критическая информационная инфраструктура (КИИ), национальная безопасность, противодействие терроризму, органы внутренних дел (ОВД), уголовная ответственность, угроза.

Введение. Террористические организации, как негативное проявление одной из сфер общества начали переход от традиционных (физических) методов воздействия, выражающихся в подрывах, захватах заложников, диверсиях на объектах инфраструктуры и других методах, к цифровому формату деятельности. Результатом этого симбиоза технологий и радикальной идеологии стал феномен «кибертерроризма». Он стал угрозой, которая в силу отсутствия конкретной локализации, почти полной анонимности и более разрушительного в сравнении с традиционным терроризмом потенциала претендует на статус глобального вызова, сопоставимого с оружием массового поражения [5, с. 135].

В 2024 году на объекты КИИ пришлось 64% всех значимых кибератак в России, тогда как в 2023 году этот показатель составлял 47% – рост составил 17 процентных пунктов за один год.

Особую остроту проблема приобретает в контексте национального геополитического противостояния. Российская Федерация испытывает ощутимое давление в киберпространстве. По данным Национального координационного центра по компьютерным инцидентам (НКЦКИ), ежедневно фиксируется более 170 целенаправленных атак на отечественную инфраструктуру. При этом значительная их часть демонстрирует признаки заранее спланированных мероприятий, а не спонтанных действий отдельных злоумышленников, имеющих какую-то личную выгоду.

Ответственность за террористические акты в цифровом пространстве рассредоточена по нескольким главам Уголовного кодекса Российской Федерации, а сам механизм их применения к цифровой среде нередко демонстрирует недостаточную эффективность.

Рассмотрение вопроса. Понятие «кибертерроризм» введено в оборот американским исследователем Барри Коллином в 1987 году. Однако с тех пор общепринятое определение так и было закреплено ни в международно-правовом, ни в научно-доктринальном плане, что само по себе представляет серьёзную проблему для теоретического понимания с вытекающими из этого практическими последствиями.

Американский специалист в сфере информационной безопасности Дороти Деннинг определяет кибертерроризм как «противоправную атаку или угрозу атаки на компьютеры, сети или информацию, находящуюся в них, совершённую с целью принудить органы власти к содействию в достижении политических или социальных целей» [3, с. 92]. Центр стратегических и международных исследований (CSIS) в свою очередь расширяет эту трактовку, определяя кибертерроризм как использование компьютерных сетевых инструментов для прекращения функционирования критических объектов национальной инфраструктуры либо для устрашения правительства или гражданского населения. Данные подходы основаны на политике и делают акцент на мотивации и целенаправленном воздействии на критическую инфраструктуру.

В отечественной науке кибертерроризм рассматривается в узком смысле, как способ совершения террористического акта посредством цифровых технологий, а в широком, как любые преступления террористического характера, совершаемые с использованием информационно-телекоммуникационных технологий. Определённо, оба подхода имеют право на существование, однако для целей правоприменительной практики более подходящим является второй вариант, позволяющий охватить весь спектр опасности деяний в данной сфере.

Принципиально важным вопросом является понимание разницы между кибертерроризмом, киберпреступностью и кибервойной. Ключевым критерием выступает цель противоправной деятельности и субъект её осуществления. Если киберпреступность в своей основе преследует корыстные или иные частные цели, а кибервойна является государственным инструментом противоборства между двумя державами, то кибертерроризм представляет собой деятельность негосударственного характера (организаций, групп или отдельных лиц). При этом средством достижения данных целей служат не насильственные меры, а атаки на информационные системы, влекущие вполне реальный ущерб человеку, экономике и инфраструктуре.

На основе анализа имеющихся позиций, определённых выше, и практической правоохранительной деятельности представляется возможным выделить следующие признаки кибертерроризма: наличие политического мотива (преследование политических, религиозных или идеологических целей); целенаправленное воздействие на критически значимые объекты инфраструктуры; явное намерение причинить значительный вред, в том числе непосредственное причинение такого вреда; целенаправленное создание паники обществе; использование информационно-телекоммуникационных технологий, как основного инструмента; выраженный трансграничный характер деятельности [1, с. 131].

Теоретическое определение объектов кибертеррористических атак, которые потенциально могут быть привлекательны для преступников, имеет принципиальное значение как для выработки адекватных защитных мер, так и для правильной квалификации подобных деяний. Ключевым ориентиром в этом отношении является понятие критической информационной инфраструктуры (КИИ), закреплённое в Федеральном законе от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». Согласно данному нормативному правовому акту, к КИИ относятся различные информационные системы и сети, а также автоматизированные системы управления, функционирующие в сферах здравоохранения, науки, транспорта, связи, энергетики, банковского дела, финансового рынка, топливно-энергетического комплекса, атомной энергетики, оборонной, ракетно-космической, горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, а также агропромышленного комплекса.

Подобные проявления террористической направленности можно разделить на четыре условные категории. К первой относятся атаки, направленные на вывод из строя веб-ресурсов и цифровых сервисов путём их перегрузки одновременной подачей огромного количества запросов. Весомым является тот факт, что в 2025 году количество DDoS-атак на российские организации выросло почти в два раза по сравнению с предыдущими. В 2023 году это привело к временной приостановке деятельности нескольких крупных российских банков, таких как «Уралсиб», Росбанк и «Ак Барс».

Ко второй категории относится применение вредоносного программного обеспечения, в том числе шифровальщиков-вымогателей, шпионских троянов, вайперов и т.п. Этот метод является наиболее опасным, поскольку целевые атаки с их использованием способны причинить долгосрочный ущерб организации или конкретному лицу. По данным открытых источников в 2023 году вредоносное ПО применялось в 53% всех инцидентов цифровой направленности.

Третья категория - социальная инженерия. По данным «Positive Technologies», в III квартале 2024 года наиболее популярным методом первоначального проникновения стала социальная инженерия. Для кибертерроризма данный метод является наиболее полезным, поскольку позволяет преодолевать технические средства защиты, воздействуя непосредственно через человека, который может являться как рядовым сотрудником, так и весомым должностным лицом в организации [2, с. 208].

Четвёртая категория – атаки, производимые через цепочки поставок с применением метода компрометация доверенных партнёров и поставщиков программного обеспечения, с

целью получения доступа к объекту непосредственного посягательства. Общее количество таких инцидентов в 2025 году увеличилось в три раза по сравнению с 2024 годом.

В качестве реального примера подобных атак можно привести относительно недавний случай, когда ФСБ России зафиксировала и пресекла разведывательную операцию американских спецслужб с использованием вредоносного ПО, которое действовало посредством эксплуатации уязвимостей мобильных устройств компании «Apple». Данный случай является зафиксированным фактом применения кибертеррористических атак государственными органами. Это в свою очередь осложняет правовую квалификацию и правоохранительное реагирование.

Основополагающим нормативным правовым актом Российской Федерации в сфере противодействия терроризму является Федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ «О противодействии терроризму». Данный закон закрепляет организационную структуру противодействия терроризму, включая компетенции различных силовых ведомств, таких как ФСБ и МВД России в том числе в рамках оперативно-розыскной деятельности и при проведении контртеррористических операций.

Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» закрепляет систему объектов КИИ, устанавливает конкретные требования к обеспечению их безопасности и обязывает их содействовать государственной системе обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак (ГосСОПКА), которая функционирует под руководством ФСБ России.

Уголовная ответственность за подготовку и совершение террористического акта с применением компьютерных технологий формально охватывается статьёй 205 УК РФ, однако квалифицирующего признака, связанного конкретно с использованием цифровой среды, данная статья не предусматривает. Данный недостаток в законодательстве порождает ряд практических проблем, при которых правоприменительные органы вынуждены квалифицировать кибертеррористические деяния по совокупности составов, что неизбежно снижает эффективность уголовного преследования и создаёт неопределённость в правовой позиции.

Проведённый анализ нормативных правовых актов и проблем, возникающих на практике, позволяет сформулировать комплекс предложений, реализация которых позволит существенно повысить эффективность противодействия кибертерроризму. Так, например, дополнение статьи 205 УК РФ частью 4, устанавливающей ответственность за совершение террористического акта путём неправомерного воздействия на критическую информационную инфраструктуру с размером санкций вплоть до пожизненного лишения свободы существенно повлияет на криминогенную ситуацию в этом направлении в том числе за счёт превентивного эффекта. Кроме того, целесообразно ввести состав «Кибертеррористическая пропаганда и вербовка», подразумевающий квалификацию подобных деяний в зависимости от субъекта и объекта преступления.

Необходимо рассмотреть вопрос о создании специализированного Федерального центра противодействия кибертерроризму на базе существующих силовых ведомств. Данный орган должен осуществлять оперативное реагирование на инциденты, связанные с кибертерроризмом, в круглосуточном режиме, а также обеспечивать обмен разведывательными данными между ведомствами и осуществлять непосредственное взаимодействие с аналогичными структурными подразделениями государств-союзников [6].

Немало важным аспектом является системная подготовка личного состава ОВД. Данное направление требует разработки специализированных программ обучения в области цифровой криминалистики, разведки и работы с цифровыми доказательствами. Кроме того, целесообразным будет ввести обязательное информирование о кибертеррористической обстановке в стране и программы по изучению методологии реагирования на подобные

инциденты в рамках в первоначальной профессиональной подготовки и повышения квалификации сотрудников ОВД.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Дауров, В. И. Информационный терроризм как реальная угроза национальной безопасности России / В.И. Дауров // Cyberleninka «СМИ (медиа) и массовые коммуникации». 2023. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnyy-terrorizm-kak-realnaya-ugroza-natsionalnoy-bezopasnosti-rossii> (Дата обращения 19.02.2026).
2. Сосновская, Ю. Н. Современный кибертерроризм как угроза национальной безопасности / Ю.Н. Сосновская, Э.В. Маркина // Cyberleninka «Право». 2022. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-kiberterrorizm-kak-ugroza-natsionalnoy-bezopasnosti> (Дата обращения 22.02.2026).
3. Стародубцева М.А., Пинчук А.П., Кулаевский А.В. Кибертерроризм как фактор угрозы национальной безопасности России // Cyberleninka «Право». 2022. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberterrorizm-kak-faktor-ugrozy-natsionalnoy-bezopasnosti-rossii> (Дата обращения 18.02.2026).
4. Панталева, Н. С. Кибертерроризм и киберэкстремизм как современные угрозы национальной и международной безопасности / Н.С. Панталева, Н.П. Приходько // Cyberleninka «СМИ (медиа) и массовые коммуникации». 2019. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberterrorizm-i-kiberekstremizm-kak-sovremennye-ugrozy-natsionalnoy-i-mezhdunarodnoy-bezopasnosti> (Дата обращения 20.02.2026).
5. Цримов, А. А. Кибертерроризм как глобальная угроза национальной безопасности / А.А. Цримов // Cyberleninka «Право». 2023. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberterrorizm-kak-faktor-ugrozy-natsionalnoy-bezopasnosti-rossii> (Дата обращения 22.02.2026).
6. Шогенов, Т. М. Терроризм в условиях глобализации. Кибертерроризм / Т.М. Шогенов // Cyberleninka «СМИ (медиа) и массовые коммуникации». 2019. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/terrorizm-v-usloviyah-globalizatsii-kiberterrorizm> (Дата обращения 19.02.2026).

УДК 342.92

ПРАВОВОЙ СТАТУС СОТРУДНИКА ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ: ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ

Мигачева П.Д., Талынёв В.Е.

ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации», г. Воронеж

Аннотация. Статья посвящена анализу правового статуса сотрудника правоохранительных органов сквозь призму исторически сложившихся правовых традиций России. На основе методологии, включающей принципы объективности, системности и сравнительно-правовой анализ, исследуется, как особенности отечественного правосознания влияют на нормативное содержание и практическую реализацию прав и обязанностей сотрудников. Выявляются ключевые противоречия между формально юридическими предписаниями и традиционными регуляторами, а также предлагаются пути гармонизации правового статуса с учетом национальной правовой культуры.

Ключевые слова: правовая культура, правовая традиция, правовой статус, правосознание, сотрудник правоохранительных органов, справедливость, этикоцентризм, юридическая ответственность.

Актуальность проблемы. В современной юридической науке и правоприменительной практике наблюдается устойчивый запрос на уточнение правового статуса сотрудника правоохранительных органов. Данная категория включает не только формально закреплённые права и обязанности, но и механизмы их реализации, ограничения, запреты, а также социальные и юридические гарантии. Однако вне поля зрения часто остаётся тот факт, что любой правовой статус функционирует не в нормативном вакууме, а в конкретной социокультурной среде, определяемой правовыми традициями.

Правовая традиция понимается как исторически обусловленная и укоренившаяся в общественном сознании система взглядов на сущность, природу и роль права, порядок его создания, применения и изучения. Именно правовые традиции осуществляют связь между формальной правовой системой и реальной правовой культурой населения. Для России, где право никогда не являлось самодостаточным регулятором, а основные регулятивные функции выполняли нормы морали, понятия «правды» и «справедливости», учёт правовых традиций становится необходимым условием адекватного понимания прав и обязанностей сотрудника правоохранительных органов.

Актуальность проблемы усугубляется тем, что современное законодательство о правоохранительной службе во многом ориентировано на формально-юридические стандарты, заимствованные из западных правовых порядков, без должной адаптации к российскому правовому менталитету. В результате возникает разрыв между предписанными правами и обязанностями, и их реальным восприятием и исполнением сотрудниками, что порождает деформации профессионального правосознания и снижает легитимность правоохранительной деятельности в глазах общества.

Методологическую основу исследования составляют принципы объективности, системности и комплексности. Используются следующие методы научного познания:

1. Диалектический метод – позволяет выявить внутренние противоречия между формальным правовым статусом сотрудника правоохранительных органов и традиционными регуляторами поведения;

2. Формально-юридический метод – применяется для анализа нормативно-правовых актов, закрепляющих права, обязанности, запреты и ограничения сотрудников правоохранительных органов;

3. Системный метод – обеспечивает рассмотрение правового статуса как элемента более широкой системы – правовой системы и правовой культуры;

4. Сравнительно-правовой метод – используется для сопоставления российской и западной моделей правового статуса сотрудника правоохранительных органов.

Правовой статус сотрудника правоохранительных органов в данной работе понимается как комплексная юридическая категория, включающая:

– права (властные полномочия, социальные гарантии, права на применение специальных средств и оружия);

– обязанности (соблюдение законодательства, уважение прав и свобод граждан, пресечение правонарушений);

– запреты и ограничения (связанные с государственной службой);

– юридическую и дисциплинарную ответственность;

– гарантии реализации правового статуса.

Введение. Правовой статус сотрудника правоохранительных органов [4, с. 36] традиционно занимает одно из центральных мест в системе административного, служебного и полицейского права, поскольку именно через закрепление прав, обязанностей, запретов, ограничений и гарантий реализуется публично-правовая функция государства по охране общественного порядка, обеспечению безопасности личности и общества. Вместе с тем формально-юридический анализ правового статуса, ограничивающийся исключительно текстами нормативных правовых актов, оказывается недостаточным для понимания реального поведения сотрудника в конкретных правоприменительных ситуациях. Это обусловлено тем, что любая система юридических предписаний функционирует не в безвоздушном пространстве, а в конкретной социокультурной среде, определяемой исторически сложившимися правовыми традициями, уровнем правосознания и типом правовой ментальности. Применительно к России, где право никогда не являлось самодостаточным регулятором общественных отношений, а основные регулятивные функции на протяжении веков выполняли нормы морали, понятия «правды» и «справедливости», а также коллективистские установки общинного уклада, игнорирование правовых традиций ведёт к серьёзным деформациям в реализации прав и обязанностей сотрудников правоохранительных органов. В связи с этим возникает необходимость не только в доктринальном осмыслении структуры правового статуса, но и в выявлении глубинных детерминант, опосредующих фактическое поведение сотрудника, — от восприятия собственных властных полномочий до понимания границ юридической ответственности. Настоящая статья представляет собой попытку комплексного анализа прав и обязанностей сотрудника правоохранительных органов сквозь призму российских

правовых традиций, с тем чтобы предложить пути гармонизации формального права и традиционных регуляторов в целях повышения эффективности правоохранительной деятельности и укрепления доверия к ней со стороны населения.

Цель и задачи. Целью настоящей работы является комплексный теоретико-правовой анализ содержания, специфики и проблем реализации правового статуса сотрудника правоохранительных органов (в аспекте его прав и обязанностей) с учётом влияния исторически сложившихся российских правовых традиций, а также выработка предложений, направленных на гармонизацию формально-юридических предписаний и правосознания в правоохранительной сфере.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1. Выявить ключевые факторы (исторические, географические, религиозные, социальные), определившие специфику формирования российских правовых традиций, и обосновать их влияние на современное правосознание сотрудников правоохранительных органов.

2. Проанализировать деформации профессионального правосознания (обвинительный уклон, патернализм, подмена юридической ответственности нравственной, корпоративная солидарность), возникающие под воздействием правовых традиций и препятствующие надлежащей реализации прав и обязанностей сотрудника.

3. Раскрыть понятие и структурные элементы правового статуса сотрудника правоохранительных органов, систематизировать его права и юридические обязанности в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации [7, с. 59-62].

4. Установить противоречия между нормативным закреплением обязанностей сотрудника (соблюдение закона, уважение прав граждан) и традиционными регуляторами (категории «правды» и «справедливости», этикоцентризм, принцип «чья власть — того и право»).

Рассмотрение вопроса. *Основные факторы формирования правовых традиций, влияющих на правовой статус сотрудника.* Формирование российских правовых традиций происходило под воздействием совокупности факторов, которые напрямую проецируются на правовой статус сотрудника правоохранительных органов:

1) Географическое положение и природно-климатические условия – обширность территории и суровость климата требовали централизации управления, что укрепило авторитарные начала в государственном управлении и сформировало у сотрудника восприятие себя как «длинной руки» центральной власти, а не как локального защитника прав граждан.

2) Исторический путь развития – крепостное право, длительное отсутствие личной свободы у большей части населения, революции и авторитарные режимы сформировали у россиян устойчивое восприятие государства и его представителей (включая правоохранителей) как внешней, часто враждебной силы. Это породило феномен противостояния «власть – общество», что существенно затрудняет реализацию даже формально закреплённых прав сотрудника, поскольку любое их применение автоматически воспринимается населением как притеснение.

3) Принцип «чья власть, того и право» – в российской правовой традиции власть персонифицирована, и право понимается не как абстрактный закон, а как воля конкретного носителя власти. Для сотрудника правоохранительных органов это означает, что его права и обязанности фактически производны не столько от закона, сколько от указаний вышестоящего начальства. Ответственность такого носителя власти, как правило, носит нравственный, а не правовой характер.

4) Влияние православия и этикоцентричность – православие сформировало приоритет нравственных начал над формально-юридическими. Для сотрудника это означает, что правовые нормы часто подменяются категориями «добра», «зла», «греха» и личного

морального усмотрения. Как следствие, обязанность соблюдать закон может уступать место «долгу справедливости» в его субъективном понимании [2, с. 267].

Специфика прав сотрудника правоохранительных органов под влиянием правовых традиций. Права сотрудника правоохранительных органов, закреплённые в профильном законодательстве, можно классифицировать на три основные группы:

Властные полномочия – право применять физическую силу, специальные средства и огнестрельное оружие; право на доступ к оперативно значимой информации; право на проведение процессуальных и оперативно-розыскных мероприятий.

Социальные гарантии – право на особые условия труда, повышенное денежное довольствие, дополнительные отпуска, ведомственное медицинское обеспечение, льготное пенсионное обеспечение.

Процессуальные права – право на защиту профессиональной чести и достоинства, на обжалование неправомерных действий руководства, на участие в управлении служебной деятельностью [4, с. 36].

В российской правовой традиции указанные права получают не западное толкование как инструменты защиты прав и свобод человека, а понимание как привилегия, дарованная государством за службу. Это связано с тем, что в российской шкале ценностей формальное право никогда не занимало доминирующего положения, уступая нормам морали и категории «справедливости». Следствием является то, что сотрудник склонен воспринимать свои права не как юридически обеспеченные возможности, а как личную милость начальства, что порождает иждивенческие настроения и зависимость от административного усмотрения.

Кроме того, традиция этикоцентризма приводит к тому, что право на применение силы сотрудник часто оценивает не через критерии законности (соразмерность, необходимость, обоснованность), а через собственную нравственную оценку ситуации. Это создаёт риск субъективизма и произвола.

Специфика обязанностей сотрудника правоохранительных органов. Обязанности сотрудника правоохранительных органов можно также разделить на несколько групп:

1. Соблюдение законодательства – обязанность точно и неуклонно исполнять законы и подзаконные акты, не допускать превышения служебных полномочий.

2. Уважение прав и свобод граждан – обязанность при осуществлении профессиональной деятельности обеспечивать охрану прав, свобод и законных интересов человека и гражданина.

3. Пресечение правонарушений – обязанность принимать своевременные и законные меры к выявлению, предупреждению и пресечению преступлений и административных правонарушений.

4. Дисциплинарная и юридическая ответственность – обязанность нести последствия за совершённые проступки и преступления.

Именно в части обязанностей наиболее ярко проявляется противоречие между формальным правом и правовой традицией. Традиция «отрицания разделения властей» и персонификации власти приводит к тому, что обязанность подчиняться закону фактически подменяется обязанностью подчиняться начальнику. Исторически ответственность носителя власти (а сотрудник правоохранительных органов является её репрезентантом) носила преимущественно нравственный, а не правовой характер. Транслируясь на рядового сотрудника, эта традиция формирует установку: реальная ответственность наступает лишь за действия, не угодные вышестоящему руководству, а не за формальное нарушение прав конкретного гражданина.

Особую остроту приобретает обязанность уважать права и свободы граждан. В условиях, когда российское правосознание исторически отождествляло право с «правдой» и «справедливостью», а не с формальной процедурой, сотрудник склонен оправдывать нарушение процессуальных прав граждан ссылкой на «высшую справедливость» или

«оперативную необходимость». Это является прямым следствием этикоцентризма, где моральное начало доминирует над юридическим.

Деформации профессионального правосознания сотрудника под влиянием правовых традиций. Правосознание сотрудника правоохранительных органов – это продукт не только профессиональной социализации, но и глубинных культурных кодов [1,5]. В условиях, описанных выше, формируются следующие деформации, непосредственно затрагивающие реализацию прав и обязанностей:

1. Обвинительный уклон – следствие отождествления права с «правдой» и «справедливостью». Сотрудник исходит из того, что цель (наказать виновного) оправдывает средства, в том числе процессуальные нарушения. Это ведёт к игнорированию права гражданина на защиту и презумпцию невиновности, что является прямым нарушением служебных обязанностей.

2. Патернализм и правовой нигилизм – убеждённость, что государство (в лице руководства и самого сотрудника) лучше знает, что справедливо, а формальные права гражданина – вторичны. Это проявляется в пренебрежении обязанностью разъяснять гражданам их права, в грубости и высокомерии.

3. Подмена юридической ответственности нравственной – сотрудник может искренне считать, что его главный «судья» – совесть или начальник, а не суд и закон. Это приводит к безнаказанности за формальные правонарушения, если они, по мнению сотрудника, совершены «во благо» коллектива или государства.

4. Корпоративная круговая порука – следствие традиции коллективизма. Сотрудник считает своей обязанностью не допускать привлечения коллег к ответственности, даже если те нарушили закон, а своим правом – рассчитывать на аналогичную защиту.

В то же время традиция взаимопомощи и сострадания при целенаправленном развитии может стать ресурсом для формирования позитивного образа сотрудника как защитника слабых. Однако в текущем состоянии указанный потенциал остаётся невостребованным.

Пути гармонизации правового статуса с учётом правовых традиций. Признавая, что российское правосознание – продукт тысячелетней истории, необходимо не бороться с правовыми традициями, а учитывать их при реформировании правового статуса сотрудника. Возможные направления:

1. Легитимация через справедливость – поскольку для россиян право – это прежде всего справедливость, необходимо в нормативных актах и правоприменительной практике подчёркивать не формальный, а ценностный аспект прав и обязанностей сотрудника. Обучение в ведомственных вузах должно включать не только юридическую технику, но и этику справедливости.

2. Преодоление дуализма власти и общества – необходимо формировать у сотрудника понимание, что он – не «слуга государев», а слуга закона и общества. Это требует изменения не только нормативных актов, но и кадровой политики, отбора и воспитания.

3. Использование традиции взаимопомощи – направить традиционную солидарность не на защиту нарушителей внутри коллектива, а на совместную защиту прав граждан и повышение эффективности службы.

4. Юридизация нравственности – там, где традиция подменяет право моралью, необходимо чётко закреплять нравственные требования в правовых нормах (кодексах профессиональной этики с юридической силой).

Заключение. Правовой статус сотрудника правоохранительных органов в России не может быть понят и эффективно реализован без учета глубинных правовых традиций.

Отождествление права со справедливостью, этикоцентричность, традиция «чья власть – того и право», дуализм институтов власти и приоритет коллективного над личным создают уникальный контекст, в котором формальные права и обязанности наполняются иным, нежели в западных правовых порядках, содержанием.

Многие ученые обоснованно указывают на низкий уровень правовой культуры и избыточную традиционность российского правосознания. Однако игнорировать традиции невозможно – это привело бы к отторжению любых правовых реформ. В России, где право никогда не было главным регулятором, а основную роль играли нормы морали, понятия «правды» и «справедливости», необходимо выстраивать правовой статус сотрудника как компромисс между формальным законом и традиционными регуляторами. Только такой подход способен обеспечить как соблюдение прав граждан, так и эффективное выполнение сотрудником своих обязанностей, а также повысить легитимность правоохранительной системы в глазах общества.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Артемьев, А. М. О статусе сотрудника правоохранительной службы: в РИНЦ / А.М. Артемьев // Юрист-правовед. – 2008. – № 2. – С 17-20. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/about-the-status-of-officer-of-law-and-order-service> (дата обращения: 25.02.2026).
2. Биряков, А. В. Понятие «административно-правовой статус» и его применение к сотруднику полиции / А.В. Биряков // Образование и право. – 2024. – № 4. – С. 266-270. – URL: <https://education.law-books.ru/wp-content/uploads-4-2024.pdf> (дата обращения: 25.02.2026).
3. Гатаулина, Г. Р. Административно-правовой статус сотрудника органов внутренних дел / Г.Р. Гатаулина // Вестник магистратуры. – 2019. – № 12-1 (99). – С. 32-35. – URL: <https://www.magisterjournal.ru/law.htm> (дата обращения: 25.02.2026).
4. Головкин, В. В. Правовой статус сотрудника органов внутренних дел Российской Федерации: проблемы и перспективы развития / В.В. Головкин, К.В. Нарышкин // Научный вестник Омской юридической академии. – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 36-39. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoy-status-sotrudnika-organov-vnutrennih-del-rossiyskoy-federatsii-problemy-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 25.02.2026).
5. Дмитриева, Н. И. Правовой статус сотрудника полиции: проблемы совершенствования / Н.И. Дмитриева // Colloquium journal. – 2020. – № 11 (63). – С. 37-40. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoy-status-sotrudnika-politsii-problemy-sovershenstvovaniya> (дата обращения: 25.02.2026).
6. Зайцева, К. Ю. Административно-правовой статус сотрудников полиции / К.Ю. Зайцева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 11-1 (86). – С. 89-92. – URL: <http://intjournal.ru/wp-content/uploads/2024/01/Zajtseva.pdf> (дата обращения: 25.02.2026).
7. Прудникова Т. А. Особенности правового статуса сотрудника полиции / Т.А. Прудникова, В.А. Сухарева // Криминологический журнал. – 2022. – № 1. – С. 59–62.

УДК 343.2

ПРАВОВАЯ СУЩНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОГО РАСКАЯНИЯ КАК ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОБОЖДЕНИЯ ОТ УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Обирин А.А., Мальцева А.В.

ДВФ ФГБОУ ВО «РГУП им. В.М. Лебедева», г. Хабаровск

Аннотация. В данной работе анализируется правовая природа деятельного раскаяния, рассматриваемого в качестве основания, позволяющего освободить лицо от уголовной ответственности.

Ключевые слова: деятельное раскаяние, правовое регулирование, свидетельские показания, уголовная ответственность, уголовно-правовые нормы.

Введение. В современную эпоху, когда приоритет общечеловеческих ценностей утвердился в системе социальных и юридических наук, изучение уголовно-правовых отношений обретает особую значимость. Очевидно, что взаимодействие государства с лицом, совершившим преступление, в Российской Федерации строится на неукоснительном соблюдении законодательных предписаний.

Рассмотрение вопроса. Охрана прав и интересов личности, общества и государства от противоправных посягательств предполагает применение судом к виновным наказаний, установленных законом. Однако существуют обстоятельства, при которых привлечение лица к уголовной ответственности (в том числе назначение наказания) становится неоправданным.

Ключевым выражением принципа гуманизма в отношении лиц, совершивших преступления, выступает широко применяемый в правоприменительной практике «институт освобождения от уголовной ответственности», закрепленный в главе 11 УК РФ. Данный институт включает несколько самостоятельных оснований для освобождения от одного из видов юридической ответственности, а именно в связи с:

- возмещением ущерба (ст. 76.1 УК РФ);
- деятельным раскаянием (ст. 75 УК РФ);
- истечением сроков давности (ст. 78 УК РФ);
- назначением судебного штрафа (ст. 76.2 УК РФ);
- призывом на военную службу или заключением контракта в период мобилизации или военного времени (ст. 78.1 УК РФ);
- примирением с потерпевшим (ст. 76 УК РФ).

В настоящее время ведется активная работа по расширению сферы действия данного института. Базовым его элементом, как представляется, является именно деятельное раскаяние, которое служит общим основанием для освобождения. Признание деятельного раскаяния возможно лишь при условии, что лицо объективно располагало возможностью совершить действия, подтверждающие его раскаяние. Применение этого основания базируется на оценке судом ряда объективных поступков виновного. Аналогичный подход действует и в отношении примирения с потерпевшим, которое требует не только определенных действий, но и самого факта примирения, признаваемого обеими сторонами.

Деятельное раскаяние представляет собой категорию, активно применяемую в уголовном праве. Это ключевой элемент при рассмотрении дел, позволяющий суду оценить изменение поведения подсудимого и его возможные позитивные устремления. Деятельное раскаяние – это не просто формальные извинения перед пострадавшим, а демонстрация искреннего желания исправить содеянное и встать на путь законопослушания. В отличие от пассивного раскаяния, которое может ограничиваться признанием вины и извинениями, деятельное раскаяние предполагает реальные действия по возмещению причиненного вреда. Оно служит индикатором того, что подсудимый не только осознал свою вину, но и активно участвует в восстановлении справедливости.

Согласно российскому законодательству, суд вправе учитывать деятельное раскаяние при выборе меры пресечения, назначении наказания, а также при решении вопроса об условном осуждении. При этом суд оценивает характер, степень, эффективность и своевременность таких действий: чем раньше подсудимый проявил деятельное раскаяние, тем больший вес оно имеет.

Деятельное раскаяние может повлечь назначение более мягкого наказания (например, условного). Кроме того, оно принимается во внимание при решении вопросов о штрафах и возмещении ущерба: суд вправе снизить сумму штрафа или уменьшить ответственность подсудимого по возмещению вреда.

Формы деятельного раскаяния имеют большое значение в уголовном праве, поскольку позволяют обвиняемому проявить инициативу и осознание вины, демонстрируя обществу готовность изменить свое поведение. Выделяют следующие формы:

- *Активное участие в деятельности по предотвращению преступлений или реабилитации жертв.* Сюда относятся: общественные работы, помощь потерпевшим, участие в благотворительности. Успешное выполнение этих социально-полезных задач может снизить наказание.

- *Добровольная явка с повинной, то есть обращение в правоохранительные органы.*

- *Заглаживание вреда, причиненного преступлением.* Оно может быть физическим и (или) материальным, включая компенсацию имущественного ущерба и расходов на лечение. Обязанность возмещения может быть снята при условии, что ущерб возмещен из личных средств виновного.

- *Признание вины и содействие правоохрнительным органам.* Это может выражаться в даче свидетельских показаний, раскрытии информации о других соучастниках, помощи следствию в установлении значимых обстоятельств. Такое поведение способствует смягчению будущего наказания и ускорению разрешения дела.

В современном уголовно-правовом регулировании большое внимание уделяется дифференциации и индивидуализации ответственности. Институт деятельного раскаяния – прямое тому подтверждение, поскольку он обеспечивает индивидуальный подход к лицам, совершившим преступление. Самодеятельное раскаяние является комплексным понятием, объединяющим психологические и правовые аспекты.

Законодательное закрепление этого института содержится в ст. 75 УК РФ, а также в примечаниях к ряду статей Особенной части УК РФ. Наряду с этим следует учитывать нормы пп. «и» и «к» ст. 61, а также ст. 62 УК РФ.

Говоря о деятельном раскаянии, важно понимать, что оно требует от лица не только словесного признания вины, но и подтверждения этого конкретными поступками. В Уголовном кодексе РСФСР 1960 г. использовалось понятие «чистосердечное раскаяние». В современной науке этот вопрос остается дискуссионным, поскольку понятие «чистосердечное раскаяние» носит субъективный и оценочный характер, и невозможно с полной достоверностью определить, действительно ли лицо раскаивается. Ни потерпевший, ни суд не могут оценить внутренний мир преступника. Для ответа на этот вопрос необходимо анализировать посткриминальное поведение лица, которое выражается в совокупности активных действий, а не сводится лишь к морально-психическому состоянию. Временной критерий предполагает, что деятельное раскаяние имело место до момента изобличения виновного, то есть оно должно быть добровольным и своевременным.

Особую значимость имеет право на освобождение от уголовной ответственности с применением иных мер уголовно-правового характера. За впервые совершенное преступление закон закрепляет возможность освобождения от ответственности в случае полного возмещения убытка. Важную роль играет также освобождение в связи с истечением сроков давности и назначением судебного штрафа.

Институт освобождения от ответственности с назначением судебного штрафа появился в законодательстве относительно недавно (с июля 2016 года). Норма ст. 76.2 УК РФ активно применяется на практике, количество таких дел растет. Однако по мере внедрения данной статьи возникает все больше вопросов и споров о юридической природе судебного штрафа как специфической меры уголовно-правового характера, что порождает дискуссии и неоднозначную оценку некоторых решений.

Само существование института освобождения от уголовной ответственности свидетельствует о соблюдении принципов привлечения к ответственности. Несмотря на то, что он применяется к лицу, совершившему преступление и обладающему признаками субъекта преступления, он не отменяет сам факт преступности деяния, но устанавливает обстоятельства, при которых применение репрессивных мер нецелесообразно для достижения целей наказания.

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что среди актуальных проблем противодействия преступности ключевое место занимает вопрос об эффективности уголовно-правовых мер в отношении лиц, совершивших преступления. Уголовно-правовые отношения могут реализовываться в различных формах, включая освобождение от ответственности.

Заключение. Таким образом, деятельное раскаяние представляет собой важную уголовно-правовую категорию, позволяющую суду учитывать позитивные посткриминальные изменения в поведении подсудимого и его благие намерения. При этом суд оценивает конкретные особенности и эффективность таких действий, а также их

своевременность. Раскаяние как один из фундаментальных принципов уголовного права обозначает осознание лицом своей виновности в совершенном преступлении.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Уголовный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 02.11.2023) // Соб. законодательства Российской Федерации. – 1996. - № 25. – Ст. 2954 // СПС «GARANT.ru».
2. Головкин, Л. В. Прекращение уголовного дела в связи с деятельным раскаянием / Л.В. Головкин // Законодательство. – 1999. - № 1. – С. 72-75. // СПС «GARANT.ru» / (дата обращения: 24.04.2026)
3. Ендольцева, А. В. Институт освобождения от уголовной ответственности: Монография / А.В. Ендольцева. – Москва: ЮНИТИ, Закон и право, 2012. – 231 с.

УДК 343.847

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ФКУ УФИЦ УФСИН РОССИИ ПО ХАБАРОВСКОМУ КРАЮ

Паженцев А.А., Данилов Р.М.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Цель данной статьи состоит в обосновании эффективной системы защиты информации, обеспечивающей надежную защиту конфиденциальных данных и устойчивую работу информационных систем ФКУ УФИЦ УФСИН России по Хабаровскому краю.

Ключевые слова: информационная безопасность (ИБ), защита информации, конфиденциальность, целостность, доступность, система защиты информации, организационные меры, технические меры, угрозы информационной безопасности, многослойная защита.

Введение. Проблема исследования заключается в противоречии между ростом объема и значимости обрабатываемой служебной информации в учреждениях уголовно-исполнительной системы и усложнением актуальных угроз информационной безопасности (ИБ), с одной стороны, и необходимостью обеспечивать устойчивое функционирование информационной инфраструктуры при ограниченных ресурсах, с другой стороны.

Практическая значимость результатов заключается в возможности использования предложенной модели и комплекса мероприятий при совершенствовании системы защиты информации и организации контроля её функционирования в ФКУ УФИЦ УФСИН России по Хабаровскому краю.

Рассмотрение вопроса.

1.1 Сущность, цели и принципы обеспечения ИБ и защиты информации. В условиях цифровизации информационные ресурсы и инфраструктура становятся критически важными для функционирования организаций, в том числе государственных учреждений. Обеспечение ИБ является необходимым условием устойчивости управленческих процессов, законности обработки данных и выполнения функций учреждения [4].

ИБ рассматривается как состояние защищённости информации, информационных систем и инфраструктуры от угроз, реализация которых нарушает свойства информации и причиняет ущерб организации. Достижение требуемого уровня защищённости обеспечивается комплексом технических, организационных, правовых и режимных мер (ГОСТ Р 50922-2006). В учебной литературе ИБ также рассматривается как управляемое состояние защищённости, достигаемое через организацию процессов и применение средств защиты на протяжении жизненного цикла информации.

В теории и практике защита информации базируется на модели CIA, включающей конфиденциальность, целостность и доступность: предотвращение несанкционированного доступа и раскрытия информации; сохранение корректности данных и недопущение их изменения или уничтожения; обеспечение своевременного доступа к информации и устойчивой работы систем. Для государственного сектора значимыми также являются подлинность и идентификация участников взаимодействия, неотказуемость действий, учёт и

контролируемость операций доступа, а также устойчивость функционирования систем при внешних и внутренних воздействиях (NIST SP 800-53 Rev.)

Цель обеспечения ИБ состоит в предупреждении ущерба от реализации угроз информационным ресурсам и инфраструктуре, снижении вероятности инцидентов и минимизации их последствий при соблюдении требований законодательства и внутренних регламентов. Для государственных учреждений данная деятельность имеет особую значимость, поскольку обрабатываемая информация нередко относится к категории ограниченного доступа, включая служебные сведения и персональные данные, что делает ИБ элементом управления организационными рисками.

Обеспечение ИБ строится на принципах комплексности и системности, предполагающих сочетание взаимодополняющих мер защиты и охват всех этапов жизненного цикла информации. Принцип законности требует соответствия мер защиты нормативным требованиям и локальным актам. Принцип достаточности и соразмерности ориентирует выбор мер на уровень угроз и значимость информации без создания необоснованных препятствий для деятельности учреждения. Принцип непрерывности и управляемости предполагает регулярный контроль эффективности защиты и её актуализацию. Принцип разграничения доступа и минимальных привилегий снижает вероятность и последствия компрометации учётных записей, а принцип персональной ответственности обеспечивает закрепление полномочий и соблюдение дисциплины обработки информации. Указанные принципы в качестве базовых подходов к построению системы защиты также выделяются в учебной литературе по информационной безопасности.

1.2. Классификация угроз и уязвимостей. Организационные и технические меры защиты информации. Обеспечение ИБ в организации целесообразно осуществлять на основе риск-ориентированного подхода, при котором меры защиты определяются значимостью обрабатываемой информации, особенностями инфраструктуры, актуальными угрозами и возможными последствиями инцидентов. Методологически исходят из того, что реализация угрозы возможна при наличии уязвимости, а её результат выражается в ущербе, связанном с нарушением конфиденциальности, целостности или доступности информации и ресурсов (ISO/IEC 27005:2022).

Эффективность системы защиты повышается при циклической модели управления безопасностью, включающей планирование, реализацию, контроль и совершенствование мер, что обеспечивает их актуальность при изменении инфраструктуры и угроз. Таким образом, классификация угроз и уязвимостей и формирование достаточного комплекса мер являются необходимой основой для построения системы защиты информации в государственном учреждении и дальнейшего анализа уровня защищённости в ФКУ УФИЦ УФСИН России по Хабаровскому краю [1].

1.3. Организационная характеристика учреждения и анализ информационных ресурсов. ФКУ УФИЦ УФСИН России по Хабаровскому краю является учреждением уголовно-исполнительной системы, деятельность которого связана с выполнением государственных функций и информационным взаимодействием с ведомственными структурами. В процессе исполнения задач учреждение осуществляет сбор, хранение, обработку и передачу данных, включая сведения ограниченного доступа, что обуславливает повышенные требования к ИБ и устойчивости функционирования информационной инфраструктуры [10].

Организационная структура включает управленческий контур, функциональные подразделения и службы обеспечения (кадровое, финансово-экономическое, административно-хозяйственное). Существенную роль выполняют ИТ-направление, обеспечивающее сопровождение информационных систем и инфраструктуры, а также контур информационной безопасности, отвечающий за реализацию мер защиты, контроль соблюдения регламентов и реагирование на инциденты [9].

Информационная инфраструктура учреждения включает автоматизированные рабочие места, локальную сеть, серверные компоненты и прикладные информационные системы, обеспечивающие документооборот, учётные операции, обработку кадровых данных, формирование отчётности и обмен информацией с ведомственными ресурсами. К ключевым элементам относятся АРМ-сотрудников с прикладным программным обеспечением, локальная вычислительная сеть, средства централизованного хранения и резервного копирования, каналы защищённого взаимодействия и инструменты администрирования, обеспечивающие управление доступом и регистрацию событий безопасности [Бондарев, 2016].

1.4. Оценка действующих мер защиты информации и выявление актуальных угроз. Оценка действующих мер защиты информации в ФКУ УФИЦ УФСИН России по Хабаровскому краю выполнена на основе комплексного подхода, предусматривающего анализ организационных регламентов, технических средств защиты и условий физической защищённости объектов информатизации [10]. Целью оценки являлось определение фактического уровня защищённости информационных ресурсов, выявление актуальных угроз и формирование исходных требований к проектируемой системе защиты [3].

Анализ проведён по трём взаимосвязанным уровням: физическому, организационному и техническому, что позволило оценить согласованность, управляемость и достаточность реализованных мер [7].

В целом действующая система защиты обеспечивает базовый уровень безопасности, однако требует развития за счёт регламентации процессов, усиления контроля и мониторинга, устранения технологических уязвимостей, а также повышения устойчивости инфраструктуры посредством резервирования и отработанных процедур восстановления. Полученные результаты являются основой для последующей оценки рисков и формирования требований к проектируемой системе защиты информации.

1.5 Оценка рисков и формирование требований к проектируемой системе защиты информации. Анализ организационных условий, структуры информационных ресурсов и действующих мер защиты показал, что на уровень защищённости учреждения наибольшее влияние оказывают следующие группы рисков [2]:

- *кадровые* – ошибки пользователей, низкая осведомлённость в области информационной безопасности, нарушения установленных требований;
- *организационные* – недостаточная регламентация процессов защиты, неполное распределение ответственности, отсутствие единых процедур управления доступом, резервного копирования и реагирования на инциденты;
- *технические* – возможность компрометации рабочих станций и сети, недостаточный мониторинг событий безопасности, риск утраты данных при отказах оборудования и недостаточном резервировании [8];
- *эксплуатационные и техногенные* – сбои оборудования и электропитания, аварийные ситуации, недостаточная готовность к восстановлению работоспособности [8].

Ключевыми проблемными зонами являются отсутствие единого контура управления учётными записями и правами доступа, недостаточная формализация резервного копирования и восстановления, слабая развитость мониторинга и контроля событий безопасности, а также фрагментарность реализованных мер защиты, не образующих управляемую систему [5].

1.6. Оценка эффективности предложенных мер и организация мониторинга функционирования системы защиты. Эффективность проектируемой системы защиты информации определяется степенью выполнения требований, сформированных по результатам анализа рисков, и достижением целевых показателей защищённости информации в разрезе конфиденциальности, целостности и доступности. Оценка эффективности должна носить прикладной характер и базироваться на измеримых

критериях, подтверждаемых результатами контроля, журналами событий и документами внутренней отчётности.

Критерии и показатели эффективности системы защиты информации. Для оценки эффективности внедряемых мер целесообразно использовать совокупность организационных и технических индикаторов, отражающих фактическое снижение рисков и повышение управляемости процессов информационной безопасности.

1. Конфиденциальность обеспечивается при соблюдении следующих условий:

- исключение неучтённых каналов доступа к информационным системам и данным;
- отсутствие несанкционированного доступа к критичным информационным ресурсам;
- применение усиленных мер аутентификации для привилегированных учётных записей и удалённых подключений;
- функционирование ролевой модели доступа и регулярный пересмотр полномочий пользователей.

2. Целостность достигается при выполнении следующих показателей:

- ведение регистрации действий пользователей и администраторов в критичных системах;
- контроль изменений конфигураций и программного обеспечения;
- предотвращение внедрения несанкционированного программного обеспечения на рабочих станциях и серверах;
- своевременное устранение уязвимостей и установка обновлений безопасности согласно утверждённому регламенту.

3. Доступность оценивается по устойчивости функционирования информационных систем и способности организации восстановить работоспособность при инциденте либо отказе оборудования. Ключевыми показателями выступают:

- наличие организационно закреплённых процедур реагирования на инциденты.
- наличие регламентированного резервного копирования критичных данных;
- отсутствие критических простоев, связанных с нарушением работоспособности информационной инфраструктуры;
- успешность тестового восстановления в установленные сроки.

4. Управляемость и контролируемость системы защиты выражаются в наличии формализованных регламентов и подтверждаемости выполнения мер защиты документально. Контрольными признаками являются:

- закрепление ответственности и полномочий исполнителей;
- наличие корректирующих мероприятий по выявленным несоответствиям;
- наличие плановых проверок и отчётности по их результатам;
- утверждённый комплект локальных нормативных актов в области информационной безопасности.

5. Организация мониторинга и контроля функционирования системы защиты. Поддержание эффективности системы защиты информации возможно только при условии постоянного мониторинга и регулярного контроля исполнения требований информационной безопасности. Мониторинг представляет собой систематическое наблюдение за событиями безопасности, анализ отклонений и своевременное принятие корректирующих мер.

Мониторинг функционирования системы защиты информации должен обеспечивать регулярный контроль технического состояния средств защиты и соблюдения установленных процедур. К основным направлениям мониторинга относятся: централизованный сбор и анализ журналов безопасности с критичных узлов (серверы, сетевые компоненты, рабочие станции администраторов) с контролем событий аутентификации, попыток несанкционированного доступа и срабатываний защитных механизмов, а также выявление аномальной активности с последующей регистрацией и классификацией инцидентов.

В части управления доступом мониторинг включает учёт операций предоставления, изменения и прекращения прав, регулярный пересмотр полномочий пользователей и администраторов, а также контроль использования привилегированных учётных записей и обоснованности их применения. Для снижения уязвимостей требуется контроль актуальности программной среды: соблюдение регламентов установки обновлений, проверка соответствия версий критичных компонентов установленным требованиям и документирование выявленных несоответствий с указанием сроков устранения.

Система защиты должна развиваться по принципу непрерывного улучшения, включающему выявление несоответствий, реализацию корректирующих мероприятий и последующую проверку их эффективности. Основанием для корректировок выступают результаты анализа инцидентов и аудита, изменения инфраструктуры и актуализация угроз. Реализация указанного подхода обеспечивает контролируемое функционирование системы защиты и поддержание требуемого уровня защищённости информационных ресурсов ФКУ УФИЦ УФСИН России по Хабаровскому краю.

Заключение. Предложенная архитектура системы защиты информации реализует многоуровневый подход и обеспечивает согласованность организационных процедур и технических средств защиты на уровне пользователей, рабочих станций и сетевой инфраструктуры.

Комплекс мероприятий по внедрению системы защиты включает регламентацию процессов обработки информации, распределение ответственности, подготовку персонала и применение технических средств для предотвращения и выявления нарушений безопасности.

Разработанные подходы к оценке эффективности и мониторингу позволяют обеспечить регулярный контроль выполнения требований, своевременное выявление отклонений и устойчивое совершенствование системы защиты информации.

Реализация предложенных мер ориентирована на снижение уровня информационных рисков и повышение устойчивости функционирования информационной инфраструктуры учреждения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2021. Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 28 с.
2. Российская Федерация. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2012. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Свод норм и правил менеджмента информационной безопасности. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 106 с.
3. Баланов, А. Н. Защита информации: организационно-правовые основы: учебное пособие / А.Н. Баланов. – Москва: КноРус, 2024. – 256 с.
4. Барков, А. В. Влияние цифровизации на правовое обеспечение информационной безопасности государства и бизнеса в условиях современных геополитических вызовов / А.В. Барков, А.С. Киселев // Безопасность бизнеса. – 2022. – № 3. – С. 3–7.
5. Дубень, А. К. Международное сотрудничество в сфере информационной безопасности: общая характеристика и российский подход к изучению / А.К. Дубень // Международное право и международные организации. – 2022. – № 1. – С. 61–69.
6. Жарова, А. К. Защита информации ограниченного доступа, полученной при использовании системы приема передачи информации о совершаемых коррупционных правонарушениях / А.К. Жарова // Государственная власть и местное самоуправление. – 2023. – № 9. – С. 37–41.
7. Максуров, А. А. Правовой режим информации ограниченного доступа: монография / А.А. Максуров. – Москва: Юстицинформ, 2023. – 192 с.
8. Никитина, Е. Е. Информационная безопасность как элемент конституционного правового статуса личности / Е.Е. Никитина // Журнал российского права. – 2024. – № 1. – С. 81–94.
9. ФСИН России, офиц. сайт: – URL: <https://fsin.gov.ru/> (дата обращения: 16.02.2026).
10. ФКУ УФИЦ УФСИН по Хабаровскому краю, офиц. сайт: – URL: <https://fs-doc.ru/ufsin-po-habarovskomu-kraju/> (дата обращения: 16.02.2026)

НЕЙРОСЕТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ**Песня Д.В., Андриенко Ю.С.**

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматриваются нейронные сети (НС) как одна из ключевых технологий современного искусственного интеллекта (ИИ). Проводится анализ их воздействия на медицину, образование, экономику и информационную безопасность. Выявляются как положительные эффекты от применения нейросетей, так и связанные с ними риски. Обозначаются перспективы дальнейшего развития данных технологий в условиях цифровой трансформации общества.

Ключевые слова: автоматизация, большие данные, глубокое обучение, информационная безопасность (ИБ), искусственный интеллект (ИИ), машинное обучение, нейронные сети (НС), цифровая трансформация.

Введение. Стремительное развитие вычислительных мощностей и накопление колоссальных объёмов цифровых данных создали условия, при которых нейронные сети (НС) превратились из сугубо теоретической концепции в повсеместно применяемый инструмент. Сегодня алгоритмы на основе нейросетей обрабатывают медицинские снимки, управляют рекомендательными системами интернет-платформ, переводят тексты в режиме реального времени и синтезируют фотореалистичные изображения. Такое разнообразие применений делает нейросети одним из наиболее значимых явлений технологической повестки XXI века. Цель настоящей работы – проанализировать природу нейросетей и систематизировать данные об их влиянии на ключевые сферы жизни современного общества, включая возможные социальные и этические последствия их широкого внедрения.

Рассмотрение вопроса. Нейронная сеть – это вычислительная модель, устроенная по аналогии с биологической нервной системой. Она состоит из искусственных нейронов, организованных в несколько уровней: входной, один или несколько скрытых и выходной. Каждый нейрон принимает взвешенные сигналы от нейронов предыдущего слоя, применяет к их сумме нелинейную функцию активации и передаёт результат дальше. В ходе обучения сеть итеративно корректирует весовые коэффициенты по принципу обратного распространения ошибки, постепенно снижая расхождение между своими предсказаниями и истинными значениями [2, с. 45].

Качественный скачок в возможностях НС произошёл с распространением архитектуры глубокого обучения (Deep Learning). Глубокие сети содержат большое число скрытых слоёв, что позволяет выстраивать иерархические представления данных: от простых признаков до абстрактных понятий. На этой основе созданы трансформерные языковые модели, генераторы изображений и системы предсказания трёхмерных структур белков. Всё это свидетельствует о том, что нейросети перестали быть инструментом узкоспециализированных задач и всё активнее вторгаются в предметные области, ранее считавшиеся исключительно человеческой компетенцией.

Медицина. Применение нейросетей в здравоохранении открыло принципиально новые возможности в диагностике и лечении заболеваний. Алгоритмы анализа медицинских изображений демонстрируют точность распознавания злокачественных новообразований, сопоставимую с показателями опытных врачей-радиологов [6, с. 112]. Системы предиктивной аналитики позволяют предупреждать об ухудшении состояния пациентов отделений интенсивной терапии задолго до появления выраженных клинических симптомов. В фармацевтической отрасли НС ускоряют поиск молекул с нужными терапевтическими свойствами, многократно сокращая сроки разработки новых препаратов.

Образование. Внедрение НС трансформирует образовательную среду: адаптивные обучающие платформы собирают данные о темпе работы и уровне усвоения материала каждого обучающегося, динамически подстраивая сложность заданий и выбирая

оптимальный способ подачи информации. Автоматизация рутинных операций по проверке заданий снижает административную нагрузку на преподавателей. Вместе с тем широкие возможности генеративных моделей порождают острую проблему академической нечестности: студенты получают доступ к инструментам, способным подготовить реферат или эссе вместо них. Это вынуждает образовательные учреждения искать новые подходы к оцениванию знаний.

Экономика и бизнес. В финансовой сфере НС применяются для выявления мошеннических транзакций, оценки кредитоспособности заёмщиков и прогнозирования динамики рынков [3, с. 78]. Рекомендательные системы торговых платформ формируют персонализированные предложения на основе истории поведения пользователя, существенно повышая коммерческую конверсию. На промышленных предприятиях НС используются в задачах предиктивного обслуживания: анализируя данные вибродатчиков и телеметрии, они предупреждают об износе оборудования до наступления аварийного сбоя, что позволяет сократить незапланированные простои и снизить эксплуатационные расходы.

Безопасность и государственное управление. В сфере кибербезопасности нейросетевые системы обнаружения аномалий выявляют нетипичные паттерны сетевого трафика, сигнализируя о потенциальных угрозах ещё на стадии их подготовки. Ряд государств внедряет системы распознавания лиц в публичных пространствах, позиционируя их как инструмент борьбы с преступностью. Однако подобная практика порождает серьёзные опасения с точки зрения защиты персональных данных и права граждан на частную жизнь. Дополнительный риск создаёт возможность систематической предвзятости алгоритмов в отношении отдельных демографических групп [1, с. 203].

Социальные последствия. Широкое проникновение нейросетей в экономику влечёт глубокие изменения на рынке труда. Рутинные когнитивные задачи - обработка однотипных документов, первичная клиентская поддержка, стандартный перевод - всё активнее передаются машинным алгоритмам. Одновременно формируется новый спрос на специалистов по разработке и сопровождению ИИ-систем, специалистов по анализу данных и по этике алгоритмов. Особую угрозу представляет технология дипфейков - синтетических аудио- и видеоматериалов с высокой степенью правдоподобия, создаваемых генеративными нейросетями. Их распространение способно дестабилизировать информационное пространство, создавая почву для манипуляций общественным мнением.

Вывод. НС представляют собой одну из наиболее влиятельных технологий современности. Их применение в медицине, образовании, экономике и сфере безопасности уже сегодня даёт измеримые практические результаты. Вместе с тем бесконтрольное внедрение данных технологий сопряжено с рисками для конфиденциальности, справедливости и достоверности информации. Ответом на эти вызовы должны стать прозрачные алгоритмы, продуманная нормативно-правовая база и системная подготовка кадров. Только при выполнении этих условий НС смогут стать подлинным инструментом общественного прогресса, а не источником новых угроз.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Аттейа, Д. Искусственный интеллект в финансовом секторе / Д. Аттейа, Л. Вудс. – Москва: Альпина Паблишер, 2021. – 298 с.
2. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль; пер. с англ. А. А. Слинкина. – Москва: ДМК «Пресс», 2018. – 652 с.
3. Зубофф, Ш. Эпоха надзорного капитализма / Ш. Зубофф; Пер. с англ. А.Ф. Васильева; под ред. Я. Охонько и А. Смирнова. – Москва: Издательство Института Гайдара, 2022. – 784 с.
4. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг; пер. с англ. – Москва: ИД «Вильямс», 2019. – 1408 с. – URL: <https://www.px-pict.com/9/7/4/5.html> (дата обращения: 01.03.2026).
5. Сидоров, А. В. Нейросетевые технологии в задачах распознавания образов [Электронный ресурс] / А.В. Сидоров // Информационные технологии. – 2023. - № 4. – С. 34–41. – URL: <https://it-journal.ru/articles/4/2023> (дата обращения: 01.03.2026).
6. Тополь, Э. Роботы-доктора: как технологии меняют медицину / Э. Тополь. – Москва: МИФ, 2020. – 384 с.

ЗДРАВООХРАНЕНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ «МЯГКОЙ СИЛЫ» КИТАЯ В УЗБЕКИСТАНЕ ПОСЛЕ ПАНДЕМИИ COVID-19

Соловых-Шестакова М.Е., Ламашева Ю.А.

ФГБОУ ВО «ТОГУ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье анализируется медицинская дипломатия Китая как инструмент «мягкой силы» в Узбекистане после пандемии «COVID-19». Рассматривается развитие двустороннего сотрудничества: от экстренных поставок медицинской помощи и совместной разработки вакцины ZF-UZ-VAC2001 до создания постоянных институтов и гуманитарных миссий 2025–2026 годов. Обосновывается, что последовательная стратегия КНР в рамках «Шёлкового пути здоровья» способствовала укреплению доверия населения к Китаю и его репутации как надёжного технологического партнёра.

Ключевые слова: «COVID-19», вакцина ZF-UZ-VAC2001, институционализация сотрудничества, Китай, медицинская дипломатия, «мягкая сила», «Один пояс – один путь», постпандемийный период, Узбекистан, «Шёлковый путь здоровья».

Введение. Пандемия «COVID-19» изменила роль здравоохранения в международных отношениях, переместив его из гуманитарной периферии в центр внешней политики. В этих условиях медицинская дипломатия стала одним из ключевых инструментов «мягкой силы», позволяя государствам формировать доверие и укреплять свое влияние. Особый интерес представляет опыт Китая в Центральной Азии, и, в частности, в Узбекистане, где Пекин последовательно реализует стратегию «Шёлковый путь здоровья». Выбор Узбекистана в качестве кейса обусловлен не только его геополитическим положением, но и уникальным прецедентом совместной разработки вакцины, а также переходом двустороннего сотрудничества на институциональный уровень в постпандемийный период. Анализ этой динамики позволяет оценить реальную эффективность здравоохранения как инструмента внешней политики КНР и его влияние на восприятие Китая в регионе.

Цель данного исследования – оценить влияние медицинской дипломатии Китая на развитие системы здравоохранения Узбекистана и укрепление китайской «мягкой силы» в постпандемийный период. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: рассмотрение теоретических основ концепции «мягкой силы» и обоснование потенциала здравоохранения как инструмента её реализации в современной системе международных отношений; проведение анализа основных форм и масштабов медицинской и гуманитарной помощи, предоставленной Китаем Узбекистану в период пандемии «COVID-19»; оценка соотношения гуманитарного и прагматического характера китайской медицинской помощи и её влияние на развитие двустороннего сотрудничества в сфере здравоохранения в постпандемийный период; определение роли китайских вакцин и медицинской помощи в укреплении позиций Китая в Узбекистане.

Объектом исследования выступает здравоохранение как инструмент «мягкой силы» в современной системе международных отношений, а предметом – медицинская дипломатия Китая в Узбекистане и её роль в укреплении китайской «мягкой силы» в постпандемийный период.

Методологическую основу работы составляют проблемный и хронологический подходы: проблемный подход позволил сфокусироваться на конкретном случае использования Китаем медицинской дипломатии в Узбекистане, тогда как хронологический подход дал возможность выстроить события в строгой временной последовательности – от экстренных поставок весной 2020 года до создания постоянных институтов сотрудничества в 2023–2026 годах – и доказать, что действия Китая представляли собой последовательную стратегию, а не разрозненные акции помощи.

Рассмотрение вопроса. Концепция «мягкой силы» Дж. С. Ная, описывающая способность государства добиваться внешнеполитических целей через привлекательность, а не принуждение [3], задолго до пандемии обрела свое практическое воплощение в медицинской дипломатии [1]. Закономерность этого явления подтверждают Х. Фельдбаум, К. Ли и Дж. Мишо [2], которые в своем исследовании взаимосвязи глобального здоровья и внешней политики прямо указывают на восприятие помощи в сфере здравоохранения как важного инструмента «мягкой силы», направленного на формирование доверия и доброй воли. Этот фундамент долгосрочного сотрудничества, создал тот необходимый уровень доверия, который позволил экстренным мерам во время пандемии «COVID-19» сработать максимально эффективно. Медицинская дипломатия – это форма дипломатической практики, которая использует медицинские и здравоохранительные мероприятия, такие как оказание медицинской помощи, экспертная поддержка в области общественного здравоохранения и гуманитарная помощь, для достижения внешнеполитических целей, построения международных отношений и одновременного решения глобальных проблем здравоохранения. Она действует на стыке общественного здравоохранения и международных отношений, выступая как механизм улучшения здоровья населения, так и стратегический инструмент мягкой силы, государственного управления и многостороннего сотрудничества. Если «классическая» медицинская дипломатия работает на создание позитивного фонового имиджа, то пандемия потребовала мобилизационной реакции, которая перевела это фоновое доверие в разряд конкретных политических обязательств. Здравоохранение переместилось из периферийной гуманитарной сферы в центр внешней политики, став показателем способности государств поддерживать стабильность в кризисных ситуациях. Этот глобальный тренд нашел свое отчетливое выражение в динамике двусторонних отношений, в частности, между Китаем и Узбекистаном.

Стратегия КНР в области здравоохранения, получившая название «Шёлковый путь здоровья», была интегрирована в общую структуру инициативы «Один пояс – один путь», однако с момента запуска позиционировалась как самостоятельное направление китайской внешней политики. Её цели – укрепление медицинской инфраструктуры, расширение лидерства Китая в глобальном здравоохранении и углубление международного сотрудничества в этой сфере. Впервые инициатива была анонсирована Си Цзиньпином во время поездки в Узбекистан в 2016 году, а год спустя Китай подписал меморандум с ВОЗ о поддержке стратегии, что придало ей международный вес. До 2020 года в рамках «Шёлкового пути здоровья» был реализован ряд мероприятий, в том числе проведение бесплатных операций по удалению катаракты в Самарканде и Ташкенте, а также подписание соглашения о создании центра традиционной медицины. Однако подлинные масштабы и потенциал стратегии раскрылись с началом пандемии «COVID-19»: именно экстренная помощь Китая Узбекистану в этот период позволила «Шёлковому пути здоровья» реализовать накопленный потенциал «мягкой силы» в полном объеме, перейдя от долгосрочного инвестирования в образ к оперативному управлению кризисом и укреплению статуса гаранта стабильности.

Анализ совокупности мер, предпринятых Китаем в 2020–2021 годах, позволяет говорить не только о наборе разрозненных акций помощи, но о последовательной стратегии, в которой каждая последующая форма взаимодействия надстраивалась над предыдущей, углубляя степень вовлеченности КНР в узбекскую систему здравоохранения.

Первоначальный этап (весна–лето 2020 года) носил преимущественно экстренный характер. Китай оперативно помогал закрывать самые острые потребности узбекской медицины. Первая партия гуманитарного груза от китайских оборонных компаний поступила уже 29 марта – спустя две недели после выявления первых случаев заражения. На следующий день последовала официальная правительственная поставка, содержащая как коммерческий, так и гуманитарный груз [6]. К концу 2020 года объем безвозмездной помощи

достиг 10 миллионов долларов, включив 100 тысяч тест-систем, аппараты ИВЛ, защитные костюмы и др. Однако эта, казалось бы, сугубо гуманитарная логика уже тогда дополнялась элементами стратегического позиционирования: каждая поставка широко освещалась в СМИ и сопровождалась публичными церемониями с участием высших должностных лиц.

Эффективность этих экстренных мер необходимо рассматривать в контексте общественных ожиданий. Согласно опросу Центральноазиатского барометра, проведённому весной 2020 года, лишь 14% респондентов в Узбекистане считали Китай страной, которая способна оказать наиболее эффективную помощь в борьбе с пандемией. Для сравнения, на Россию возлагали надежды 57,8% опрошенных [5]. Эти данные фиксируют изначально невысокий уровень ожиданий от Китая как от «спасателя» в глазах населения, что делает последующее развертывание китайской помощи не только гуманитарной акцией, но и задачей по преодолению этого стереотипа и завоеванию общественного доверия. Именно в этом контексте особенно важным стал переход к следующему этапу — экспертному взаимодействию и совместной разработке.

Качественный скачок произошел, когда Китай перешел от компенсации дефицитов к экспертной поддержке. Направленная 17 апреля 2020 года группа китайских специалистов по управлению здравоохранением, традиционной медицине и инфекционным болезням в течение десяти дней работала непосредственно в «красных зонах» больниц Самарканда и Ферганы. Были переданы клинические протоколы, проведены лекции и совместно с узбекскими коллегами разработаны планы противодействия пандемии. Переданный сборник методических материалов стал, по сути, первым практическим руководством для местных врачей [7].

Ключевым событием, трансформировавшим отношения из плоскости односторонней поддержки в плоскость партнерства, стало участие Узбекистана в III фазе клинических испытаний китайской вакцины в декабре 2020 года. Доставив 6 тысяч тестовых доз и направив специалистов для обучения местных медиков, Китай фактически допустил узбекскую сторону к процессу создания «общественного блага». Однако подлинным прорывом в символическом позиционировании стала регистрация вакцины в марте 2021 года под названием ZF-UZ-VAC2001. Включение аббревиатуры «UZ» в наименование препарата выступило символическим признанием вклада Узбекистана. Тем самым был создан прецедент, при котором иностранный препарат воспринимался не как внешний продукт, а как результат совместных усилий, что минимизировало потенциальное недоверие, характерное для «вакцинного национализма» в период пандемии.

С 1 апреля 2021 года Узбекистан начал массовую вакцинацию, и ZF-UZ-VAC2001 вошел в тройку используемых препаратов наряду с AstraZeneca и «Спутником V». К 10 июня республика получила 3,5 миллиона доз, что сделало Китай вторым по значимости поставщиком вакцин после России, но при этом — наиболее медийно и символически представленным игроком [1]. В отличие от западных производителей, чье присутствие ограничивалось коммерческими поставками, Китай создал образ участия и единства, закрепив за собой статус стратегического партнера узбекского здравоохранения.

С окончанием пандемии, сотрудничество в области вакцинации между Китаем и Узбекистаном получило дальнейшее развитие. В сентябре 2022 года группа компаний Luoye Life Sciences и Министерство инновационного развития Республики Узбекистан подписали Меморандум о взаимопонимании о стратегическом сотрудничестве в рамках проекта Инновационного центра вакцинации в Узбекистане и о совместном содействии всестороннему сотрудничеству в области вакцинации между Китаем и странами Центральной Азии. На основании этого можно сделать вывод, что после пандемии КНР смогла укрепить своё международное восприятие как надёжного и ответственного партнёра, способствующего прогрессу и стабильности в Республике Узбекистан.

Если в период острой фазы пандемии (2020–2021 годы) китайская медицинская дипломатия делала акцент на экстренных поставках и совместной разработке вакцин, то к 2023–2024 годам сотрудничество перешло в фазу создания постоянных институтов. Наиболее показательным примером этой новой стратегии стало открытие в декабре 2023 года совместной китайско-узбекской лаборатории новых лекарств «Один пояс, один путь» в Урумчи. Ее целью стало раскрытие уникального лекарственного потенциала Центральной Азии через проведение совместных исследований и разработку новых препаратов, а также подготовка квалифицированных научных кадров [9]. Логика институционализации продолжило подписание Меморандума с городом Сиань и открытие специализированных центров по подготовке кадров в области традиционной китайской медицины в Ташкенте весной 2024 года [9]. Тем самым «мягкая сила» КНР обретает не только гуманитарное, но и инфраструктурное направление, напрямую воздействует на формирование профессиональных компетенций местных медицинских кадров и стандартов лечения.

Сотрудничество Китая и Узбекистана в сфере медицины в 2025–2026 годах вышло на качественно новый уровень, став более масштабным и многопрофильным. Ключевым импульсом для этого стали договоренности, достигнутые на саммите ШОС в Тяньцзине в сентябре 2025 года, где Китай взял на себя обязательство провести 5000 операций по удалению катаракты для граждан стран-участниц. Уже в октябре 2025 года медицинская команда больницы Пекинского университета успешно провела в Узбекистане свою четвертую гуманитарную миссию, выполнив 318 операций по восстановлению зрения и выступив с докладами на Узбекском международном офтальмологическом конгрессе, что стало первым практическим шагом в выполнении обещания китайского руководства. Развивая это партнерство, в ходе последующих переговоров в Ташкенте стороны договорились о новом направлении взаимодействия: в 2026 году китайские кардиохирурги проведут 500 высокотехнологичных операций детям с врожденными пороками сердца на базе ведущих медицинских центров Узбекистана [5].

Закключение. Таким образом, исследование выявило существенное воздействие медицинской дипломатии КНР на развитие системы здравоохранения Узбекистана и усиление китайской «мягкой силы» в постпандемийный период. Пандемия «COVID-19» способствовала реализации потенциала инициативы «Один пояс – один путь», переведя двустороннее сотрудничество на новый уровень. Гуманитарные медицинские поставки позволили устранить дефицит медицинского оснащения и диагностических материалов, а экспертная поддержка способствовала повышению компетенций местных медицинских кадров. Совместные исследования и разработка вакцины ZF-UZ-VAC2001 стали основой для последующего институционального взаимодействия. Можно предположить, что доверие населения к Китаю значительно выросло благодаря успехам медицинской помощи, включению узбекской аббревиатуры в название вакцины и открытию совместных учреждений. Китай укрепил свою репутацию надежного технологичного партнера, формирующего позитивное восприятие своей роли в обеспечении общественного здоровья. На данный момент продолжающаяся китайская медицинская дипломатия эффективно содействует укреплению позиций Китая как стратегического союзника Узбекистана.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Пятая партия вакцины из Китая против COVID-19 доставлена в Узбекистан [Электронный ресурс]. – URL: <https://uz.sputniknews.ru/20210610/uzbekistan-poluchil-pyatuyu-partiyu-vaktsiny-iz-kitaya-protiv-covid-19-19184134.html> (дата обращения: 19.03.2026).
2. Bourne, P.G. A Partnership for International Health Care / P.G. Bourne // Public Health Reports. – 1978. – Vol. 93, No. 2. – P. 114-123.
3. Feldbaum, H., Lee K., Michaud J. Global Health and Foreign Policy. – 2010. – P. 1-11.
4. Nye J.S. Soft Power: The Means to Success in World Politics. – New York: PublicAffairs, 2004. – 191 p.
5. Uzbekistan and China expand cooperation in the field of healthcare [Электронный ресурс]. – URL: <https://yuz.uz/en/news/uzbekistan-i-kitay-rasshiryayut-sotrudnichestvo-v-sfere-zdravooxraneniya?strict=1> (дата обращения: 19.03.2026).

6. Where the Central Asians expect the Aid coming from in Order to handle the COVID-19 Crisis? [Электронный ресурс]. – URL: <https://ca-barometer.org/en/news/where-the-central-asians-expect-the-aid-coming-from-ii-order-to-handle-the-covid-19-crisis> (дата обращения: 19.03.2026).
7. 首批中国政府援助抗疫物资抵达乌兹别克斯坦 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.chinanews.com.cn/gn/2020/03-31/9143019.shtml> (дата обращения: 19.03.2026). (Shoupi Zhongguo zhengfu yuanzhu kangyi wuzi dida Wuzibiekistan; First Batch of Chinese Government Anti-Epidemic Aid Arrives in Uzbekistan; Первая партия противэпидемической помощи от правительства Китая прибыла в Узбекистан).
8. 姜岩. 中国驻乌兹别克斯坦大使: 合作抗击疫情 共建健康丝路 [Электронный ресурс]. – URL: https://cn.chinadiplomacy.org.cn/2020-05/15/content_76047354.shtml (дата обращения: 19.03.2026). (Jiang Yan. Zhongguo zhu Wuzibiekistan dashi: Hezuo kangji yiqing gong jian jiankang silu; Chinese Ambassador to Uzbekistan: Cooperating to Fight the Epidemic and Jointly Building a Healthy Silk Road; Посол Китая в Узбекистане: Сотрудничество в борьбе с эпидемией и совместное строительство здорового Шелкового пути).
9. 赵悦. 中国—乌兹别克斯坦新药“一带一路”联合实验室揭牌 [Электронный ресурс]. – URL: https://tnews.xjmtu.com/app/slyapp/yw/202312/t20231220_18063826.html (дата обращения: 19.03.2026). (Zhao Yue. Zhongguo—Wuzibiekistan xinyao "Yidai Yilu" lianhe shiyanshi jiepai; China-Uzbekistan Joint Laboratory for New Drugs under the Belt and Road Initiative Inaugurated; Открытие Китайско-узбекстанской совместной лаборатории новых лекарств в рамках инициативы «Один пояс — один путь»).
10. 党田野. 西安医疗团队赴乌兹别克斯坦培养中医人才 [Электронный ресурс]. – URL: <https://nb120.com/public/m/view.php?aid=4146> (дата обращения: 19.03.2026). (Dang Tianye. Xi'an yiliao tuandui fu Wuzibiekistan peiyang zhongyi rencai; Xi'an Medical Team Goes to Uzbekistan to Train Traditional Chinese Medicine Professionals; Медицинская команда из Сианя отправилась в Узбекистан для подготовки специалистов традиционной китайской медицины).

УДК 314.06

ГЕНДЕРНОЕ САМОСОЗНАНИЕ И РЕПРОДУКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ КИТАЯНОК ПОКОЛЕНИЯ «ШЭННЮЙ» В УСЛОВИЯХ ЛИБЕРАЛИЗАЦИИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

Тимофеева А.А., Ламашева Ю.А.
ФГБОУ ВО «ТОГУ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье анализируется трансформация гендерного самосознания китаянок категории «шэнньюй» («оставшиеся женщины») в условиях либерализации демографической политики КНР. Под влиянием урбанизации, глобализации и роста образования формируются новые ценностные ориентиры (самореализация, финансовая независимость), которые вступают в конфликт с традиционными ожиданиями брака и материнства, что приводит к поляризации репродуктивных установок - ориентации на однодетность или бездетность. Делается вывод, что либерализация демографической политики сталкивается с «культурным барьером», и для повышения рождаемости требуется согласование традиционных ценностей с новыми жизненными стратегиями женщин.

Ключевые слова: гендерное самосознание, гипергамия, культура однодетности, либерализация демографической политики, межпоколенные отношения, репродуктивные стратегии, урбанизация, «шэнньюй».

Введение. Демографическая политика Китайской Народной Республики (Китай, КНР) за последние десятилетия претерпела кардинальную трансформацию: от жесткой политики «одна семья – один ребенок», направленной на сдерживание роста населения, к поэтапной либерализации, кульминацией которой стало разрешение иметь троих детей. После десятилетий курса, подчинявшего интересы семьи государству, страна столкнулась с острыми проблемами: старением населения, дисбалансом полов и сокращением трудовых ресурсов [1, с. 152-153]. В ответ на эти вызовы с 2016 года был взят курс на поощрение двухдетности, однако ожидаемого роста рождаемости не произошло, что указывает на глубокие изменения в самих основах репродуктивного поведения и формирование устойчивой «культуры однодетности», особенно в городах [2, с. 88-89].

Ключевым индикатором этих изменений стал социальный феномен «шэнньюй» (剩女, «оставшиеся женщины»), которым в общественном дискурсе обозначают образованных городских женщин, не вступивших в брак к тридцати годам [1, с. 156]. За этим

стигматизирующим ярлыком скрывается фундаментальный сдвиг в ценностных ориентациях. Современные китайки все чаще откладывают или отвергают традиционный семейный сценарий в пользу самореализации и карьеры [3, с. 212-213]. Это происходит на фоне сохранения мощного влияния традиционных ценностей, что создает глубокий конфликт между новыми жизненными стратегиями и социальными ожиданиями [4, с. 27-28]. Таким образом, либерализация демографической политики сталкивается с «культурным барьером» – изменившимся гендерным самосознанием женщин, для которых репродукция перестала быть безусловным долгом.

Цель данной работы – раскрыть особенности трансформации гендерного самосознания китайок категории «шэнньюй» и определить, как изменение ценностных ориентиров корректирует их репродуктивные стратегии в период демографических реформ. Теоретической рамкой выступает концепция второго демографического перехода, объясняющая снижение рождаемости сдвигом ценностей в сторону самореализации [3], а также теория множественных модерностей, позволяющая увидеть за общими тенденциями специфически китайское содержание – сохранение центральной роли семьи [4, с. 43-45]. Анализ опирается на данные социологических опросов и открытые источники, чтобы показать, как внешние (госполитика) и внутренние (самосознание, культурные нормы) факторы формируют новые репродуктивные стратегии китайок.

Рассмотрение вопроса. Феномен «шэнньюй» нельзя объяснить исключительно последствиями политики «одна семья - один ребенок», хотя она и создала демографические предпосылки для его возникновения. Более глубокая причина кроется в социокультурных сдвигах, связанных с урбанизацией, ростом образования и изменением представлений о роли женщины. В период реформ и открытости произошли значительные перемены в ценностных представлениях, идеологических постулатах, экономических условиях и социальной структуре, что не могло не отразиться на функционировании института семьи и брака [5, с. 3]. Эти изменения затронули, прежде всего, городскую среду, где женщины получили доступ к высшему образованию и профессиональной карьере, что позволило им пересмотреть традиционные жизненные траектории.

В китайской культуре, где до сих пор микроединицей считается семья, а не индивид [5, с. 4], отказ от брака и материнства воспринимается как нарушение не только личных, но и коллективных ожиданий. Однако под влиянием глобализации и урбанизации формируется новый тип женской идентичности, для которого характерны высокий уровень индивидуализма, стремление к самореализации вне семьи и терпимость к альтернативным формам отношений [3, с. 212]. Исследования в провинции Цзянси показывают, что около трети респондентов считают добрачный секс приемлемым, что свидетельствует о размывании единой нормы. При этом подавляющее большинство по-прежнему полагает, что брак важен для жизни, однако идеальный возраст вступления в брак смещается к 26–30 годам [3, с. 212]. Возникает ситуация, которую исследователи описывают как «вынужденное одиночество», переосмысливаемое самими женщинами как осознанный выбор: традиционная модель семьи остается в сознании важной ценностью, но на практике уступает место карьерным и личностным приоритетам.

Ключевым фактором трансформации гендерного самосознания выступает урбанизация. Размер семьи и суммарный коэффициент рождаемости в городах всегда ниже, чем в селах [1, с. 154]. Городская среда предоставляет женщинам не только экономическую независимость, но и альтернативные модели жизни, где успех измеряется не только семейным статусом, но и профессиональными достижениями. При этом сохраняется эффект гипергамии – традиционная установка, согласно которой социальный статус мужа должен быть выше, чем у жены [4, с. 29]. Это создает парадоксальную ситуацию: чем выше образование и доход женщины, тем сложнее ей найти партнера, соответствующего ее статусу. В результате многие высокообразованные женщины оказываются вне брака, что

противоречит традиционным ожиданиям, но соответствует их новым ценностным установкам.

Ценностные ориентиры современных китайцев претерпели фундаментальные изменения. В китайских семьях, особенно городских, сформировалась «культура однодетности», при которой решение о рождении ребенка принимается только при уверенности в том, что и ему, и родителям будет обеспечен высокий уровень жизни [2, с. 88-89]. Эта рациональная установка распространяется и на решение о вступлении в брак: брак перестает быть обязательным этапом жизненного пути, а становится одним из возможных вариантов, требующим тщательного планирования. Для большинства молодых китайцев любовь и взаимопонимание становятся основными мотивами брака, при этом откладывание вступления в брак в значительной мере обусловлено изменением взглядов на семью: семейные ценности перестают быть абсолютными, оттесняясь ценностями самореализации [5, с. 15]. Подавляющее большинство респондентов в провинции Цзянси согласилось с утверждением, что семейные ценности и образование являются важными критериями при выборе супруга [3, с. 212], что свидетельствует о высоком значении, придаваемом образовательному и культурному капиталу партнера.

Масштаб изменений подтверждается статистическими данными. Средний возраст вступления в первый брак для китайских женщин вырос с 22,7 лет в 1990 году до 27,8 лет в 2020 году, а в крупных городах, таких как Пекин и Шанхай, этот показатель превышает 30 лет. Одновременно с этим суммарный коэффициент рождаемости снизился с 2,1 в 1990 году до 1,3 в 2020 году, что значительно ниже уровня, необходимого для воспроизводства населения. При этом доля вторых и последующих детей в общей структуре рождений остается низкой: в 2020 году она составила лишь около 30%, несмотря на официальную отмену политики «одна семья - один ребенок» [1, с. 153-155].

Значительную роль в репродуктивном выборе играют межпоколенные отношения. С одной стороны, родители часто оказывают давление на дочерей, требуя скорейшего замужества и рождения детей, что соответствует традиционной норме сыновней почтительности. С другой стороны, именно родители нередко становятся главным ресурсом, позволяющим женщине реализовать карьерные амбиции: они помогают с уходом за детьми, предоставляют жилье или финансовую поддержку. Таким образом, современные китайцы оказываются в двойственной ситуации: они стремятся к автономии, но при этом зависят от старшего поколения, что создает сложный баланс между традицией и новацией [6, с. 82-83; 4, с. 34-35].

Финансовая независимость становится важнейшим условием для реализации собственных жизненных планов. В результате политики планирования рождаемости и социально-экономических преобразований второй половины XX века, в частности повышения статуса женщин в обществе и семье, за последние десятилетия репродуктивное поведение большей части населения Китая претерпело глубокие изменения [5, с. 16]. Женщины все чаще воспринимают материнство не как безусловный долг, а как выбор, требующий готовности ресурсов - не только материальных, но и психологических. От новых рождений женщины отказываются из-за опасений снижения уровня жизни, вызванного высокой стоимостью ухода за ребенком, его воспитания и образования, а также дорогим жильем [2, с. 88].

Несмотря на официальную отмену политики «одна семья - один ребенок» и переход к двухдетной, а затем и трехдетной модели, репродуктивное поведение китайцев не меняется. Поколения китайцев 80-х и 90-х годов, которые росли при тотальной кампании по ограничению рождаемости, в своем репродуктивном поведении ориентируются по-прежнему на однодетную семью, не желая рожать второго ребенка [1, с. 153]. Данные опросов подтверждают эту тенденцию: в провинции Цзянси большинство респондентов не хотят заводить еще детей, лишь каждый десятый готов завести второго ребенка, а каждый

тридцатый - третьего и более [3, с. 213]. В качестве желаемого числа детей большинство опрошенных называют двоих, однако треть респондентов вообще не хотят детей [3, с. 213]. Такая поляризация установок отражает глубокий раскол в репродуктивных стратегиях: часть женщин сохраняет приверженность традиционной модели, другая выбирает бездетность или однодетность. При этом даже среди тех, кто хотел бы иметь двоих детей, многие откладывают реализацию этих намерений из-за экономических и карьерных соображений.

Важной составляющей репродуктивных стратегий становится использование вспомогательных репродуктивных технологий. Около 10 млн. пар сегодня нуждаются в таких технологиях, однако доступ к ним предоставляется только официальным супругам, что вызывает протест со стороны представителей новых социальных групп, например растущей прослойки успешных, незамужних женщин старше тридцати, нацеленных на позднее материнство, не обязательно связанное с браком [2, с. 89-90]. Таким образом, репродуктивные технологии становятся инструментом, позволяющим отделить материнство от института брака, что расширяет возможности для женщин, ориентированных на карьеру. Ответом на решение правительства о признании права на двухдетную семью становится разнообразие адаптивных стратегий: от полного отказа от деторождения до отсроченного материнства с использованием вспомогательных репродуктивных технологий, от поиска брачного партнера за рубежом до создания семьи с иностранцем [4, с. 30; 6, с. 84].

В условиях либерализации государственной политики репродуктивные стратегии китайнок демонстрируют не унификацию, а диверсификацию. Вариативность моделей семейно-брачных отношений, их построение на принципах индивидуализма, эгалитаризма и коммерциализма делают функционирование института семьи и брака менее устойчивым и предсказуемым, чем прежде [4, с. 19]. Этот вывод в полной мере относится и к репродуктивному поведению: на смену единой модели, диктуемой государством, приходит множество индивидуальных траекторий, в которых гендерное самосознание играет ключевую роль.

Закключение. Проведенное исследование позволяет утверждать, что феномен «шэнньюй» (剩女) представляет собой не просто демографическую аномалию, а закономерный результат глубинных социокультурных трансформаций китайского общества. Возникновение и укрепление этой социальной группы стало следствием сложного переплетения демографической политики государства, процессов урбанизации и глобализации, а также изменений в системе образования и ценностных ориентациях современных женщин.

В ходе работы было установлено, что гендерное самосознание китайнок категории «шэнньюй» формируется на пересечении двух разнонаправленных векторов. С одной стороны, традиционные ценности, включающие сыновнюю почтительность и представление о семье как о высшей ценности, продолжают оказывать мощное влияние, создавая давление со стороны семьи и общества. С другой – урбанизация, глобализация и рост образовательного уровня создают условия для утверждения новых ценностных ориентиров, среди которых ключевыми становятся самореализация, финансовая независимость и личная автономия. Важным проявлением этого процесса является переосмысление самими женщинами стигматизирующего ярлыка «шэнньюй»: через альтернативные самоназвания («женщины-победительницы», «золотые одиночки») они конструируют новую идентичность, в которой статус незамужней женщины перестает быть маркером неполноценности и превращается в символ успеха и осознанного выбора.

Анализ влияния ценностных установок на восприятие институтов брака и материнства показал, что образование, карьера и финансовая независимость становятся для современных китайнок приоритетными жизненными целями. Брак перестает быть обязательным этапом жизненного пути, а превращается в один из возможных вариантов, требующий тщательного планирования. Материнство также переосмысливается: из

безусловного долга оно превращается в осознанный выбор, требующий готовности материальных и психологических ресурсов. При этом сохраняется эффект гипергамии, который затрудняет создание брачных союзов для высокообразованных женщин, а межпоколенные отношения ставят их в двойственную позицию - зависимость от родительской поддержки при одновременном стремлении к автономии.

Исследование показало поляризацию репродуктивных установок: при том, что большинство опрошенных называют желаемым числом детей двоих, треть респондентов вообще не хотят иметь детей. Даже среди тех, кто хотел бы двоих детей, многие откладывают реализацию этих намерений из-за экономических и карьерных соображений. Важной составляющей репродуктивных стратегий становится использование вспомогательных репродуктивных технологий, позволяющих отделить материнство от института брака и расширить возможности для женщин, ориентированных на карьеру.

В условиях либерализации государственной политики репродуктивные стратегии китаянок демонстрируют не унификацию, а диверсификацию. На смену единой модели, диктуемой государством, приходит множество индивидуальных траекторий, в которых гендерное самосознание играет ключевую роль. Это подтверждает теоретическую рамку исследования: концепция второго демографического перехода объясняет снижение рождаемости сдвигом ценностей в сторону самореализации, а теория множественных модерностей позволяет увидеть за общими тенденциями специфически китайское содержание – сохранение центральной роли семьи в системе ценностей при одновременной трансформации практик ее реализации.

Таким образом, либерализация демографической политики сталкивается с «культурным барьером» – изменившимся гендерным самосознанием женщин, для которых репродукция перестала быть безусловным долгом. Дальнейшее развитие демографической ситуации в Китае будет во многом зависеть от того, насколько государству удастся найти пути согласования традиционных ценностей с новыми жизненными стратегиями женщин, в том числе через развитие системы поддержки семей с детьми, формирование корпоративной культуры, благоприятствующей совмещению карьеры и материнства, и создание в общественном дискурсе позитивного образа работающей матери.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Ван, Е. Изменение демографической политики Китая: причины, результаты, перспективы / Е. Ван // Народонаселение. – 2018. – Т. 21. – № 1. – С. 84–96.
2. Елисеева, И. И. Изменения рождаемости и семьи / И.И. Елисеева // Новая значимость семьи и межпоколенных отношений для России и Китая / под ред. И.И. Елисеевой. – СПб.: Реноме, 2018. – С. 65–87.
3. Клупт, М. А. Трансформации и дискурсы китайской семьи / М.А. Клупт // Новая значимость семьи и межпоколенных отношений для России и Китая / под ред. И.И. Елисеевой. – СПб.: Реноме, 2018. – С. 12–49.
4. Манухина, О. В. Семья и брак в Китае в период реформ и открытости: 1978–2007 гг.: автореф. дис. ... канд. ист. наук: 07.00.03 / О. В. Манухина. – Москва, 2007. – 24 с.
5. Селиверстова, Ю. Демографическое будущее Китая / Ю. Селиверстова // Демографическое обозрение. – 2020. – Т. 7. – № 4. – С. 149–165.
6. Чэн, Сюминь. Социокультурные детерминанты брачного и репродуктивного поведения населения в контексте вызовов демографического развития (опыт китайско-российских исследований) / Сюминь Чэн, Жоюй Тань, О.Н. Калачикова // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2024. – Т. 17. – № 4. – С. 212–230.

УДК 316.77

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦИИ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ МОЛОДЕЖИ: ЦИФРОВЫЕ ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Шайхидинова О.А., Сухих Н.И.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Екатеринбург

Аннотация: В статье исследуется амбивалентное влияние социальных сетей на формирование правовой культуры современной российской молодежи. Анализируются конструктивные потенциалы цифровых платформ (*демократизация доступа к правовым знаниям, интерактивность, сетевая солидарность*) и деструктивные эффекты (*клипизация мышления, распространение правовых мифов, алгоритмическая радикализация*). На основе кейс-анализа дискурса вокруг Федерального закона о просветительской деятельности формулируются практические рекомендации для системы образования, государственных институтов и профессионального юридического сообщества по развитию цифровой правовой грамотности.

Ключевые слова: алгоритмы, клиповое мышление, медиа, молодежь, правовая культура, правовое просвещение, социальные сети, цифровая социализация.

Введение. Актуальность темы обусловлена стремительной трансформацией механизмов формирования правосознания под влиянием цифровой среды. Современная молодежь конструирует представления о праве преимущественно в пространстве социальных сетей, где доминируют горизонтальные, сетевые взаимодействия, регулируемые логикой алгоритмов и экономикой внимания [5, с. 460]. Это создает парадокс: с одной стороны, соцсети демократизируют доступ к правовым знаниям, с другой – становятся источником упрощенных, эмоционально заряженных и часто искаженных правовых нарративов [7, с. 22].

Целью исследования является анализ амбивалентности влияния социальных сетей на правовую культуру молодежи и разработка стратегий адаптации правового просвещения. Методологию составил комплекс качественных методов: анализ 500 публикаций в пабликах ВКонтакте и Telegram (2023–2024 гг.), экспертные интервью с 5 юристами-блогерами, кейс-анализ дискурса вокруг Федерального закона № 85-ФЗ [1].

Рассмотрение вопроса. Традиционная модель правовой социализации, основанная на вертикальной трансляции норм через институты (образование, государственные СМИ), уступает место горизонтальным сетевым взаимодействиям. Ключевыми характеристиками новой среды становятся клиповость – фрагментация сложных правовых конструкций в формате микроконтента (15–60 секунд); виральность – приоритет эмоциональной реакции как драйвера распространения информации; алгоритмическое управление вниманием – формирование «эхо-камер», усиливающих существующие установки [7, с. 67]. Таким образом, социальные сети создают семиотическую среду, где право существует как поток визуальных образов и упрощенных нарративов.

В молодежной среде доминируют платформы с разной коммуникативной логикой: Telegram (экспертные каналы), ВКонтакте (тематические паблики), TikTok и YouTube Shorts (визуальный микроконтент). Наиболее вовлекающими форматами стали карточки-инструкции, краткие видеоответы и правовые мемы. Например, посты в формате инструкций в паблике «Правовой навигатор» собирали в 7 раз больше взаимодействий, чем ссылки на официальные тексты законов. Можно выделить четыре типа создателей правового контента:

- адаптаторы-переводчики (медиаспециалисты без юридического образования);
- активисты-триггеры (использующие право для привлечения внимания к проблемам);
- маргинальные «лайфхакеры» (продвигающие сомнительные схемы);
- профессионалы-просветители (практикующие юристы).

Опрос среди студентов-юристов (n=150) показал, что 43% респондентов доверяют разбору сложного вопроса от популярного блогера-неюриста больше, чем официальным разъяснениям госорганов [3, с. 112].

Социальные сети создают уникальные возможности для правового образования: демократизация доступа и «очеловечивание» сложных тем; интерактивность (форматы «вопрос-ответ», прямые эфиры); геймификация (квизы, симуляторы); сетевая солидарность и краудсорсинг в правозащите. Однако эти же платформы порождают специфические риски:

- алгоритмические «эхо-камеры», усиливающие правовой нигилизм;
- иллюзия компетентности: после просмотра 5-минутного ролика о банкротстве 68% респондентов (n=200) оценили свою готовность к процедуре как «высокую», не понимая её последствий [6, с. 112];

- синдром «правовой самодиагностики» – рост обращений в юридические клиники с проблемами, возникшими после следования советам из соцсетей;

- эмоциональная подмена анализа: эмоциональный ролик о «конце свобод» набирал до 500 тыс. просмотров против 3–5 тыс. у аналитического разбора.

Анализ дискурса вокруг Федерального закона № 85-ФЗ выявил ключевую проблему: скорость распространения эмоционального, но поверхностного контента многократно превышает возможности профессионального сообщества по его разъяснению [1]. Этапы формирования общественного мнения можно разделить на:

- профессиональное обсуждение (январь–март 2021) – сдержанный анализ в узких кругах;

- зарождение нарратива (апрель–май) – мемы и посты с тегом «образование под запретом»;

- вирусная эскалация (июнь–август) – эмоциональные видео блогеров-неюристов с миллионами просмотров (лишь 12% авторов ознакомились с текстом закона);

- запоздавшая экспертная реакция (сентябрь–декабрь) – разъяснения юристов имели аудиторию в 10–15 раз меньше.

На основе проведенного анализа можно сформулировать практические рекомендации для адаптации системы правового просвещения:

Государственная коммуникация: Создание интерактивных форматов (мобильные симуляторы, коллаборации с блогерами); проактивный нарративный дизайн – опережающее создание понятных нарративов вокруг законов.

Образовательный вектор: Введение в школах курса «Критическое восприятие правовой информации в сети» (14–16 лет); междисциплинарный модуль «Правовая аналитика цифрового контента» для студентов неюридических специальностей; практикумы по созданию качественного правового контента для студентов-юристов.

Стимулирование профессионального сообщества: Гранты для юристов-просветителей; разработка этических стандартов и системы сертификации правовых блогеров.

Закключение. Подводя итог нашего исследования, мы констатируем следующее, что, социальные сети стали средой обитания правосознания молодежи, где право существует по законам внимания и виральности. Ключевой вызов – системный когнитивный конфликт между сложностью права и клиповой логикой цифровых платформ. Стратегическим ответом должна стать переориентация правового просвещения с трансляции знаний на формирование мета-навыка критической цифровой навигации. Эффективность правовой системы в цифровую эпоху будет зависеть от её способности адаптироваться к новой коммуникативной реальности, сохраняя баланс между доступностью и профессиональной глубиной.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»: федер. закон от 05.04.2021 № 85-ФЗ // СПС «GARANT.ru».
2. Аналитический отчет ФОМ «Правовой контент в соцмедиа: кто и чему верит?» (2024). – [Электронный ресурс]. – URL: <https://fom.ru/> (дата обращения 03.04.2026).
3. Гриц, Д. А. Инфлюенсеры в правовом поле: новая конфигурация юридических коммуникаций / Д.А. Гриц // Вестник гражданского процесса. – 2024. – № 1. – С. 112–128.
4. Исследование НАФИ «Индекс цифровой грамотности молодежи – 2024». [Электронный ресурс]. – URL: <https://nafi.ru/analytics/index-tsifrovoy-gramotnosti-2024-tsifrovaya-gramotnost-rossiyan-ne-rastet-tretyi-god-podryad/> (дата обращения 03.04.2026).
5. Кастельс, М. Власть коммуникации: учеб. пособие / М. Кастельс; пер. с англ. Н.М. Тылевич; пер. с англ. предисл. к изд. 2013 г. А.А. Архиповой; под науч. ред. А.И. Черных; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа

- экономики». – 3-е изд. – Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. – 591, [1] с. – (Переводные учебники ВШЭ). – URL: https://id.hse.ru/data/2020/03/10/156300653481_202082.pdf (дата обращения 03.04.2026).
6. Миронова, Е. Н. Клиповое мышление как фактор деформации восприятия правовых рисков / Е.Н. Миронова // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2023. – Т. 20, № 1. – С. 112–130.
7. Шереметьев, А. А. Правовая культура в эпоху алгоритмов: вызовы цифровой диктатуры внимания / А.А. Шереметьев // Вестник Московского университета. Серия 11: Право. – 2023. – № 4. – С. 22–35.
8. Яковлева, Т. В. Алгоритмическая культура: как платформенная логика формирует общественное мнение о праве / Т.В. Яковлева // Социологические исследования. – 2024. – № 7. – С. 67–78.

УДК 340

ОСОБЕННОСТИ И СЛОЖНОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГРАЖДАНСКИХ СЛУЖАЩИХ К ДИСЦИПЛИНАРНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Шлыкова Е.В., Овчинникова Т.А.

ДВИ (филиал) «ВГУЮ (РПА Минюста России)», г. Хабаровск

Аннотация. В настоящем исследовании мы погружаемся в многогранную сферу правовой ответственности лиц, несущих бремя государственной гражданской службы. Особо подчеркнем, что систематизация их прав и обязанностей предстает не просто задачей, а сложным, многомерным вызовом, от решения которого напрямую зависит не только эволюция самого института государственной службы, но и эффективность функционирования всего государственного механизма. В современном мире общественная значимость деятельности государственных служащих не является однородной: она варьируется, как и степень доверия, которую оказывает им социум, а также весомость принимаемых ими решений. Именно эти факторы, в конечном счете, диктуют выбор адекватной меры юридической ответственности.

Ключевые слова: административные правонарушения, государственная служба, дисциплинарные взыскания, ответственность государственных служащих, правовой статус.

Введение. Государственная служба – это многогранная и динамичная система, где каждый сотрудник, выполняя свою строго определенную и значимую роль, несет ответственность за результативность и качество как законотворческой, так и административно-исполнительной деятельности. Фундаментальным элементом правового статуса государственного служащего является его ответственность за несоблюдение правовых предписаний. Эта ответственность служит ключевым механизмом обратной связи между должностными лицами и гражданским обществом, гарантируя надлежащее поведение тех, кто наделен властными полномочиями [8, с. 65].

Ответственность подразделяется на моральную и юридическую. В рамках данного исследования мы сосредоточимся исключительно на юридической ответственности, поскольку именно она, через обязательное исполнение установленных требований, оказывает измеримое влияние на формирование поведения служащих. Однако, при исполнении своих обязанностей должностные лица руководствуются не только страхом перед санкциями. Личные ценности, сознание и убеждения человека зачастую играют определяющую роль в его поступках, нередко перевешивая опасения, связанные с юридической ответственностью. Ярким примером служит коррупция в государственных структурах, демонстрирующая примат личных мотивов над боязнью потенциального наказания.

К основным видам юридической ответственности относятся уголовная, административная, материальная, гражданско-правовая и дисциплинарная. Следует отметить, что в юридической теории государственные гражданские служащие находятся под действием двухуровневой системы юридической ответственности, базирующейся на нормах трудового, уголовного, административного и гражданского права [2, с. 103].

Как отмечает А.В. Чуев, «...в некоторых случаях государственный гражданский служащий может быть привлечен к ответственности одновременно двух уровней, а

двухуровневая система, в свою очередь, обусловлена самой системой государственной службы РФ» [11, с. 123].

Несомненно, система видов юридической ответственности государственных служащих определяет всю полноту ее реализации в отношении государственных гражданских служащих.

Очевидно, государственная методология и методы. В процессе написания работы были использованы: монографический подход; приемы формально-логического анализа; системный метод; метод аналитического и системного изучения.

Рассмотрение вопроса. В теории права вопрос о возможности применения к государственному служащему нескольких видов ответственности остается не только актуальным, но и по сей день порождает оживленные дискуссии. Законодательство, однако, упорно уклоняется от прямого и четкого ответа, оставляя поле для множества толкований. При этом в научной среде царит изрядное многообразие мнений, многие из которых отдают должное идее одновременного подчинения государственного служащего различным формам ответственности.

Как проницательно подмечает Е.Г. Бабелюк, «...в настоящее время отсутствует согласованная система видов юридической ответственности, поскольку материальная, дисциплинарная, административная и уголовная ответственность государственных служащих не образуют целостного механизма мер воздействия, и их системы остаются разнородными» [3, с. 8]. Отсюда вытекает острая необходимость в разрешении данного вопроса и выстраивании законодательно закреплённой, гармоничной системы видов ответственности государственных служащих.

Для более глубокого проникновения в суть проблемы считаем целесообразным провести параллель между дисциплинарной и административной ответственностью, всесторонне рассмотрев каждую из них применительно к сфере государственной службы.

Общими чертами ответственности гражданских служащих, несомненно, выступает повышенная степень её строгости, присущая лицам, несущим бремя государственной службы. Более того, ответственность за деяния, вступающие в противоречие с интересами государственной службы, влечет за собой конкретные меры воздействия, примечательные тем, что одно и то же правонарушение может получать различную правовую квалификацию. Такая система ответственности в конечном итоге способствует повышению предсказуемости и управляемости деятельности государственных служащих, преследующих главную цель – охрану прав и законных интересов граждан России.

Дисциплинарная ответственность, являясь наиболее распространенной формой, включает взаимодействие должностного лица и представителя работодателя, причем их отношения носят ярко выраженный публичный характер. Именно публичность выделяет дисциплинарную ответственность как самостоятельную разновидность юридической, характеризующуюся целостной правовой структурой, специфическим основанием – дисциплинарным проступком, особой категорией субъекта – должностным лицом, и, наконец, специализированным правовым результатом – дисциплинарными взысканиями.

Дисциплинарное взыскание выступает как ключевой механизм реализации дисциплинарной ответственности. Следует констатировать, что в рамках государственной гражданской службы дисциплинарные взыскания представляют собой предусмотренные действующим законодательством меры принуждения, применяемые уполномоченными органами к государственным служащим за совершенные ими проступки.

В соответствии с Федеральным законом от 27 июля 2004 г. № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации» (далее – Закон о гражданской службе) установлен исчерпывающий перечень мер дисциплинарного воздействия: замечание, выговор, предупреждение о неполном должностном соответствии, а также

увольнение с гражданской службы по основаниям, предусмотренным пунктом 2, подпунктами «а»–«г» пункта 3, пунктами 5 и 6 части 1 статьи 37 данного Закона [1].

Дисциплинарная ответственность, будучи разновидностью общей юридической ответственности, обладает уникальными чертами, определяющими сферу её применения, наличие конкретных оснований (дисциплинарных проступков), особую правовую базу и, наконец, дисциплинарные взыскания как форму её воплощения. Хотя единого, общепринятого определения понятия «ответственность государственных гражданских служащих» не существует, подход, предложенный В.Д. Гражданом, дает достаточно полное представление, акцентируя внимание на применении взысканий за виновные деяния, признанные законодательством недопустимыми и общественно вредоносными [4, с. 360]. Эта позиция, на наш взгляд, обладает убедительной аргументацией и исчерпывающим содержанием.

С.Е. Чаннов указывает: «... гибкость и оперативность дисциплинарной ответственности делают её эффективным инструментом для пресечения внутренних нарушений в государственных органах, не подрывая общественного доверия. Однако в тех ситуациях, когда нарушения затрагивают права граждан или препятствуют функционированию государственной службы, должностные лица должны нести как дисциплинарную, так и соответствующую юридическую ответственность» [10, с. 62].

Примечательной особенностью дисциплинарной ответственности является отсутствие, за редким исключением, в законодательстве Российской Федерации чётко определённого перечня лиц, уполномоченных применять меры дисциплинарного взыскания. Эта черта отличает дисциплинарную ответственность от других форм, таких как уголовная и административная, где подобные субъекты чётко обозначены.

Дисциплинарная ответственность – это ответственность за исполнение государственным служащим своих должностных обязанностей, и она регулируется как трудовым законодательством России, так и отдельными правовыми актами, относящимися к должностным обязанностям государственных служащих. Основанием же для привлечения государственного гражданского служащего к данному виду ответственности служит совершение им дисциплинарного проступка. Этот вид ответственности регламентируется ФЗ «О государственной гражданской службе в РФ», иными нормативными правовыми актами, а также должностными инструкциями, попадающими в сферу деятельности тех или иных государственных служащих [1].

В законодательстве прямо не закреплено понятие дисциплинарной ответственности, однако она наступает за дисциплинарный проступок, то есть за ненадлежащее исполнение государственным служащим своих должностных обязанностей.

Следует отметить, что ещё одной особенностью дисциплинарной ответственности является её направленность на правоотношения в рамках служебного подчинения. Отличительной чертой дисциплинарной ответственности можно считать то, что государственный служащий в рамках данного вида ответственности может быть уволен в связи с утратой доверия. Данный вид ответственности налагается на государственного служащего, в свою очередь, уполномоченным лицом. Если же обратиться к понятию административной ответственности, то можно определить, что это один из видов юридической ответственности, которая установлена государством при реализации мер за правонарушения и административным законодательством.

Административная ответственность – это применение административно-правовых санкций, и её целью является воспитание лица, совершившего проступок; она включает многообразие правовых норм, различные аспекты жизнедеятельности.

По мнению А.А. Гришкова, «... грань между административным правонарушением и дисциплинарным проступком во многих случаях действительно трудноразличима, если вообще существует» [5, с. 38]. Автор полагает, что следует согласиться с его позицией: за

административные правонарушения, совершенные в рамках исполнения должностных обязанностей, государственный гражданский служащий должен нести не административную, а главным образом дисциплинарную ответственность, предусмотренную Федеральным законом от 27 июля 2004 г. № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации», а не нормами КоАП РФ и законов субъектов Российской Федерации [5, с. 38].

С.А. Денисов указывает: «... дисциплинарными и не переходящими в административные должны квалифицироваться лишь проступки, затрагивающие управленческую иерархию». Правонарушения, нарушающие права граждан и организаций, следует рассматривать не только как дисциплинарные, но и как административные [6, с. 205].

Административная ответственность представляет собой наиболее мягкую меру воздействия по сравнению с уголовной. Этот вид наказания применяется к государственным служащим за совершение определенных административных правонарушений, установленных законодательством России. Мера наказания за административное нарушение менее строга относительно уголовной ответственности (например, штраф, административный арест), и, что ключевое, за него не возникает судимости. Реализация же происходит согласно процессуальным нормам и различными органами: судом, органами внутренних дел и так далее. Устранение пробелов в административной ответственности требует четкого определения понятия «должностное лицо» в контексте государственной службы: либо через универсальное понятие, применимое ко всем отраслям права, либо через адаптацию определения к специфике каждой отрасли.

О.В. Стеколыщикова, в частности, выступает за «... включение в Закон о государственной службе специальной статьи, определяющей принципы ответственности за принимаемые решения и исполнение должностных обязанностей» [7, с. 134].

Случаи раскрытия информации, ограниченной федеральным законом, подчеркивают различие между административной и другими формами ответственности, демонстрируя, что дублирование обязанностей не приводит к двойному наказанию, поскольку нарушаются разные правовые гарантии. В некоторых случаях установление вины является необходимым условием для привлечения государственного служащего к ответственности. Актуальными проблемами выступают совершение коррупционных правонарушений и отсутствие исключений для государственных служащих, временно отстраненных от службы. Решение этих проблем предполагает устранение противоречий в законодательстве и уточнение исключений для предоставления финансовой информации.

Таким образом, на основе изложенного материала можно сделать вывод, что среди ученых существует множество мнений по вопросу разделения юридической ответственности государственных служащих на виды и в целом на систему юридической ответственности. Законодательного же закрепления такой системы в настоящее время не имеется. Конкретный вид применяемой ответственности определяется в зависимости от категории совершенного правонарушения, преступления и должностных обязанностей государственного служащего.

Кроме того, социальные отношения формируют базу для установления и реализации правовой ответственности государственных служащих, раскрывая ее сущность. Следовательно, прослеживается комплексный характер применения такой ответственности, указывающий на необходимость ее осуществления не в каком-либо одном направлении, а системно и целенаправленно, затрагивая все ее аспекты, находящиеся в области общественной оценки и воздействия. Важно подчеркнуть необходимость регулярного контроля за деятельностью государственных служащих для своевременного обнаружения, фиксации и пресечения существующих или возможных нарушений закона. Для оптимизации системы юридической ответственности возможно реализовать следующие шаги:

1. Корректировка законодательных норм, регулирующих применение конкретных видов ответственности, с учётом правоприменительной практики (включая меры, связанные с увольнением вследствие утраты доверия);

2. Организация оценки и постоянного контроля результативности применяемых санкций в связи с привлечением государственных служащих к различным формам юридической ответственности (административной, уголовной, дисциплинарной и др.);

3. Осуществление более системной и детальной профилактической работы внутри государственных ведомств, направленной на соблюдение служащими дисциплины и законности при исполнении должностных полномочий;

4. Системная реализация и дальнейшее развитие антикоррупционной политики в Российской Федерации;

5. Ужесточение мер административно-правового принуждения в сфере государственной службы для сокращения числа правонарушений и устранения условий, способствующих их возникновению.

Заключение. Таким образом, меры дисциплинарного воздействия, применяемые к гражданским служащим государственных органов, обладают определенными особенностями. Эти особенности обусловлены спецификой профессиональных функций данной категории работников. Используя разнообразные формы дисциплинарного воздействия, государство осуществляет контроль над исполнением служебных обязанностей и обеспечивает соблюдение законности в работе гражданских служащих. Законодательные нормы, устанавливающие дисциплинарные требования, регулируют не только их профессиональную деятельность, но также касаются некоторых аспектов поведения вне рабочего времени.

Дисциплинарная ответственность государственных служащих представляет собой форму юридической ответственности. Суть её заключается в применении мер воздействия специально назначенными органами или должностными лицами, действующими от имени государства, в случае совершения служащим дисциплинарного нарушения в рамках своей деятельности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О государственной гражданской службе Российской Федерации: (федерал. закон № 79-ФЗ от 27 июля 2004 года // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Арзамаскин, Н. Н. Классификация юридической ответственности лиц, состоящих на государственной службе в России / Н.Н. Арзамаскин // Право и образование. – 2018. – № 6. – С. 103–110.
3. Бабелюк, Е. Г. Ответственность государственных служащих Российской Федерации: вопросы административно-правового регулирования: дис. ...канд. юрид. наук: 12.00.14 / Е.Г. Бабелюк. – СПб.: ГОУВПО «СПбГУ», 2005. – 205 с. – URL: <https://www.prilib.ru/item/355527> (дата обращения: 11.04.2026).
4. Граждан, В. Д. Государственная гражданская служба: учебник для вузов / В.Д. Граждан. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 468 с. – (Высшее образование).
5. Гришковец, А. А. Перспективы развития и современное состояние административной ответственности государственных гражданских служащих / А.А. Гришковец // Административное право и процесс. – 2018. – № 2. – С. 38–48.
6. Денисов, С. А. Дисциплинарная ответственность за совершение административных правонарушений / С.А. Денисов // Административная ответственность: теория и практика: сборник статей по материалам шестых Лазаревских чтений / под ред. Н. Ю. Хамановой. – Москва, 2004. – С. 198-208.
7. Стеколыщикова, О. В. Роль юридической ответственности в структуре правового статуса гражданского служащего / О.В. Стеколыщикова // Марийский юридический вестник. – 2015. – № 4 (15). – С. 134–136.
8. Степайкина, Е. В. Теоретико-правовой анализ ответственности государственных гражданских служащих / Е.В. Степайкина // Вестник Мордовского университета. – 2009. – Т. 19. – № 4. – С. 65–66.
9. Трофимова, И. А. Актуальные вопросы правового регулирования конфликта интересов в системе государственной службы / И.А. Трофимова // Закон и право. – 2021. – № 10. – С. 194–198.
10. Чаннов, С. Е. Проблемы эффективности дисциплинарной и административной ответственности государственных и муниципальных служащих / С.Е. Чаннов // Журнал российского права. – 2018. – № 2. – С. 59–69.
11. Чуев, А. В. Административно-правовая ответственность государственных гражданских служащих Российской Федерации: дис. ...канд. юрид. наук: 12.00.14 / А.В. Чуев. – Москва: РГПА, 2005. – 191 с.

РАЗДЕЛ 4: БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 37.01

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР НА ПСИХИКУ РЕБЕНКА

Аксенов Д.А., Анисимова И.И.
АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема негативных последствий воздействия компьютерных игр на психологическое состояние детей и подростков. Авторы исследуют основные причины формирования игровой зависимости, а также выявляют потенциальные угрозы, связанные с виртуальной средой. Для родителей предложены практические рекомендации и стратегии, направленные на отвлечение юных геймеров от постоянного пребывания за компьютером.

Ключевые слова: зависимость от компьютера, игровые развлечения, виртуальный мир, игромания психика.

Введение: Современные дети редко представляют свою повседневность без цифровых устройств, экран становится неотъемлемой частью жизни с ранних лет. Родители нередко считают, что умение работать с компьютером – важный навык для будущего, поэтому приобретают детям компьютер или планшет, рассчитывая на сочетание обучающих возможностей и развлечений. Однако именно развлекательный компонент зачастую доминирует, и время за экраном постепенно растёт, порой достигнув непредсказуемых объёмов. Специалисты в области психического здоровья всё чаще отмечают негативные последствия постоянной цифровой активности. Тема игровой зависимости всё активнее сравнивается с наркологическими расстройствами, для части детей виртуальная среда становится столь же обременительной, как и зависимость от веществ. В реальной жизни многие геймеры сталкиваются с обращениями в психиатрические учреждения. При этом даже без выраженных патологий сохраняются риски нарушения суточного ритма и учебной дисциплины: учащиеся пропускают занятия, часами сидят за компьютером дома или в клубах, а иногда делают это непосредственно во время уроков, применяя планшеты или смартфоны.

Рассмотрение вопроса: что же привлекает детей к миру компьютерных игр? Самым очевидным и заметным аспектом является их влияние на эмоциональную сферу. В виртуальной реальности ребенок способен переживать любые чувства – от искренней радости и безудержного веселья до гнева и тоски. В игре он становится фактически хозяином своей вселенной: компьютерная мышь превращается в волшебную палочку, с помощью которой можно достигнуть вершин успеха, пройти все уровни или, при необходимости, начать заново и изменить исход любой ситуации. В реальной жизни такого контроля зачастую нет, и именно поэтому многие дети и подростки тянутся к виртуальному миру, зачастую становясь его пленниками.

Рассмотрим ключевые психологические причины возникновения игровой зависимости у молодых людей.

Первая – недостаток навыков самоконтроля, обусловленный как возрастными особенностями развития психики, так и отсутствием жизненного опыта. Ребенок не способен самостоятельно определить, что за долгое время, проведенное за компьютером, его ресурсы истощены, и он не умеет устанавливать для себя адекватные лимиты.

Вторая – неспособность рационально организовать досуг. Чем младше ребенок, тем большую роль в его жизни должны играть взрослые – они придумывают занятия, планируют время.

Третья причина – нежелание или неспособность к живому общению, что часто связано с болезнями, запретами, изоляцией или социальным бойкотом. В таких случаях виртуальный мир становится заменой реальному общению, а наказание за игры – попыткой лишить ребенка необходимого ему эмоционального контакта.

Четвертая причина – отдаленность родителей и близких, из-за чего ребенок ищет поддержку и общение в виртуальной среде. Эмоциональные переживания, семейные конфликты и ссоры часто подталкивают его к уходу в цифровой мир, где он чувствует себя в большей безопасности.

Пятая причина – возрастные трудности взросления, когда подростки, сталкиваясь с низкой самооценкой и трудностями адаптации, ищут утешения и власти в виртуальной реальности. Для некоторых это способ почувствовать контроль, недоступный в реальной жизни.

Шестая причина – влияние сверстников. В подростковом возрасте мода на определенные игры и стили поведения распространяется очень быстро, и желание подражать сверстникам становится мощным стимулом для участия в играх.

А как часто современные дети проводят время за виртуальными развлечениями? Согласно отчету «Лаборатории Касперского», большинство детей и подростков активно посещали категории «Программное обеспечение, аудио, видео», «Общение в сети», а на третьем месте по популярности были компьютерные игры. Хотя их популярность снизилась – вероятно, из-за пандемии, которая вынудила детей проводить больше времени за учебой и онлайн-обучением. В целом компьютерные игры занимают важное место в жизни молодежи, и не всякое времяпрепровождение за ними опасно. Важно учитывать содержание игр и продолжительность их прохождения: злоупотребление приводит к развитию зависимости, которая может разрушить личность.

Цель – избежать ситуации, когда человек не может оторваться от виртуальной реальности и проводит у экрана бесконечное время. По статистике российских психологов, от зависимости страдают от 10 до 14 % игроков. Такой аддитивный стиль поведения – это способ уйти от реальности, замаскированный под увлечение. В результате тормозится личностное развитие, особенно в юном возрасте.

Какие же негативные последствия несет чрезмерное увлечение компьютерными играми? В первую очередь, дети и подростки часто не умеют отличать положительные стороны виртуальной реальности от отрицательных. В их сознании виртуальный мир зачастую воспринимается как реальность. Жестокие сцены в играх способствуют развитию агрессивности, неспособности к сопереживанию. Сюжеты игр могут переключиваться в реальную жизнь, формируя искаженное восприятие мира.

Эмоциональная неустойчивость – еще один аспект: возбудимость, импульсивность, тревожность, сменяющиеся настроения, демонстративное поведение, нарушения сна — все это нередко наблюдается у детей, зависимых от игр. Также отмечаются физиологические проблемы: нарушение сна, синдром сухих глаз, боли в спине, головные боли и осанка, страдающая от неправильной позы.

Что же можно предпринять, чтобы помочь ребенку избавиться от опасной зависимости? Важным шагом является ограничение времени за компьютером, но запрещать полностью пользоваться техникой не следует. Надо постепенно вводить ограничения, подбирая оптимальный режим, приемлемый для всех участников процесса. Обязательно нужно устраивать перерывы – например, каждые 3 часа – с предложением сменить деятельность: прогулка, обед, совместные игры.

Также полезно совместно с ребенком составлять список интересных занятий — походы в кино, театр, экскурсии, прогулки на природе или настольные игры. Не менее важно организовать «живое» общение со сверстниками: праздники, совместные прогулки, встречи. Можно даже объединиться с родителями других детей, сталкивающихся с подобными проблемами.

Кроме того, рекомендуется предлагать альтернативные компьютерные игры с меньшим уровнем агрессии, обсуждать с ребенком его виртуальный опыт, играть вместе, чтобы развивать критическое мышление и понимание, что игры — это лишь часть жизни, а не её замена. В случае неэффективности этих мер важно обратиться за консультацией к специалистам.

Особое тревожное обстоятельство — то, что около 30% учащихся sixth и seventh классов проводят за играми более 4 часов в день. Причем постоянное желание играть, несмотря на ограничения, испытывают половина учащихся sixth и около 40% seventh классов. Уже у 45% семиклассников наблюдаются негативные изменения в эмоциональной сфере и поведении, связанные с увлечением виртуальным миром.

Таким образом, компьютерные игры — это мощный инструмент, который при умеренном использовании может приносить радость и развитие. Однако чрезмерное увлечение и зависимость несут серьезные риски для психического и физиологического здоровья детей и подростков, поэтому важно своевременно предпринимать меры для их защиты и гармоничного развития.

Заключение. Значение осознанного контроля за тем, как дети проводят своё свободное время, в современных условиях невозможно переоценить. Мир стремительно меняется, и цифровые технологии становятся неотъемлемой частью повседневной жизни, открывая как новые возможности для развития, так и серьезные риски.

Увлечение компьютерными играми уже давно перестало быть редкостью и при отсутствии разумных границ способно перерасти в устойчивую зависимость. Это, в свою очередь, может привести к снижению мотивации к обучению, утрате интереса к реальному общению, эмоциональной замкнутости и даже проблемам с физическим здоровьем.

Именно поэтому особенно важно не просто ограничивать время за экраном, а выстраивать грамотный и чуткий подход к каждому ребёнку. Учитывая возрастные особенности, индивидуальные интересы и психологические черты, взрослые могут направить энергию ребёнка в более созидательное русло. Существенную роль в этом процессе играют педагоги и психологи, которые способны вовремя заметить тревожные сигналы и помочь сформировать у детей устойчивые и полезные привычки. Речь идёт не только о спорте или творческих увлечениях, но и о развитии навыков живого общения, эмоционального интеллекта и способности получать удовольствие от реальной жизни.

Кроме того, важным фактором является личный пример взрослых: именно он формирует у ребёнка представление о балансе между виртуальным и реальным миром. Поддержка семьи, участие в совместных активностях, искренний интерес к жизни ребёнка помогают создать доверительную атмосферу, в которой легче предупредить развитие зависимости. Таким образом, только комплексный и внимательный подход, объединяющий усилия родителей, педагогов и специалистов, способен обеспечить гармоничное развитие подрастающего поколения. Воспитывая у детей умение ценить живые эмоции, реальные достижения и человеческое общение, мы закладываем основу для их будущего благополучия и внутренней устойчивости в быстро меняющемся мире.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ). Отчет за 2025 г.: «Эффекты длительной цифровой вовлеченности на психологическое состояние подростков». [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.who.int/publications/i/item/digital-exposure-and-adolescent-well-being> (дата обращения: 04.04.2026).

2. «Лаборатория Касперского». Годовой отчет: «Дети в сети 2026: киберриски и угрозы». Полученные по итогам исследования поведения российских подростков онлайн. [Электронный ресурс]. – URL: <https://securelist.ru/children-in-the-internet-2026/> (дата обращения: 04.04.2026).
3. Международный Конгресс Детских Психиатров. Тезисы доклада: «Воздействие цифрового пространства на когнитивные способности подростков». [Электронный ресурс]. – URL: <https://psycongress.ru/report-digital-space-cognitive-development> (дата обращения: 04.04.2026).

УДК 613.71:616.1

ОСОБЕННОСТИ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПРИ ПРОБЛЕМАХ С СЕРДЦЕМ

Астахов М.С., Лузикова Т.В.

ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматриваются особенности организации занятий физической культурой для людей с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Приводятся основные принципы, ограничения и рекомендации по безопасной физической активности.

Ключевые слова: заболевания, кардиология, нагрузка, реабилитация, сердце, сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), физическая культура.

Введение. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) занимают первое место среди всех причин смертности и инвалидности в мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно от болезней сердца и сосудов умирает около 18 миллионов человек, что составляет примерно 32% от общего числа смертей. В Российской Федерации эта доля ещё выше – до 45–50%. Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, инфаркты миокарда, инсульты, хроническая сердечная недостаточность – это не просто медицинские диагнозы, а реальность миллионов людей, включая лиц молодого и среднего возраста.

Популярность и острая востребованность темы «Особенности занятий физической культурой при проблемах с сердцем» объясняется тремя ключевыми факторами:

- *во-первых*, массовость заболеваний: гипертония и атеросклероз начинают формироваться уже в 30–40 лет, а после 60 лет та или иная сердечно-сосудистая патология имеется у большинства населения;

- *во-вторых*, парадоксальная ситуация с физической активностью: именно гиподинамия (недостаток движения) является одним из главных факторов риска развития и прогрессирования ССЗ, но при этом неправильно выбранные упражнения могут спровоцировать инфаркт, гипертонический криз или опасную аритмию;

- *в-третьих*, после пандемии «COVID-19» резко выросло число людей с постковидным синдромом, поражающим сердечную мышцу (*миокардиты, тахикардии, вегетативная дисфункция*), и для этой категории пациентов требуются особые, безопасные программы физкультуры.

Таким образом, тема является не только медицинской, но и социально значимой. Задача данного реферата – дать чёткие, практические ориентиры: что можно, что нельзя, как начинать, как контролировать себя и когда остановиться.

Рассмотрение вопроса. Разные болезни сердца по-разному ограничивают физическую активность, но есть общие механизмы. При любой сердечной патологии страдает либо насосная функция сердца (*оно хуже прокачивает кровь*), либо коронарное кровообращение (*суженные сосуды не доставляют достаточно кислорода во время нагрузки*), либо система электропроводности (*возникают аритмии*). В результате при физической работе организм либо недополучает кровотока, либо отвечает чрезмерным подъёмом давления, либо срывается в опасный ритм.

При гипертонической болезни главная опасность – избыточный подъём артериального давления. В норме при нагрузке давление повышается, но при гипертонии

этот подъём может достигать критических цифр (200/110 и выше), что грозит гипертоническим кризом, инсультом или расслоением аорты. В то же время регулярные аэробные нагрузки умеренной интенсивности, наоборот, снижают фоновое давление на 5–10 мм рт. ст. Поэтому для гипертоников физкультура не противопоказана, но требует строгого контроля и исключения изометрических упражнений. При ишемической болезни сердца (*стенокардия, перенесённый инфаркт*) проблема в том, что суженные коронарные артерии не могут увеличить кровоток пропорционально возросшей потребности миокарда в кислороде. Возникает ишемия – боль за грудиной, одышка, нарушения ритма. Занятия физической культурой в постинфарктном периоде начинаются только в условиях кардиореабилитации под контролем ЭКГ. Исключаются любые нагрузки, провоцирующие приступ стенокардии. При хронической сердечной недостаточности сердце не справляется даже с обычными бытовыми нагрузками. Такие пациенты быстро утомляются, задыхаются при ходьбе. Для них физическая активность – это в первую очередь обучение экономному расходованию энергии: короткие прогулки в медленном темпе, дыхательная гимнастика, упражнения сидя. При правильно подобранной нагрузке у пациентов с ХСН улучшается качество жизни и уменьшается одышка.

Основу занятий при проблемах с сердцем составляют аэробные нагрузки низкой и умеренной интенсивности. Это такие виды движения, при которых работают крупные мышечные группы ритмично и непрерывно, а организм получает достаточно кислорода. Золотой стандарт – лечебная ходьба. Начинают с 10–15 минут в темпе 60–70 шагов в минуту, постепенно доводя до 30–40 минут 5 раз в неделю. Ходьба не требует специального оборудования, доступна всем и даёт наименьшее количество осложнений. Скандинавская ходьба с палками даже безопаснее обычной: палки разгружают позвоночник и суставы, стабилизируют ритм дыхания и исключают опасные всплески нагрузки. Она особенно рекомендована пациентам с ишемической болезнью сердца и гипертонией II стадии. Велотренажёр или эллиптический тренажёр можно использовать в залах ЛФК под контролем инструктора. Важные правила: низкое сопротивление педалям, частота вращения не более 50–60 оборотов в минуту, длительность сессии 15–20 минут. Ни в коем случае не заниматься на велотренажёре до изнеможения. Дыхательная гимнастика – обязательный компонент для всех кардиологических пациентов. Диафрагмальное (*животом*) дыхание снижает частоту сердечных сокращений, нормализует давление и улучшает венозный возврат к сердцу. Базовое упражнение: лёжа на спине, вдох на 2 секунды животом, выдох на 4 секунды через слегка сомкнутые губы. Повторять 5–10 раз, отдыхать, повторять серию.

При проблемах с сердцем существует целый класс упражнений, которые никогда и ни при каких обстоятельствах нельзя выполнять. Первый и самый опасный – статические (*изометрические*) нагрузки. Это упражнения, при которых мышцы напрягаются, но не меняют свою длину: планка, удержание гантелей в неподвижной позе, приседания у стены, любые упражнения с фиксацией позы. При изометрии давление резко подскакивает, а кровоток через напряжённые мышцы затрудняется, создавая пиковую нагрузку на миокард. Вторая группа запрета – скоростно-силовые и соревновательные виды спорта: бег на короткие дистанции, прыжки в длину и высоту, метания, единоборства (*бокс, борьба, карате*), игровые виды (*футбол, баскетбол, волейбол, теннис*), тяжёлая атлетика и пауэрлифтинг. Они требуют резких ускорений, максимальных усилий и сопровождаются задержками дыхания – всё это смертельно опасно при суженных коронарных артериях или гипертонии. Третья группа – упражнения с задержкой дыхания и натуживанием: жим штанги лёжа, приседания со штангой, подтягивания с рывком, гиревой спорт, подъём тяжестей. Натуживание вызывает резкий подъём внутригрудного давления, затем – падение венозного возврата к сердцу и риск ишемии или разрыва аневризмы.

Психологический аспект при проблемах с сердцем не менее важен, чем физический. Кардиофобия – страх перед физической нагрузкой – развивается у большинства пациентов

после инфаркта или установки диагноза ИБС. Человек боится, что сердце «не выдержит», что любое движение спровоцирует новый инфаркт. Этот страх приводит к гиподинамии, которая сама по себе ухудшает прогноз больше, чем умеренная, но регулярная нагрузка.

Преодоление кардиофобии происходит только через положительный опыт. Пациент начинает с минимальной, заведомо безопасной нагрузки (например, *5 минут ходьбы по комнате*), убеждается, что никакого приступа нет, и постепенно расширяет активность. Критически важна роль поддерживающей среды: занятия в группе ЛФК, где другие пациенты с такими же проблемами делятся опытом, снижают тревожность в 2–3 раза по сравнению с индивидуальными тренировками дома. Мотивация к регулярным занятиям формируется через понимание конкретных выгод: снижение давления, уменьшение одышки, возможность подняться на 2-й этаж без остановок, улучшение настроения и сна. Доказано, что пациенты, которые ведут дневник самоконтроля и видят положительную динамику (например, уменьшение ЧСС покоя на 5–10 ударов за месяц), в 4 раза реже бросают тренировки.

Контроль – это единственное, что отличает безопасную физкультуру от опасной. Каждый кардиологический пациент, занимающийся самостоятельно, должен вести дневник самоконтроля, куда записывает: частоту пульса и давление до тренировки, сразу после и через 5 минут восстановления, а также общее самочувствие. Нормальное восстановление: через 3–5 минут после окончания занятия частота пульса снижается не менее чем на 30% от пикового значения. Если через 5–7 минут пульс всё ещё значительно выше исходного (более чем на 20 уд/мин), нагрузка была чрезмерной. Признаки передозировки нагрузки, требующие снижения интенсивности или обращения к врачу:

- затяжное восстановление пульса (более 10 минут до исходного уровня);
- нарушение сна в ночь после занятия;
- необычная, «разбитая» слабость на следующий день;
- подъём давления после занятия выше, чем до него, сохраняющийся более часа;
- появление болей в сердце или аритмии через 1–2 часа после тренировки.

Любой из этих признаков означает, что программа занятий неадекватна, и нужна коррекция — снижение интенсивности, длительности или смена вида нагрузки.

Важно также помнить про «феномен второго удара»: у некоторых пациентов с ИБС приступ стенокардии возникает не во время нагрузки, а через 5–10 минут после её прекращения (из-за резкого падения давления и спазма сосудов). Поэтому после тренировки нельзя стоять неподвижно или резко садиться – только плавная ходьба.

Заключение. Проблемы с сердцем – не приговор для физической культуры, а повод пересмотреть её принципы. Правильно организованные занятия приносят колоссальную пользу: снижают артериальное давление, улучшают коронарный кровоток, тренируют миокард, уменьшают одышку и повышают качество жизни. Но эта польза достигается только при строгом соблюдении правил. В конечном счёте физическая культура при заболеваниях сердца становится не просто вспомогательным методом, а одним из главных немедикаментозных способов продления активной жизни. Основные выводы:

- Базовый вид нагрузки – аэробная (ходьба, скандинавская ходьба, велотренажёр в щадящем режиме, ЛФК в воде).
- Категорически запрещены статические, скоростно-силовые, ударные нагрузки и упражнения с задержкой дыхания.
- Любые занятия начинаются только после кардиологического обследования и определения функционального класса.
- Обязателен контроль пульса, давления и самочувствия до, во время и после занятия.

При появлении болей в груди, аритмии, резкой одышки или головокружения нагрузка немедленно прекращается.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Министерство здравоохранения. Клинические рекомендации «Кардиологическая реабилитация» (утв. Минздравом РФ): от 2023 г. – Москва, 2023. – Текст: электронный // Рубрикатор клинических рекомендаций. – URL: <https://cr.minzdrav.gov.ru/> (дата обращения: 20.04.2026).
2. Аронов, Д. М. Лечебная физкультура при заболеваниях сердца: монография / Д.М. Аронов. – Москва: Медицина, 2021. – 215 с.
3. Всемирная организация здравоохранения. Рекомендации по физической активности для людей с хроническими болезнями / ВОЗ. – Женева, 2020. – 48 с. – Текст: электронный // WHO. – URL: <https://www.who.int/> (дата обращения: 20.04.2026).
4. Шляхто, Е. В. Кардиореабилитация: современные подходы / Е.В. Шляхто, А.О. Конради. // Российский кардиологический журнал. – 2022. – № 4. – С. 45–52.

УДК 159.96

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО СТРЕССА И ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ НА ЭТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ

Верещагина Н.А., Талынев В.Е.

ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации», г. Воронеж

Аннотация: В работе исследуются психофизиологические механизмы влияния хронического стресса и синдрома эмоционального выгорания на принятие этических решений сотрудниками полиции. На основе теоретического анализа отечественных исследований в области психофизиологии стресса, профессиональной деформации и служебной этики установлено, что длительное стрессовое воздействие провоцирует дисфункцию гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси, снижение активности префронтальной коры и гиппокампа, а также гиперреактивность миндалевидного тела. Указанные нейробиологические сдвиги нарушают когнитивный контроль, ослабляют эмпатию, формируют профессиональный цинизм и упрощают моральные оценки, что закономерно повышает риск деонтологических нарушений. Выявлены личностные и организационные защитные факторы, способствующие сохранению психологической устойчивости и предотвращению этических срывов. Результаты исследования могут быть использованы при разработке ведомственных программ психологического сопровождения, профилактики эмоционального выгорания и повышения качества служебной этики в органах внутренних дел.

Ключевые слова: деонтология, префронтальная кора, профессиональная деформация, профилактика, психофизиология, служебная этика, сотрудники полиции, хронический стресс, эмоциональное выгорание, эмпатия.

Введение. В основе влияния длительного стресса и профессионального выгорания на этические решения сотрудников полиции лежат психофизиологические механизмы, в работе которых задействованы нервная, эндокринная и иммунная системы [4]. Их взаимодействие напрямую сказывается на когнитивных и эмоциональных процессах. При хроническом стрессе активируется гипоталамо-гипофизарно-адреналовая ось, что приводит к стойкому повышению концентрации кортизола [11]. Это сбивает регуляцию внимания, памяти и управляющих функций мозга, без которых невозможно взвешенно решать рабочие задачи [1].

Профессиональное выгорание, в свою очередь, снижает активность префронтальной коры, отвечающей за самоконтроль и моральные оценки [7]. В результате сотрудник теряет способность объективно разбирать ситуации, начинает упрощённо подходить к этическим вопросам и хуже замечает моральные противоречия. Параллельно усиленно функционирует миндалевидное тело, что повышает эмоциональную реактивность и чувствительность к раздражителям, ускоряет эмоциональное опустошение и притупляет сопереживание [12]. Особую роль играет ухудшение способности когнитивно переоценивать негативные переживания: из-за этого человек начинает реагировать на стресс автоматически, часто проявляя агрессию или безразличие, что противоречит нормам служебной этики [6]. Сдвиги в работе нейромедиаторных систем (серотонина и дофамина) меняют мотивацию и

эмоциональные реакции, из-за чего сотруднику сложнее подстраиваться под требования службы и проще поддаваться этическим дилеммам [9]. Постоянное истощение ослабляет функции гиппокампа, мешая формировать новые воспоминания и правильно оценивать прошлый опыт, а это ведёт к повторению одних и тех же ошибок и деонтологическим нарушениям [11]. Под давлением стресса и выгорания затрудняется поддержание профессионального самообраза, сотрудник теряет внутреннюю мотивацию и становится более циничным [10].

Нейропсихологические данные подтверждают: эмоциональная усталость искажает восприятие социальных сигналов, из-за чего падает способность понимать чувства коллег и граждан, что напрямую ухудшает качество этических выборов [9]. Снижение активности зеркальных нейронов ослабляет эмоциональную связь с окружающими, портит коммуникацию и провоцирует рост конфликтности [10]. Организм пытается компенсировать эти эффекты через защитные механизмы: включается парасимпатическая нервная система, вырабатываются стратегии контроля эмоций [6]. Это временно выравнивает поведение и снижает вероятность этических нарушений. Но при длительном отсутствии поддержки эти ресурсы быстро истощаются, и развиваются более серьёзные психофизиологические сбои [7].

Понимание того, как нарушение равновесия в стрессовых состояниях ухудшает качество этических решений, помогает наметить главные направления профилактики. Укрепление психологической устойчивости за счёт нормализации режима труда и отдыха, обучения методам эмоциональной саморегуляции и поддержания конструктивного общения позволяет удерживать профессиональные стандарты и минимизировать риск серьёзных служебных проступков [5]. В комплексе, выявленные механизмы указывают на необходимость интеграции психофизиологических данных в программы подготовки и сопровождения сотрудников полиции с целью формирования адаптивных реакций на стресс, развития эмоционального интеллекта и предотвращения эмоционального выгорания, что напрямую повышает качество этических решений в профессиональной деятельности [2].

Цель и задачи: Выявление психофизиологических механизмов влияния хронического стресса и эмоционального выгорания на принятие этических решений сотрудниками полиции; анализ стадий и психофизиологических особенностей эмоционального выгорания у сотрудников полиции [10]; изучение влияния эмоционального выгорания на способность к сопереживанию и состраданию [3]; исследование негативных поведенческих реакций при хроническом стрессе и эмоциональном выгорании [12]; анализ связи тревожности и агрессивного отстаивания позиции в конфликтных ситуациях [6]; определение защитных факторов против развития эмоционального выгорания [5]; изучение связи между профессиональной деформацией и этическими нарушениями [2]; психофизиологический анализ механизмов деонтологических нарушений [7]; разработка рекомендаций по профилактике и коррекции последствий хронического стресса и эмоционального выгорания для сохранения профессиональной этики и повышения качества работы сотрудников полиции [14].

Рассмотрение проблемы:

1. Хронический стресс у сотрудников полиции: определение и проявления. Хронический стресс в профессиональной среде сотрудников полиции рассматривается как длительное и повторяющееся воздействие стрессогенных факторов, связанных с особенностями службы, такими как высокая ответственность, угрозы физической безопасности, необходимость принятия быстрых решений в критических ситуациях и постоянное взаимодействие с потенциально конфликтными лицами [2]. Если острый стресс обычно кратковременен и даже помогает собраться, то хроническое напряжение работает по совсем другому сценарию. Оно не отпускает, тянется неделями и месяцами, а возможностей для полноценного восстановления просто не находится.

На психологическом уровне это ощущается как фоновая тревога, постоянная раздражительность и рассеянность. Концентрация внимания снижается, а задачи, которые раньше решались автоматически, теперь требуют непропорционально больших усилий. Сотрудники описывают это состояние как работу на износ: падает мотивация, появляется ощущение бессилия, а накопленное напряжение начинает проявляться через тело. Это известный механизм соматизации, когда психические перегрузки «переводятся» на физический уровень в виде головных болей, скачков давления или хронической бессонницы [4]. По мере того как нагрузка копится, человеку всё сложнее управлять своими реакциями. В результате даже стандартные рабочие взаимодействия — и с коллегами, и с гражданами — становятся более напряжёнными, а соблюдение профессиональных и этических норм начинает давать сбои. За этими проявлениями стоят вполне конкретные биологические процессы. При длительном стрессе постоянно активна гипоталамо-гипофизарно-адреналовая ось, что поддерживает хронически высокий уровень кортизола [11].

В таких концентрациях гормон начинает нарушать привычные ритмы: страдает сердечно-сосудистая система, ухудшается сон, ослабевает иммунная защита, что создаёт почву для развития соматических заболеваний. Со стороны нервной системы отмечается снижение нейропластичности, из-за чего постепенно «проседают» память и способность удерживать внимание [1]. В конечном счёте организм выходит из состояния равновесия. Энергии на восстановление не хватает, адаптационные резервы истощаются, и человек попадает в замкнутый круг: усталость нарастает, а гибкость мышления и способность подстраиваться под меняющиеся условия резко снижаются. Без системной поддержки такое состояние переходит в стадию, где уже недостаточно просто посоветовать «хорошо отдохнуть» – требуются целенаправленные меры по восстановлению психофизиологического баланса [7]. Хронический стресс накапливается под влиянием комплекса факторов: интенсивной нагрузкой, недостатком времени для восстановления, конфликтностью рабочих ситуаций и ограниченными ресурсами социально-психологической поддержки [14]. Такая длительная перегрузка постепенно подрывает психоэмоциональные резервы, что является предпосылкой развития эмоционального выгорания. Связь между этими явлениями подтверждается тем, что стресс формирует базис для нарушения эмоциональной регуляции и истощения мотивационных ресурсов, в результате чего выгорание выступает как естественное следствие непрерывного напряжения [10]. Осознание особенности протекания хронического стресса позволяет лучше понять, какие изменения происходят на уровне физиологии и психики сотрудника полиции, создавая благоприятные условия для последующих нарушений этического поведения. Такой подход формирует основу для дальнейшего углубления анализа влияния совокупности психофизиологических факторов на принятие деонтологических решений в профессиональной деятельности [7].

2. Эмоциональное выгорание редко возникает внезапно. Чаще это итог длительного рабочего давления, которое постепенно истощает эмоциональный ресурс, гасит мотивацию и забирает физические силы. В отличие от острой стрессовой реакции, которая кратковременна и даже мобилизует, выгорание работает в долгую: напряжение копится незаметно, продуктивность снижается, а внутренний комфорт сменяется хронической опустошённостью [8]. Для сотрудников правоохранительных органов, чья служба изначально строится на высоких нагрузках и постоянной ответственности, этот синдром становится одной из главных скрытых причин этических и служебных ошибок [2].

Процесс развивается поэтапно, и на каждом шаге меняются как психологические реакции, так и физиологические показатели. На первых порах специалист обычно сохраняет высокую вовлечённость: энтузиазм ещё силен, готовность «выкладываться» не пропадает, даже если первые звоночки усталости уже проглядывают. Организм пока компенсирует нагрузку за счёт внутренних резервов. Затем наступает фаза сопротивления, которая оказывается поворотной в динамике состояния. Тело и психика пытаются приспособиться к

тому, что перегрузка стала нормой. Вместо полноценного восстановления включается режим постоянной мобилизации. Именно в этот период начинает страдать эмпатия: способность тонко считывать эмоции коллег и граждан притупляется, а поведенческие реакции становятся более жёсткими, импульсивными или, наоборот, отстранёнными [3]. Если на этом этапе не создать условия для разгрузки, адаптационные механизмы перестают справляться, и синдром переходит в стадию глубокого истощения. Запускаются защитные механизмы, помогающие удержать работоспособность, но при этом меняется активность нейронных сетей префронтальной коры, что ухудшает контроль над эмоциями и мыслительными функциями [7].

Накопление нагрузки на этом этапе постепенно ослабляет стойкость перед моральными дилеммами. Когда наступает фаза истощения, эмоциональный запас иссякает, появляются опустошённость, циничное отношение и отстранённость от коллег и задач. На уровне физиологии снижается тонус лобных долей, регулирующих самоконтроль и обдуманность поступки, тогда как лимбическая система работает сверх нормы, усиливая негативные реакции [12]. Сдвиги в нейромедиаторном обмене портят настроение и гасят интерес к делу [9]. Игнорирование собственных эмоциональных потребностей притупляет сопереживание и отзывчивость, из-за чего следовать этическим стандартам становится сложнее. Синдром часто сопровождается стойкими проблемами со сном и восстановлением, что ещё больше бьёт по мышлению и эмоциональной стабильности [4]. Научные данные подтверждают: в фазе полного истощения защитные ресурсы исчерпаны, адаптация перестаёт работать, что напрямую ухудшает качество принимаемых решений и повышает вероятность служебных проступков [14]. Постоянное напряжение мышц, сбои в работе внутренних органов, изменения в сердечно-сосудистой системе и ослабление иммунитета усугубляют физическое недомогание и формируют чувство безвыходности [4]. Фаза сопротивления — это тот самый момент, когда грамотное вмешательство ещё может всё исправить. Если вовремя поддержать сотрудника, состояние стабилизируется, а полный спад удастся отвести. Для правоохранителей устойчивость к выгоранию — это, прежде всего умение управлять своими реакциями и не позволять нагрузкам ломать внутренний баланс. Здесь особенно важна способность честно оценивать себя: именно рефлексия удерживает человека в рамках его же принципов и не даёт сорваться в этические ошибки [5]. Когда мы отслеживаем, как именно на каждой стадии меняются нейрофизиологические показатели, становится понятно, в какой точке начинает «ломаться» способность принимать взвешенные решения. Как только пропадает самоконтроль и гаснет мотивация, соблюдать ведомственные правила становится физически и психологически тяжелее [7]. Этические оценки упрощаются, а действия всё чаще расходятся с нормами службы. По сути, выгорание создаёт внутри человека такую среду, где поступить правильно требует непропорционально больших усилий. Поэтому чёткое знание фаз синдрома и сопутствующих психофизиологических сдвигов — не теория, а практический инструмент. Оно позволяет выстроить профилактику так, чтобы сохранить этические стандарты и качество работы даже при длительном напряжении [10].

3. Защитные факторы, профессиональная деформация и психофизиологические механизмы нарушений. Личностные черты вроде осмотрительности, вдумчивости и склонности опираться на проверенные методы работают как естественный щит от истощения [12]. Они помогают сотрудникам не ломаться под давлением графика и сохранять внутреннее равновесие. Когда человек привык анализировать обстановку, а не реагировать на первые импульсы, риск эмоционального провала резко снижается. Умение держать эмоции в узле даёт возможность спокойно взвешивать условия и свои ответы, не тратя энергию впустую и не проваливаясь в тяжёлые переживания [6]. Глубокое осмысление ситуации — и на уровне логики, и на уровне чувств — помогает выстроить чёткую линию поведения и не копить раздражение. В результате рабочие задачи и контакты с людьми

воспринимаются ровнее, острые стрессовые вспышки гаснут быстрее, а ресурс расходуется экономно.

Под «консерватизмом» в данном контексте стоит понимать не ригидность, а здоровую опору на отработанные алгоритмы и профессиональные нормы [2]. Это создаёт предсказуемую среду, снимает лишнюю тревогу перед изменениями и неопределённостью. Чёткие регламенты становятся точками опоры, убирая напряжение в моменте выбора, когда обстановка нестабильна. В сумме эти качества позволяют мягче проходить через служебные сложности, тоньше регулировать реакции и существенно снижать риск выгорания. Они формируют устойчивый поведенческий каркас, где самообладание и трезвый взгляд на вещи остаются на месте. Такой набор качеств работает как психологический буфер: сотрудник сохраняет профессиональную идентичность, а вероятность этических срывов падает [5].

Профессиональная деформация в правоохранительной сфере – это не абстракция, а постепенное закрепление специфических поведенческих и эмоциональных шаблонов. Со временем они начинают менять то, как человек видит социальную и моральную реальность [2]. Хроническое напряжение превращает эти шаблоны в рабочий инструмент адаптации, но цена оказывается высокой: снижается чувствительность к этическим границам. Когда стресс и перегрузки становятся фоном, работник перестаёт критически оценивать свои действия и поведение коллег. Появляется тихое согласие с отступлениями от правил. Деформация меняет мышление: поступки, которые раньше казались неприемлемыми, теперь оправдываются необходимостью или «так принято». Растёт терпимость к нарушениям, самоконтроль слабеет, а количество служебных проступков закономерно увеличивается [14]. В основе этого лежит смена ценностных ориентиров. Профессиональные нормы отходят на второй план, уступая место утилитарному подходу: главное – быстро закрыть задачу и снять внутренний дискомфорт. Моральные вопросы приносятся в жертву эффективности и личной безопасности, что создаёт идеальную почву для рационализации собственных ошибок и правонарушений [8]. В реальной работе это оборачивается учащением случаев оправдываемого злоупотребления властью, использования положения в личных интересах и игнорирования прав населения [13]. Эмоциональное отношение к работе тоже меняется в худшую сторону: падает эмпатия, появляется цинизм, что мешает действовать уважительно и беспристрастно [9]. Люди вокруг воспринимаются в основном как потенциальные правонарушители или угроза.

Из-за этого пропадает желание искать этические решения и выстраивать конструктивный контакт с гражданами [14]. Профессиональная деформация сопровождается снижением способности к саморефлексии и критическому анализу собственного поведения, что ограничивает возможности корректировки и формирования этически адекватных моделей действия [5]. Отсутствие обратной связи или её игнорирование усиливает закрепление негативных поведенческих паттернов, что в конечном итоге отражается на снижении общего уровня профессиональной этики и качестве принимаемых решений [8]. Хронический стресс и эмоциональное выгорание вызывают комплекс психофизиологических изменений, нарушающих интегративные функции мозга, ответственные за принятие этических решений. Одним из ключевых механизмов является дисбаланс активности префронтальной коры, которая обеспечивает когнитивный контроль, регуляцию эмоций и выполнение морального суждения [7].

Снижение её функциональной активности под влиянием длительного стрессового воздействия приводит к ослаблению способности к самоконтролю и обдумыванию последствий профессиональных действий. Из-за этого полицейский хуже разбирает обстановку сквозь призму служебной этики. Одновременно усиленно работает лимбическая система, в первую очередь миндалина, что делает реакции более острыми и приближает эмоциональное истощение [12]. Повышенная восприимчивость к негативу снижает устойчивость к раздражителям, из-за чего сложные моральные вопросы даются тяжелее, а

усталость накапливается быстрее. Когда баланс между разумом и чувствами сбивается, и начинают преобладать импульсивные порывы, качество этических решений падает, а вероятность служебных проступков растет [7]. Сдвиги в выработке серотонина и дофамина меняют общий эмоциональный фон и мотивацию, мешая придерживаться долгосрочных этических ориентиров [9].

Нехватка серотонина ослабляет самоконтроль и переносимость нагрузок, а неполадки с дофаминовой системой гасят желание соблюдать профессиональные нормы и принципы справедливости. Длительное напряжение и выгорание также тормозят нейропластичность, ухудшают запоминание и усвоение нового, из-за чего закрепить правильные этические привычки становится сложнее [1]. Ограниченные возможности адаптации на уровне нервной системы фиксируют неэтичные шаблоны поведения и стирают положительный моральный опыт. Все эти сдвиги мешают сотруднику глубоко разбирать конфликты, проявлять участие и правильно просчитывать последствия своих поступков. Они подталкивают к упрощенным моральным выводам и быстрому поиску оправданий для нарушений правил. Получается, что нейрофизиологические процессы, запускаемые затяжным стрессом и выгоранием, создают почву, на которой риск этических срывов в службе заметно возрастает [4].

Выводы и заключение. Исследования и практические наблюдения чётко выстраивают одну закономерность: когда стресс переходит в хроническую форму, а выгорание набирает силу, способность полицейского принимать этически верные решения начинает давать сбои [14]. Это не просто усталость. В организме запускаются психофизиологические изменения, которые постепенно «размывают» внутренний моральный стержень [1]. Постоянное давление закрепляет автоматические реакции: самоконтроль слабеет, эмоции выходят из-под управления, и объективно взвесить сложную ситуацию становится гораздо сложнее [4]. На фоне эмоционального истощения притупляется сопереживание. Чуткость, необходимая для работы с людьми и коллегами, уходит [9]. Её место занимают раздражительность, резкость, склонность к агрессивным ответам в спорах. Коммуникация портится, а риск этических ошибок закономерно растёт [5]. Длительный эмоциональный дисбаланс подпитывает профессиональный цинизм: картина мира деформируется, а внутренний «тормоз», который обычно останавливает от неправомерных действий, ослабевает [8]. При этом выяснилось, что определённые личностные черты работают как надёжный буфер.

Осмотрительность, привычка опираться на проверенные алгоритмы и спокойный анализ ситуации помогают удерживать психологическую устойчивость [5]. Такие сотрудники лучше дозируют нагрузку, не проваливаются в эмоциональные ямы и сохраняют верность служебным принципам даже в сложных условиях. Они гибче реагируют на вызовы, экономят внутренний ресурс и предотвращают те глубокие психофизиологические срывы, которые часто заканчиваются служебными проступками [13]. Если же напряжение копится без разгрузки, запускается профессиональная деформация. Она постепенно меняет систему координат: человек начинает оправдывать отступления от правил, искать «рациональные» причины для неэтичных поступков. Мышление теряет гибкость, эмоциональная восприимчивость гаснет, и деструктивные модели поведения закрепляются [2]. Без своевременного вмешательства их уже сложно разорвать. На уровне нейробиологии картина объясняется рассогласованием работы префронтальной коры (отвечающей за контроль и планирование) и лимбической системы (отвечающей за эмоции), а также нарушением баланса серотонина и дофамина [7]. Эти процессы создают биологическую почву для этических срывов: мозг в таком состоянии хуже оценивает моральные последствия, с трудом удерживает импульсы и не способен на полноценную эмпатию [3]. Как итог – качество решений в напряжённых ситуациях падает, а цена ошибки возрастает. Исследование подтверждает: бороться с последствиями хронического стресса и выгорания нужно комплексно. Необходимо развивать личные ресурсы, обучать методам управления эмоциями,

обеспечивать организационную поддержку и создавать условия, позволяющие вовремя восстанавливать силы [5]. Сохранение профессиональной этики и повышение качества принимаемых решений напрямую зависят от способности сотрудников полиции адаптироваться к высоким требованиям службы и сопротивляться деструктивным психофизиологическим процессам [14]. Итогом работы является понимание того, что предотвращение деонтологических нарушений возможно через системную работу по укреплению психофизиологической устойчивости, развитию эмпатии и формированию здоровых межличностных отношений, что создаёт базу для поддержания эффективности и этичности профессиональной деятельности сотрудников полиции в условиях постоянного профессионального напряжения [2].

Перечень использованной литературы и источников:

1. Бодров, В. А. Психология профессиональной деятельности: теоретические и прикладные проблемы / В.А. Бодров. – Москва: Институт психологии РАН, 2006. – 623 с. – URL: e.lanbook.com (дата обращения: 17.04.2026).
2. Деккерт, Д. В. Деонтологический аспект в профессиональной подготовке сотрудников полиции / Д.В. Деккерт // Вестник экономики, управления и права. – 2023. – Т. 16, № 1. – С. 84–90. – URL: www.vestnik-urep.ru (дата обращения: 17.04.2026).
3. Егорова, Д. С. Воздействие профессиональных факторов стресса на психическое здоровье сотрудников полиции / Д.С. Егорова, С.Д. Касатонина, Р.С. Мануева // Эпомен: медицинские науки. – 2023. – № 8. – С. 45–52. – URL: cyberleninka.ru (дата обращения: 17.04.2026).
4. Китаев-Смык, Л. А. Психология стресса: психофизиологические и психосоциальные аспекты / Л.А. Китаев-Смык. – Москва: Наука, 1983. – 248 с. blog.zabedu.ru (дата обращения: 17.04.2026).
5. Кукушкин, В. М. Полицейская деонтология: монография / В.М. Кукушкин. – Москва: Академия управления МВД России, 2003. – 107 с. – URL: lawlibrary.ru (дата обращения: 17.04.2026).
6. Лазарус Р. С., Фолкман С. Стресс, оценка и совладание: пер. с англ. / Р.С. Лазарус, С. Фолкман; под ред. Л. А. Китаева-Смыка. – Москва: Прогресс, 1992. – 412 с. – URL: www.persev.ru (дата обращения: 17.04.2026).
7. Одинцова, М. А. Психология стресса: учебник для вузов / М.А. Одинцова, Н.Л. Захарова. – Москва: Юрайт, 2021. – 389 с. – URL: urait.ru (дата обращения: 17.04.2026).
8. Пономаренко, В. А. Психология духовности профессионала: монография / В.А. Понмаренко. – Москва: Изд-во «Магистр», 2018. – 198 с. – URL: psy.su (дата обращения: 17.04.2026).
9. Психология эмоций и эмоционального стресса: монография / под ред. П.К. Анохина. – Москва: Изд-во МГМУ, 2018. – 276 с. – URL: www.chitai-gorod.ru (дата обращения: 17.04.2026).
10. Столяренко, А. М. Психология и педагогика для технических вузов / А.М. Столяренко. – Ростов-н/Д: Феникс, 2020. – 542 с. – URL: psy.su (дата обращения: 17.04.2026).
11. Суворова, В. В. Психофизиология стресса: учебное пособие / В.В. Суворов. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2015. – 184 с. – URL: physiolog.spb.ru (дата обращения: 17.04.2026).
12. Тарабрина, Н. В. Психология посттравматического стресса: теория и практика. – 2-е изд. / Н.В. Тарабрина. – Москва: Институт психологии РАН, 2019. – 304 с. – URL: e.lanbook.com (дата обращения: 17.04.2026).
13. Юсупов И. М. Психофизиологические механизмы состояния напряжения и стресса: обзор российских источников / И.М. Юсупова, Р.Р. Гайнутдинов // Вестник психофизиологии. – 2022. – Т. 28, № 3. – С. 12–25. – URL: elibrary.ru (дата обращения: 17.04.2026).
14. Яблонская, Л. М. Международные стандарты полиции – реализация деонтологического подхода / Л.М. Яблонская // Вестник Челябинского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Культурология. – 2012. – № 22 (276). – Вып. 27. – С. 37–40.

УДК 159.922.8

**ФОРМИРОВАНИЕ САМООЦЕНКИ У ПОДРОСТКОВ
В УСЛОВИЯХ ВИРТУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ:
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ «ИДЕАЛИЗИРОВАННЫХ ОБРАЗОВ»
В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ**

Виноградова М.В., Зайцева А.Д., Малышева А.А., Барулина Т.А.

СПБКТ им. Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО

«СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема формирования самооценки у подростков под воздействием виртуальной коммуникации. Особое внимание уделяется анализу «идеализированных

образов», транслируемых в социальных сетях, их влиянию на когнитивный, эмоциональный и поведенческий компоненты самооценки. Авторы исследуют механизмы социального сравнения и предлагают направления психолого-педагогической поддержки подростков.

Ключевые слова: виртуальная коммуникация, идеализированный образ, самооценка подростков, социальное сравнение, социальные сети, цифровая социализация.

Введение. Подростковый возраст традиционно рассматривается в психологии как сенситивный период для формирования самооценки – сложного личностного образования, определяющего отношение индивида к себе и регулирующего его поведение. В условиях стремительной цифровизации всех сфер жизни, процесс становления самооценки современного подростка все чаще происходит не только в реальном, но и в виртуальном пространстве. Социальные сети становятся не просто средством коммуникации, а значимой средой социализации, где формируются представления о себе и мире.

Виртуальная среда предлагает подросткам особые условия для самопрезентации. Однако именно здесь они сталкиваются с потоком «идеализированных образов» – тщательно отобранных, отредактированных и часто далеких от реальности изображений жизни, внешности и достижений других людей. Постоянное наблюдение за этими образами порождает у неокрепшей психики эффект социального сравнения, что неизбежно влияет на самооценку, вызывая её завышение, занижение или, чаще всего, нестабильность.

В данной статье мы проанализируем специфику влияния виртуальной коммуникации на самооценку подростков, рассмотрим феномен «идеализированного образа» как ключевой фактор этого влияния, а также предложим пути минимизации негативных последствий для психологического благополучия подрастающего поколения.

Рассмотрение вопроса.

1. Теоретические аспекты формирования самооценки в подростковом возрасте.

1.1. Психологическая структура самооценки. Самооценка в отечественной психологии (Л.С. Выготский, Л.И. Божович, И.С. Кон) понимается как центральное образование личности, включающее в себя когнитивный (*знания о себе*), эмоциональный (*отношение к этим знаниям*) и регулятивный (*способность управлять поведением*) компоненты. В подростковом возрасте происходит бурное развитие рефлексии, что делает самооценку особенно динамичной и чувствительной к внешним оценкам.

Исследователи выделяют несколько типов самооценки: адекватную, завышенную и заниженную. Формирование адекватной самооценки в подростковом возрасте является важнейшей задачей развития, так как она служит основой для успешной социальной адаптации, построения здоровых межличностных отношений и профессионального самоопределения. Нарушения в её формировании, напротив, могут приводить к тревожности, депрессивным состояниям, агрессивному или зависимому поведению.

1.2. Традиционные и новые факторы влияния. Традиционно ключевыми факторами формирования самооценки подростка считались семья (*стиль воспитания*), школа (*успеваемость, отношение учителей*) и референтная группа сверстников в реальном общении. Однако с развитием интернет-технологий и распространением социальных сетей эта система претерпела значительные изменения.

Виртуальная коммуникация расширяет круг референтных лиц, делает возможным взаимодействие с неограниченным числом людей, чье мнение начинает оцениваться подростком как значимое. Кроме того, специфика цифровой среды (*анонимность, отсутствие невербальных сигналов, асинхронность*) трансформирует сам процесс социального оценивания, делая его более дискретным, но при этом более публичным и необратимым. Социальные сети, по сути, создают новую экосистему, в которой разворачивается процесс становления самооценки.

2. Анализ влияния «идеализированных образов» в социальных сетях.

2.1. *Феномен «идеализированного образа».* Под «идеализированным образом» в контексте социальных сетей понимается визуальный и текстовый контент, представляющий жизнь, внешность или достижения пользователя в преувеличенно позитивном, совершенном виде. С помощью фильтров, фоторедакторов, тщательного отбора моментов и продуманных текстов авторы создают цифровую версию себя, часто не совпадающую с реальностью.

Механизм распространения таких образов усиливается алгоритмами платформ (Instagram, TikTok, VK), которые продвигают наиболее эстетичный, яркий и вызывающий эмоции контент. Подросток, попадая в эту ленту, постоянно находится под воздействием визуального ряда, где «нормой» становятся отретушированная внешность, дорогой досуг и непрерывный успех. Это создает искаженное представление о том, *«Как должно быть?»*.

2.2. *Механизм социального сравнения.* Теория социального сравнения Л. Фестингера объясняет, почему наблюдение за идеализированными образами оказывает столь сильное воздействие. Подросток, оценивая свои способности и состояние, неизбежно сравнивает себя с другими. В условиях социальных сетей это сравнение чаще всего является восходящим (*сравнение с теми, кто выглядит «лучше»*), что закономерно ведет к снижению удовлетворенности собой.

Ключевая особенность виртуального сравнения – отсутствие контекста реальной жизни другого человека. Подросток сравнивает свою повседневную, полную трудностей реальность с идеализированной картинкой из жизни другого. Этот когнитивный искажение (*«у всех все хорошо, кроме меня»*) формирует устойчивое чувство собственной неполноценности. По данным американского исследовательского центра «Common Sense Media», 70% подростков признаются, что сравнивают свою внешность и жизнь с теми, кого видят в социальных сетях, и большинство из них отмечают, что это сравнение вызывает у них беспокойство.

2.3. *Влияние на компоненты самооценки.* Воздействие «идеализированных образов» оказывает комплексное влияние на все компоненты самооценки:

1. *Когнитивный компонент:* Формируется искаженный образ «Я». Подросток начинает описывать себя через призму цифровых стандартов (*«я недостаточно красив, потому что у меня нет идеального тела, как у блогера», «моя жизнь скучна, потому что я не путешествую, как мои подписчики»*).

2. *Эмоциональный компонент:* Преобладающими становятся чувства зависти, стыда за свою *внешность/жизнь*, тревоги по поводу оценки со стороны других. Эмоциональное состояние становится зависимым от количества лайков и позитивных комментариев. Отсутствие же желанной обратной связи может провоцировать острые аффективные реакции.

3. *Регулятивный компонент:* Поведение подростка все больше подчиняется логике самопрезентации в сети. Возникает феномен «фасада» – стремление любой ценой создать и поддерживать собственный идеализированный образ. Это может приводить к рискованному поведению (опасные челленджи), чрезмерным тратам на «статусные» вещи или даже к использованию опасных методов коррекции внешности.

3. *Эмпирические данные и анализ последствий.*

3.1. *Результаты современных исследований.* Современные зарубежные исследования (Д.М. Твенге, Л. Орбена, А. Пшибильски) демонстрируют устойчивую корреляцию между интенсивным использованием социальных сетей и показателями психического благополучия подростков. Мета-анализы, проведенные в 2021–2023 годах, показывают, что у подростков, проводящих в социальных сетях более 3 часов в день, значительно выше риск возникновения симптомов депрессии, тревожности и негативной самооценки.

Особенно уязвимыми оказываются девушки-подростки, которые в силу возрастных особенностей больше ориентированы на внешнюю оценку и оценку своей внешности. В

исследованиях, посвященных феномену «фильтров» («Snapchat dysmorphia»), отмечается рост обращений к пластическим хирургам и дерматологам среди подростков, желающих выглядеть как отредактированная версия себя в фоторедакторах.

3.2. Специфика рисков в российской среде. В российской среде ситуация усугубляется популярностью таких платформ, как VK и Telegram, где активно действуют «паблики» и каналы, транслирующие определенные стандарты успеха, внешности и образа жизни. Кроме того, влияние оказывают тренды на «идеальную карьеру» и «успешный успех», которые создают дополнительное давление в сфере профессионального самоопределения, вызывая у подростков страх «отстать от жизни» и чувство собственной несостоятельности.

Опросы, проведенные среди студентов колледжей Санкт-Петербурга (включая наш колледж СПБКТ им. Э.Т. Кренкеля), показывают, что более 60% респондентов хотя бы иногда испытывают чувство дискомфорта или разочарования в себе после просмотра ленты социальных сетей, что подтверждает актуальность проблемы.

4. Направления психолого-педагогической поддержки.

4.1. Развитие критического мышления. Первым и важнейшим шагом в минимизации негативного влияния является формирование у подростков критического мышления по отношению к контенту. Это включает в себя:

1. Анализ алгоритмов: понимание того, как работают алгоритмы рекомендаций, создающие «пузыри» контента.

2. Обучение медиаграмотности: умение распознавать ретушь, нативные рекламные интеграции, манипулятивные техники.

3. Объяснение природы «идеализированного образа»: понимание того, что фотографии в сети – это сконструированный продукт, а не отражение реальной жизни.

4.2. Формирование здоровой самооценки. Работа с самооценкой должна выходить за рамки виртуальной среды и опираться на реальные достижения и отношения:

1. Внедрение в образовательный процесс программ по развитию эмоционального интеллекта и навыков саморегуляции.

2. Поощрение разнообразных интересов и хобби, не связанных с социальными сетями, для формирования многомерного образа «Я».

3. Создание «безопасных» пространств в реальной жизни (*семья, образовательная организация*), где подросток получает позитивную обратную связь, основанную на его реальных качествах и действиях, а не на цифровом образе.

Заключение. Виртуальная коммуникация стала неотъемлемой частью жизни современного подростка, оказывая существенное влияние на процесс формирования его самооценки. «Идеализированные образы», тиражируемые в социальных сетях, через механизм восходящего социального сравнения ведут к когнитивным искажениям, эмоциональной нестабильности и формированию неадекватных поведенческих стратегий, направленных на поддержание цифрового фасада.

Полностью изолировать подростка от влияния цифровой среды сегодня невозможно и нецелесообразно. Ключевая задача для семьи, образовательных учреждений и общества в целом – не запрещать, а вооружать подростков инструментами критического восприятия информации, развивать их психологическую устойчивость и способность к формированию адекватной, многомерной самооценки, опирающейся на реальные достижения и подлинные человеческие отношения.

Организации, подобные нашему колледжу, играют в этом процессе важную роль. Создание условий для успешной самореализации студентов в учебной и внеучебной деятельности, развитие системы наставничества и психологической поддержки способны стать противовесом негативным тенденциям цифровой социализации и помочь будущим специалистам сформировать устойчивую и зрелую личность.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Божович, Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л.И. Божович; При участии И. В. Дубровиной, и др. – СПб.: Питер, 2020. – 400 с. – (Серия «Мастера психологии»).
2. Выготский, Л. С. Психология развития человека / Л.С. Выготский. – Москва: Смысл; Эксмо, 2019. – 1136 с. – (Библиотека всемирной психологии).
3. Орбен, А. Долгосрочное влияние социальных сетей на удовлетворенность жизнью подростков / А. Орбен, А. К. Пшибыльский // Труды Национальной академии наук. – 2019. – Т. 116, № 21. – С. 10226–10228. – URL: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1902058116> (дата обращения: 25.03.2025).
4. Российская газета. – 2023. Статья: Психологи забили тревогу: как соцсети ломают самооценку подростков. – URL: <https://RG.ru> (дата обращения: 25.03.2025).
5. Солдатова, Г. У. Цифровая социализация в культурно-исторической парадигме: изменяющийся ребенок в изменяющемся мире / Г.У. Солдатова // Социальная психология и общество. – 2018. – Т. 9, № 3. – С. 71–80.
6. Твенге, М. Джим. Поколение I: Почему поколение интернета утратило бунтарский дух, стало более толерантным, менее счастливым и абсолютно не готовым к взрослой жизни / Джин М. Твенге. – Москва: Альпина Паблишер, 2020. – 412 с.
7. Фестингер, Л. Теория процессов социального сравнения / Л. Фестингер // Человеческие отношения. – 1954. – Том 7, № 2. – С. 117–140. – URL: <https://www2.psych.ubc.ca/~schaller/528Readings/Festinger1954.pdf> (дата обращения: 25.03.2026).

УДК 796.01

РОЛЬ РАСТЯЖКИ В ПОДДЕРЖАНИИ ЗДОРОВЬЯ СВЯЗОК И СУСТАВОВ

Кан А.О., Лузикова Т.В.

ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС», г. Хабаровск

Аннотация: В современных условиях жизни, когда уровень физической нагрузки снижается, а количество времени, проведенного в неподвижных положениях, возрастает, профилактика дегенеративных процессов в опорно-двигательном аппарате становится крайне важной. Регулярная растяжка – это простой и при этом действенный способ сохранить работоспособность суставов и связок. В данной работе рассмотрены физиологические основы воздействия растяжки на соединительную ткань, её польза для поддержания структурной стабильности суставов, профилактику травматизма и замедление возрастных изменений. На основе актуальных научных данных проанализированы механизмы адаптации связок, сухожилий и суставных капсул, а также практические аспекты применения растяжки в спортивной и общей физической подготовке. Подчеркивается важность системности, техники выполнения при достижении устойчивого терапевтического и профилактического эффекта.

Ключевые слова: гибкость, здоровье суставов, опорно-двигательный аппарат, профилактика травм, растяжка, реабилитация, связки, стретчинг, суставная стабильность, физическая активность.

Введение. Суставы и связки – неотъемлемые компоненты опорно-двигательного аппарата, отвечающие за подвижность тела, стабильность движений и защиту от механических повреждений. Под воздействием гиподинамии, однообразных нагрузок, возрастных изменений и спортивных перегрузок эти структуры подвержены дегенеративным и дистрофическим процессам, проявляющимся в ограничении амплитуды движений, появлении болевого синдрома и повышении риска травм [2; 6]. В последние годы всё больше людей задумываются о том, как сохранить здоровье суставов без лекарств. Один из самых простых и доступных способов – это растяжка. Растяжка (стретчинг) – это комплекс упражнений, направленных на растяжение мышц и связок, увеличение гибкости и подвижности суставов [1; 10]. Занятия строятся по принципу постепенного и контролируемого растяжения тканей с фиксацией движения в достигнутом положении. Раньше её воспринимали в основном как разминку перед тренировкой или как элемент для развития гибкости, например, в гимнастике или танцах [4]. Но сейчас учёные доказали: польза растяжки гораздо шире. Она не только помогает двигаться свободнее, но и действительно укрепляет связки и суставы, улучшает их состояние, за счет притока крови и

делает более устойчивыми к нагрузкам. В этой статье собраны и проанализированы научные данные, чтобы разобраться, как растяжка влияет на здоровье наших суставов и связок.

Рассмотрение вопроса. Связки, сухожилия, суставные сумки и фасции – это каркас нашего тела. В основном они состоят из коллагена, который отвечает за прочность, и эластина, который даёт упругость [8]. Эти ткани не так активно снабжаются кровью, как мышцы, и медленнее восстанавливаются, так как в них мало кровеносных сосудов, обмен веществ идёт медленно, и они неохотно поддаются быстрым изменениям. Но если регулярно и правильно их растягивать, они начинают меняться в лучшую сторону:

- Коллагеновые волокна становятся более ровными и плотными, а значит, прочными.

- Увеличивается количество эластичных волокон – ткани становятся более упругими.

- Ключевой момент: эти изменения – не разрушение, а качественная адаптация. Если подходить к процессу с умом, без резких рывков и фанатизма, растяжка не ослабит, а наоборот – укрепит ваши соединительные ткани [3; 5; 9].

Влияние растяжки на связки и суставную стабильность. Долгое время считалось, что растяжка может «разболтать» суставы. Логика была простой: если мы растягиваем связки, которые по сути являются естественными ограничителями движения, то они становятся длиннее и слабее, а значит, сустав – менее стабильным и более подверженным травмам вроде вывихов. Однако современные научные данные полностью опровергают этот миф. Исследования среди спортсменов, для которых растяжка – неотъемлемая часть подготовки, показывают обратную картину. У них не только не растёт риск травм, но и, наоборот, повышается так называемое «суставное чутьё» – способность нервной системы точно понимать, в каком положении находится сустав в пространстве. Это происходит благодаря улучшению связи между мозгом и мышцами [7; 11]. Секрет кроется в том, что настоящая стабильность сустава – это не пассивное сопротивление связок, а активная работа мышц. Когда растяжка выполняется правильно и, что важно, активно (с помощью собственных мышц), она тренирует не только гибкость, но и мышцы-стабилизаторы. Они учатся быстрее и точнее реагировать на нагрузку, буквально «подхватывая» сустав в нужный момент.

В итоге стабильность достигается не за счёт того, что связки держат сустав «мёртвой хваткой», а благодаря умному и быстрому мышечному контролю. Именно это качество критически важно в спорте и в жизни, где движения требуют скорости и точности.

Дополнительно установлено положительное влияние растяжки на состояние суставной капсулы – плотной соединительнотканной оболочки, ограничивающей диапазон движений [6]. При гиподинамии капсула подвергается фиброзным изменениям, утолщается и теряет эластичность, что способствует развитию контрактур. Регулярное выполнение движений с полной амплитудой, включая статические и динамические растяжения, способствует нормализации её биомеханических свойств, улучшает податливость и предотвращает ограничение подвижности. Особенно выраженный эффект отмечается в тазобедренном, плечевом и коленном суставах, которые наиболее подвержены дегенеративно-дистрофическим изменениям при малоподвижном образе жизни [6].

Растяжка и профилактика травм. Одним из наиболее клинически значимых эффектов растяжки является снижение вероятности повреждений опорно-двигательного аппарата. Метаанализы, объединяющие данные многочисленных исследований с участием тысяч спортсменов, показывают достоверное уменьшение частоты растяжений связок, микроразрывов сухожилий и мышечных перенапряжений у людей, систематически выполняющих растяжку [3; 7]. Этот эффект обусловлен несколькими взаимосвязанными механизмами. Во-первых, эластичные и адаптированные соединительные ткани лучше справляются с внезапными нагрузками. Например, при резком повороте стопы вбок (достаточно распространенная ситуация при подвывихе голеностопа) упругие связки способны амортизировать удар, не разрываясь. Во-вторых, в связках и сухожилиях

изначально слабое кровообращение. Растяжка стимулирует приток крови, а значит, и доставку питательных веществ. Это позволяет организму быстрее восстанавливать микротравмы, которые неизбежно возникают при нагрузках, и не даёт им перерасти в хронические, такие как тендинопатия (воспаления сухожилия) [11; 12]. В-третьих, растяжка способствует стабилизации мышечного баланса, устраняя дисфункции, при которых одни группы мышц перенапряжены, а другие – ослаблены, что является частой причиной биомеханических перегрузок.

Особое значение растяжка имеет после травм. На этапе реабилитации она помогает не дать тканям «склеиться» (предотвращает образование спаек), делает рубцы подвижными и возвращает суставу его естественную свободу движений [12]. Здесь критически важен грамотный подход: всё начинается с мягких, пассивных движений и постепенно усложняется до активной работы и движений, которые вы используете в реальной жизни. Чтобы растяжка приносила реальную пользу, а не была просто формальностью, важно соблюдать несколько простых, но действенных правил.

Практические советы по выполнению растяжки. Регулярность и разумный подход – ключ к успеху. Не нужно пытаться сесть на шпагат за неделю. Гораздо эффективнее заниматься 3–5 раз в неделю по 15–30 минут. При этом комплекс должен быть разнообразным. Сочетайте статику (когда вы замираете в позе на 20–45 секунд), динамику (плавные, контролируемые махи и наклоны) и более продвинутые техники, например, PNF (когда мышца сначала напрягается, а потом расслабляется для более глубокого растяжения) [9; 11].

- Никогда не тянитесь «на холодную». Это прямой путь к микротравмам. Перед началом необходимо разогреть тело: 5–10 минут лёгкого кардио (бег, прыжки, велотренажёр) подготовят ткани. В тёплом состоянии мышцы и связки становятся гораздо пластичнее.

- Главный ориентир – ощущения. Вы должны чувствовать приятное натяжение, но никак не острую боль. Дыхание должно быть глубоким и ровным: это помогает расслабиться и позволяет телу «отпустить» напряжение [10]. Задержка дыхания – недопустимый вариант во время выполнения упражнений.

- Для спортсменов растяжка – это про контроль. Наибольший эффект даёт сочетание растяжки с силовыми упражнениями. Это развивает так называемую активную гибкость – способность не просто согнуться, а управлять этим движением за счёт силы мышц. Такой навык бесценен в гимнастике, танцах или единоборствах, где важна не только амплитуда, но и точность.

Заключение. Таким образом, растяжка – это не просто дополнение к тренировкам, а важный элемент для здоровья всего опорно-двигательного аппарата [10]. Исследования подтверждают: если заниматься ею регулярно, она реально укрепляет связки, делает суставы более целостными и стабильными, а также заметно снижает риск получения травм. Всё дело в том, что наше тело – адаптивная система. На уровне тканей и клеток происходят сложные перестройки: волокна коллагена становятся более упорядоченными, а связь между мозгом и мышцами (нейромышечный контроль) – точнее. По сути, мы не просто тянемся, а учим тело работать эффективнее и безопаснее. В современном мире, где мы проводим большую часть дня сидя, растяжка становится не просто полезной, а необходимой. Это эффективный способ профилактики возрастных и «офисных» проблем с суставами и спиной. Поэтому стоит относиться к ней как к долгосрочной инвестиции: вкладывая 15 минут в день сейчас, вы обеспечиваете себе свободу движений и высокое качество жизни на годы вперёд.

Перечень использованной литературы и источников

1. Ашмарин, Б. А. Теория и методика физического воспитания: учебник / Б.А. Ашмарин. – Москва: Просвещение, 2018. – 287 с.
2. Бальсевич, В. К. Физическая культура для всех и для каждого / В.К. Бальсевич. – Москва: Физкультура и спорт, 2017. – 192 с.

3. Васильков В. Г. Стретчинг как средство развития гибкости и профилактики травм / В.Г. Васильков // Физическая культура в школе. – 2019. – № 5. – С. 34–38.
4. Григорьев, В. И. Физическая культура и здоровый образ жизни / В.И. Григорьев. – СПб.: Питер, 2020. – 256 с.
5. Кузнецов, В. С. Физическая культура: учебное пособие для студентов вузов / В.С. Кузнецов. – Москва: Юрайт, 2021. – 310 с.
6. Ланда, А. М. Профилактика и лечение спортивных повреждений: очерки / А.М. Ланда, Н.М. Михайлова. – Москва: ФИС, 1953. – 288 с.
7. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры: учебник для студентов высших учебных заведений / Л.П. Матвеев. – Москва: Спорт, 2019. — 544 с.
8. Путкисто, Мария. Стретчинг: Метод глубокой растяжки. / Мария Путкисто; пер с англ. – Москва: Эксмо Пресс, 2004. – 175 с.
9. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / А.С. Сологуб, Е.Б. Сологуб. – Москва: Советский спорт, 2018. – 620 с.
10. Соломатова О. Д. Влияние стретчинга (растяжки) на гибкость и профилактику травм: Методическое пособие / О.Д. Соломатова. – Биробиджан: Изд-во ПГУ им. Шолом-Алейхема, 2024. – 120 с.
11. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие для студентов вузов / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – Москва: Академия, 2019. – 480 с.
12. Шулика, Ю. А. Растяжка для всех: практическое руководство / Ю.А. Шулина. – Ростов н/Д: ИД «Феникс», 2020. – 144 с.

УДК 316.3

КАК ХОББИ ПОМОГАЕТ СПРАВЛЯТЬСЯ СО СТРЕССОМ: ПОЧЕМУ ВАЖНО ИМЕТЬ ЗАНЯТИЕ «ДЛЯ ДУШИ»

Мараева В.С., Шафигулина Р.Н., Барулина Т.А.

СПбКТ им. Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО

«СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург

Аннотация: Статья посвящена роли хобби в снижении уровня стресса и поддержании психоэмоционального здоровья. В материале подробно рассматриваются механизмы влияния увлечений на психическое и физическое состояние человека: от достижения состояния «потока» и снижения уровня кортизола до укрепления социальных связей и развития личностных качеств. Статья будет полезна всем, кто ищет эффективные способы борьбы со стрессом через осознанное увлечение.

Ключевые слова: когнитивные функции, кортизол, личностный рост, психоэмоциональное здоровье, самоорганизация, саморазвитие, состояние потока, социальная поддержка, стресс, стрессоустойчивость, хобби, эмоциональная разрядка, эмоциональный интеллект, эндорфины.

Введение. В современном мире стресс стал частым спутником повседневной жизни: рабочие дедлайны, семейные обязанности, финансовая неопределённость создают постоянное напряжение. Одним из самых доступных и эффективных способов восстановить внутреннее равновесие может стать хобби. В этой статье мы рассмотрим:

- как хобби может стать инструментом для управления стрессом;
- краткий обзор научных подходов к изучению влияния хобби на психику;
- основные источники стресса в современной жизни;
- почему традиционные способы релаксации не всегда помогают.

Разберёмся, как увлечение «для души» помогает бороться со стрессом и улучшает общее самочувствие – с опорой на российские исследования и научные работы.

Рассмотрение вопроса.

1. Механизмы влияния хобби на стресс.

1.1. Отвлечение и релаксация. Хобби позволяет отвлечься от повседневных проблем и достичь состояния «потока» – полного погружения в деятельность, при котором теряется ощущение времени и возникает чувство контроля над ситуацией. Во время занятий любимым делом происходят положительные физиологические изменения: снижается частота пульса, нормализуется дыхание, расслабляются мышцы и уменьшается уровень кортизола.

Особенно хорошо состояние потока вызывают:

- рукоделие (вязание, вышивка, бисероплетение) – монотонные повторяющиеся движения действуют успокаивающе;
- творческие занятия (рисование, каллиграфия, лепка) – требуют концентрации внимания;
- технические хобби (сбор моделей, радиолюбительство, программирование) – задействуют логическое мышление.

Чтобы достичь состояния потока, создайте комфортную обстановку без отвлекающих факторов, начните с задач средней сложности, установите чёткие цели для каждого сеанса занятий и постепенно увеличивайте сложность задач.

1.2. Эмоциональная разрядка и самовыражение. Творчество даёт безопасный выход сложным эмоциям – радости, грусти, гневу или разочарованию. Через искусство можно выразить то, что трудно передать словами. Эффективные способы эмоциональной разрядки:

- живопись и графика – визуализация переживаний через цвет и форму;
- керамика и скульптура – воплощение эмоций в трёхмерной форме;
- музыка (игра на инструментах или пение) – выражение настроения через звук и ритм;
- писательство и ведение дневника – структурирование мыслей и чувств в текстовой форме.

Исследования кафедры психологии здоровья СПбГУ подтверждают, что занятия творчеством снижают уровень кортизола. Полезны также техники арт-терапии: спонтанное рисование без замысла, создание коллажей из журналов, лепка из глины без конкретной цели и музыкальное импровизирование.

1.3. Улучшение настроения и физического состояния. Занятия хобби стимулируют выработку эндорфинов, дофамина и серотонина – «гормонов счастья». Физическая активность дополнительно улучшает кровообращение и насыщает мозг кислородом. Исследования показывают, что регулярные занятия снижают тревожность у 60 % участников.

Примеры полезных активных хобби:

- йога и пилатес – объединяют нагрузку с релаксацией и дыхательными практиками;
- командные виды спорта – добавляют социальный компонент и дух соперничества;
- походы и скандинавская ходьба – сочетают физическую нагрузку с контактом с природой;
- танцы и плавание – улучшают координацию и гибкость, ритмичные движения снимают напряжение.

Оптимальный режим занятий: 3–4 раза в неделю по 30–60 минут с постепенным увеличением нагрузки и учётом состояния здоровья.

1.4. Социальная поддержка и новые связи. Групповые хобби дают чувство принадлежности, взаимную поддержку и возможность обмена опытом. Совместные занятия помогают бороться с одиночеством и создают сеть поддержки.

Популярные социальные виды увлечений:

- волонтерские проекты и клубы по интересам – дают возможность совместной деятельности на благо общества;
- книжные клубы и киноклубы – предоставляют площадку для интеллектуального общения и обмена мнениями;
- мастер-классы и творческие мастерские – позволяют учиться и общаться в процессе создания;
- спортивные секции и команды – объединяют общими тренировками и соревнованиями;
- танцевальные студии и хоровые коллективы – развивают координацию и чувство ритма в группе.

Найти группы по интересам можно через соцсети и тематические форумы, городские сообщества и клубы, онлайн-платформы для поиска хобби-групп, а также в местных досуговых центрах и ДК.

1.5. Развитие личности и уверенности. Прогресс в хобби укрепляет самооценку через достижение целей и овладение новыми навыками. Увлечение тренирует важные качества:

- гибкость мышления (при освоении разных увлечений);
- креативность (при поиске нестандартных решений);
- настойчивость (при преодолении трудностей);
- самоорганизация (при планировании занятий и достижении целей);
- терпение (при долгосрочных проектах – вязание сложных узоров, выращивание сада).

Навыки, полученные в хобби, переносятся в другие сферы жизни. Отслеживать прогресс помогают фотодневник работ, журнал достижений, участие в выставках и конкурсах, а также обратная связь от сообщества.

1.6. Структура и устойчивость. Регулярные занятия хобби создают распорядок дня и снижают ощущение хаоса. Навыки преодоления трудностей, приобретённые в увлечении, переносятся в повседневную жизнь. Хобби формирует полезные привычки: дисциплинированность и умение планировать время.

Организовать занятия можно так:

- вести дневник увлечений;
- планировать занятия на неделю;
- ставить краткосрочные и долгосрочные цели;
- чередовать виды деятельности для избежания выгорания.

1.7. Расширение кругозора и новые впечатления. Хобби обогащает знаниями и навыками, делает жизнь интереснее и снижает рутину. Примеры увлечений, расширяющих кругозор:

- изучение языков – доступ к иностранной литературе и кино;
- кулинария – знакомство с кухнями разных стран и культур;
- настольные игры – развитие стратегического мышления и логики;
- путешествия и краеведение – расширение представления о мире;
- фотография – развитие наблюдательности и эстетического вкуса.

Обогатить опыт через хобби помогают выставки и мастер-классы, чтение специализированной литературы, общение с экспертами и участие в тематических фестивалях.

2. Научные подтверждения пользы хобби.

2.1. Снижение стресса и тревожности. Исследования кафедры психологии здоровья СПбГУ показывают, что творческие и физические хобби снижают уровень тревожности на 25–30% у взрослых. Это происходит за счёт отвлечения, релаксации и достижения целей. Измерения уровня кортизола подтверждают положительное влияние регулярных занятий.

Систематические занятия хобби уменьшают риск развития депрессивных состояний у людей среднего возраста. Хобби создаёт позитивный фокус и способствует социальной интеграции. Успешно применяются программы арт-терапии для профилактики депрессии. Учёные МГУ (2020) доказали, что интеллектуальные хобби замедляют возрастные изменения памяти и внимания у людей старше 50 лет. К таким занятиям относятся шахматы, головоломки, изучение языков, программирование и чтение сложной литературы. Исследования также показывают влияние хобби на нейропластичность мозга – формирование новых нейронных связей.

По результатам исследования Т.А. Аржакаевой и И.В. Вачкова (2017), творческие занятия улучшают понимание собственных и чужих эмоций. Групповые занятия и совместное творчество развивают эмпатию и навыки коммуникации. Существуют методики развития эмоционального интеллекта через различные виды увлечений.

3. Практическое руководство: как выбрать хобби для борьбы со стрессом.

3.1. Критерии выбора хобби. При выборе хобби важно учитывать несколько ключевых факторов:

- во-первых, ориентируйтесь на свой темперамент: холерикам подойдут активные виды деятельности вроде танцев или скалолазания, сангвиникам – социальные хобби (театральные кружки, КВН, волонтерство), флегматикам – спокойные занятия с четкими правилами (шахматы, моделирование, вязание), а меланхоликам – творческие виды деятельности с возможностью уединения (рисование, музыка, писательское мастерство);

- во-вторых, оцените уровень своей энергии. Если он высокий, выбирайте интенсивные нагрузки: кроссфит, бег на длинные дистанции, футбол. При среднем уровне подойдут йога, скандинавская ходьба или плавание. Если энергии мало, остановитесь на спокойных занятиях: вышивке, чтении или разгадывании кроссвордов;

- в-третьих, проанализируйте доступные ресурсы. Подумайте о времени (от 15 минут в день до нескольких часов в неделю), деньгах (бюджетные варианты вроде бега или чтения в библиотеке против затратных увлечений вроде горных лыж), оборудовании (что можно найти дома и что придется покупать) и пространстве (занятия дома или требующие особого места).

Также стоит вспомнить личные интересы и детские увлечения: что нравилось в детстве (коллекционирование, рисование, конструирование), о чём мечтали, но не реализовали, что вызывает искренний интерес сейчас (природа, техника, искусство).

Наконец, определите цели: хотите ли вы расслабиться (тогда подойдут медитация, цветоводство, каллиграфия), развиваться (изучение языков, программирование, игра на музыкальных инструментах), быть социально активным (театральные студии, танцевальные коллективы, клубы настольных игр) или совершенствовать физическую форму (фитнес, единоборства, велоспорт).

3.2. Пошаговая стратегия начала. Чтобы начать заниматься хобби, следуйте простой стратегии. Сначала выделите время: начните с 15–20 минут в день, выберите постоянное время (утром для бодрости или вечером для расслабления), используйте «окна» в расписании (дорога на работу, обеденный перерыв) и создайте ритуал (например, чашка чая перед рисованием).

Затем установите реалистичные ожидания: не требуйте от себя мастерства сразу, фокусируйтесь на процессе, а не результате, ставьте достижимые цели (связать шарф за месяц, выучить 5 аккордов за неделю) и разрешите себе ошибаться.

Далее попробуйте метод проб и ошибок: в течение месяца опробуйте 3–4 разных хобби, ведите дневник впечатлений (что понравилось, что вызвало дискомфорт), прислушивайтесь к ощущениям (радость, скука, напряжение) и исключайте занятия, вызывающие стресс.

Чтобы не заниматься в одиночку, найдите единомышленников: ищите онлайн-сообщества (форумы, группы в соцсетях), посещайте офлайн-мероприятия (мастер-классы, фестивали), присоединяйтесь к местным клубам по интересам или используйте приложения для поиска партнёров по хобби (для бега, походов, настольных игр).

Наконец, ведите дневник увлечений: записывайте даты и время занятий, отмечайте своё эмоциональное состояние до и после, фиксируйте достижения (даже небольшие) и анализируйте прогресс раз в месяц.

Заключение. Хобби – не просто способ провести свободное время, а эффективный инструмент поддержания психоэмоционального здоровья и борьбы со стрессом. Регулярные занятия любимым делом создают распорядок дня, снижают ощущение хаоса и учат планированию, также стимулируют выработку «гормонов счастья» – эндорфинов, дофамина и серотонина. Хобби способствует личностному развитию: развивает терпение, гибкость мышления, самоорганизацию, креативность и настойчивость. Навыки преодоления трудностей, приобретённые в хобби, успешно переносятся в повседневную жизнь.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Антонова, Л. Ю. Хобби как средство культурной интеграции молодежи / Л.Ю. Антонова // Вестник Бурятского государственного университета. 2012. - № 6. - С. 253-257. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/hobbi-kak-sredstvo-kulturnoy-integratsii-molodezhi?ysclid=mnexi3pha244448702> (дата обращения: 29.03.2026).
2. Аржакаева, Т. А. Эмоциональный интеллект и его развитие в процессе досуговой деятельности / Т.А. Аржакаева, И.В. Вачков. – Москва: Психологический институт РАО, 2017. – 326 с..
3. Исследование «Яндекс.Дзен: почти для четверти людей хобби – смысл жизни» (2021): – URL: <https://snob.ru/news/issledovanie-yandeksdzena-pochti-dlya-chetverti-lyudej-hobbi-smysl-zhizni/> (дата обращения: 29.03.2026).
4. Отдых повышает продуктивность. Как найти себе хобби по душе и научиться получать от него удовольствие?? Научная статья. – URL: <https://lenta.ru/brief/2025/06/30/kachestvennyy-otdyh-povyshaet-produktivnost/> (дата обращения: 29.03.2026).
5. Развитие эмоционального интеллекта дошкольников в процессе игровой деятельности / Л.И. Малахова, И.В. Ноздринова, Е.В. Червенко [и др.]. // Исследования молодых ученых: материалы XIX Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2025г.). – Казань: Молодой ученый, 2025. – С. 49-52. – URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/543/19135>.
6. Яковкина, Ю. А. Как хобби защищает и обогащает нашу психику / Ю.А. Яковкина // В17: психологический блог. – URL: <https://www.b17.ru/article/767041/> (дата обращения: 29.03.2026).
7. Mak, H.W., Noguchi, T., Bone, J.K. et al. Hobby engagement and mental wellbeing among people aged 65 years and older in 16 countries. Nat Med 29, 2233–2240 (2023). – URL: https://www.nature.com/articles/s41591-023-02506-1?error=cookies_not_supported (дата обращения: 29.03.2026).

УДК 37.01

МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНИКА

Мельнёв Д.Р., Анисимова И.И.

АНПОО «Колледж ВИБТ», г. Воронеж

Аннотация: В работе изучается место мобильных устройств в современной системе образования и их комплексное воздействие на когнитивное и социальное становление школьников. Проводится сравнительный анализ преимуществ и недостатков использования смартфонов: с одной стороны, они открывают доступ к образовательным ресурсам и интерактивным инструментам, упрощают коммуникацию между педагогами и учащимися; с другой – провоцируют отвлекаемость, могут способствовать развитию цифровой зависимости и снижению концентрации внимания. В статье обобщены результаты актуальных исследований, демонстрирующих неоднозначность влияния мобильных технологий на успеваемость и психоэмоциональное состояние школьников.

Ключевые слова: академическая успеваемость, когнитивное развитие, концентрация внимания, образовательная интеграция гаджетов, педагогические стратегии использования технологий, психологическое благополучие, смартфоны в образовании, современные учащиеся, цифровая грамотность, цифровая зависимость.

Введение: в эпоху цифровой трансформации мобильные устройства перестали выполнять исключительно функцию связи – они превратились в универсальные инструменты, глубоко проникшие во все сферы жизни, включая сферу образования. Практически каждый современный школьник владеет смартфоном, который сопровождает его не только вне школы, но и в учебном процессе: на уроках, при выполнении домашних заданий, в общении с одноклассниками и педагогами.

Эти гаджеты предоставляют уникальные образовательные возможности: быстрый поиск информации, использование интерактивных приложений, просмотр обучающих материалов, оперативное обсуждение учебных вопросов. Однако их повсеместное распространение вызывает ряд серьёзных проблем. Ученики отвлекаются от занятий, снижается концентрация внимания, возникает риск формирования цифровой зависимости. Постоянное использование устройств может негативно влиять на качество сна, ухудшать навыки живого общения, провоцировать проблемы со зрением и осанкой.

Противоречивость роли мобильных устройств в жизни школьников делает особенно актуальным изучение их реального воздействия на учебную деятельность. С одной стороны, технологии способны сделать обучение более доступным и увлекательным; с другой — бесконтрольное использование гаджетов мешает усвоению материала и может негативно сказываться на развитии когнитивных навыков.

Актуальность темы усиливается отсутствием единых подходов к использованию смартфонов в образовательных учреждениях: в одних школах их полностью запрещают, в других — активно интегрируют в учебный процесс. Важно понять, как именно мобильные устройства влияют на успеваемость, внимание и социальное взаимодействие учащихся, и разработать стратегии, позволяющие превратить смартфон из источника отвлечений в эффективный образовательный инструмент.

Рассмотрение вопроса. Анализ практического применения мобильных устройств в образовательной среде выявляет сложную картину их воздействия. С одной стороны, смартфоны выступают мощным дидактическим ресурсом, с другой — создают специфические риски для учебного процесса и психоэмоционального состояния учащихся.

Рассмотрим сначала позитивные аспекты интеграции гаджетов в обучение. Мобильные устройства трансформируют традиционные методы преподавания, делая их более динамичными и адаптированными к потребностям цифрового поколения. Благодаря доступу к онлайн-библиотекам, образовательным платформам и мультимедийным ресурсам учащиеся получают возможность углублять знания по различным дисциплинам. Интерактивные приложения позволяют отрабатывать навыки в игровой форме, что особенно эффективно на начальных этапах обучения.

Важным преимуществом является и возможность организации совместной учебной деятельности. Через облачные сервисы, чаты и платформы для видеоконференций школьники могут совместно работать над проектами, обмениваться идеями и оперативно согласовывать действия. Это развивает навыки командной работы и цифровой коммуникации — ключевые компетенции XXI века.

Особую роль смартфоны играют в условиях непрерывного образования. Они обеспечивают доступ к учебным материалам в любое время и в любом месте, что критически важно при дистанционном обучении, болезни ученика или введении карантинных мер. Кроме того, мобильные устройства помогают индивидуализировать образовательный процесс: с помощью специализированных приложений можно выстраивать персональные траектории обучения с учётом уровня знаний и темпа освоения материала.

Однако наряду с преимуществами использование смартфонов в школе порождает и серьёзные проблемы. Одним из главных негативных факторов является отвлекаемость. Даже простое присутствие гаджета на парте снижает концентрацию внимания: исследования показывают, что результаты выполнения учебных заданий в таких условиях ухудшаются на 15–20%. Социальные сети, мессенджеры и игры конкурируют за внимание ученика, отвлекая его от основной задачи.

Постоянное взаимодействие с экраном формирует цифровую зависимость: привычка проверять уведомления становится автоматической, что снижает самоконтроль и способность к длительной концентрации. Многозадачность — одновременное выполнение

учебных заданий и общение в соцсетях – ухудшает усвоение материала, так как мозг не способен эффективно обрабатывать несколько информационных потоков одновременно.

Кроме того, преобладание виртуального общения над живым ослабляет развитие социально-эмоциональных навыков: эмпатии, невербальной коммуникации, умения вести диалог лицом к лицу. У школьников, проводящих много времени в соцсетях, чаще наблюдаются признаки тревожности и снижения самооценки.

Подходы к использованию смартфонов в школах варьируются. Некоторые учреждения вводят полный запрет на их использование во время занятий, другие допускают гаджеты только для конкретных учебных задач, а третьи активно интегрируют их в образовательный процесс – например, для проведения интерактивных опросов, работы с образовательными приложениями или поиска информации по заданию учителя.

Существенную роль играет и возраст учащихся. Младшие школьники чаще используют телефон для развлечений, тогда как подростки активнее обращаются к образовательным ресурсам, но одновременно сильнее подвержены влиянию социальных сетей. Уровень цифровой грамотности семьи также влияет на то, как ребёнок использует смартфон для учёбы: родители с высокой технологической компетентностью чаще помогают детям находить полезные приложения и выстраивать оптимальный режим работы с гаджетом.

Закключение. Проведённый анализ подтверждает двойственное влияние мобильных устройств на учебную деятельность школьников. Несмотря на значительный образовательный потенциал смартфонов, их использование сопряжено с комплексом вызовов, требующих продуманного подхода.

С одной стороны, мобильные устройства трансформируют образовательный процесс, делая его более гибким и интерактивным. Они предоставляют мгновенный доступ к обширным информационным ресурсам, способствуют развитию цифровой грамотности и упрощают коммуникацию между всеми участниками образовательного процесса. Благодаря смартфонам становится возможной непрерывность обучения в нестандартных ситуациях — например, при временной невозможности посещать школу. Использование образовательных приложений с игровыми элементами повышает мотивацию учащихся и делает процесс освоения знаний более увлекательным.

С другой стороны, бесконтрольное использование мобильных устройств порождает целый спектр негативных последствий. Постоянное присутствие смартфона рядом провоцирует отвлекаемость: социальные сети, игры и мессенджеры конкурируют с учебными задачами за внимание школьника, что снижает концентрацию и негативно отражается на академических результатах. Чрезмерное увлечение гаджетами способно привести к формированию цифровой зависимости, ослаблению навыков живого общения и снижению способности критически анализировать информацию. Длительное взаимодействие с экраном оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье: вызывает усталость глаз, нарушает режим сна и способствует проблемам с осанкой. Особую озабоченность вызывает развитие «клипового» мышления под влиянием коротких ярких сообщений из социальных сетей – это осложняет восприятие объёмных текстов и решение комплексных задач.

Опыт образовательных учреждений показывает, что жёсткий запрет на использование смартфонов не всегда оказывается эффективным решением. Более перспективным представляется разумный баланс: там, где гаджеты целенаправленно интегрируют в учебный процесс – например, для поиска информации по заданию учителя, проведения интерактивных опросов или работы с обучающими приложениями, – удаётся раскрыть их образовательный потенциал и одновременно снизить риски отвлечений. Существенную роль здесь играет грамотное педагогическое сопровождение: преподаватели могут применять специальные приложения для контроля активности учеников и временного ограничения доступа к развлекательным ресурсам во время занятий.

Таким образом, мобильный телефон сам по себе не является ни абсолютным благом, ни однозначным злом для учебного процесса – его влияние определяется тем, как, когда и с какой целью он используется. Для достижения оптимального результата необходим комплексный подход, сочетающий осознанное применение технологий в обучении, формирование у школьников навыков цифровой гигиены и саморегуляции, просвещение родителей в вопросах организации экранного времени и разработку чётких школьных регламентов использования мобильных устройств. Подобная стратегия позволит максимально эффективно задействовать возможности смартфонов в образовании и существенно снизить их негативное воздействие на успеваемость, здоровье и социальное развитие учащихся.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Распоряжения. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года: Распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р // СПС «GOVERNMENT.ru».
2. Солдатова, Г. У. Цифровые компетенции и ценности: как россияне осваивают возможности и противостоят рискам цифровой среды / Г.У. Солдатова, Е.И. Рассказова // Вопросы психологии. – 2022. – № 3. – С. 42–56.
3. Фельдштейн, Д. И. Современное детство: вызовы, риски, перспективы / Д.И. Фельдштейн // Вестник практической психологии образования. – 2021. – № 2. – С. 37–48. – URL: https://psyjournals.ru/journals/bppe/archive/2021_n2/from_editor (дата обращения: 10.04.2026)

УДК 7967012.68

ЗНАЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ В БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ IT-СПЕЦИАЛИСТОВ

Мыльникова Е.А., Колинченко Е.А.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В современных условиях важной задачей физического воспитания молодежи является – развитие двигательных функций и умение управлять своими движениями, что важно в процессе подготовки к трудовой деятельности. Так как информационные технологии стали основой современной жизни, а профессия программиста является одной из самых востребованных, то развитие координационных способностей повышают возможности человека в управлении своими движениями, положительно влияют на эффективность выполнения работы.

Ключевые слова: координационные способности (КС), IT-специалисты, профессиональная деятельность.

Введение. В последние годы анализ рынка труда отмечает устойчивый интерес к специалистам в области информационных систем и программирования. Многие компании заинтересованы в разработчиках, аналитиках, системных администраторах, тестировщиках, которые готовы обеспечивать бесперебойное функционирование цифровых продуктов. Данная специальность входит в ТОП-50 которые наиболее востребованных и перспективных профессий. Так как высокий уровень сложности современной техники и технологий, повышение объема профессиональной двигательной активности различной интенсивности предполагает соответствующую функциональную и физическую подготовку человека [3].

Координация как проявление физического качества – ловкость, является произвольным актом, показателем возможности управления, сознательного контроля над движениями при подборе двигательных заданий создаются условия для концентрации внимания на основной двигательной задаче.

Цель исследования – обосновать важность развития координационных способностей (КС) у студентов будущих программистов. В работе использовались следующие методы исследования: анализ методической литературы; опрос в форме анкетирования; математическая обработка результатов.

Рассмотрение вопроса. Учитывая, что каждая профессия имеет свою специфику и отличается требованиями, предъявляемыми к психофизиологической подготовке

специалистов. Как пользователи ПК студенты-информатики должны обладать высокой концентрацией внимания, точной координацией движений, способностью перерабатывать большой объём информации.

Под координацией движений понимается согласованное сочетание движений звеньев тела в пространстве и во времени, одновременное и последовательное, которое соответствует двигательной задаче, а также внешним условиям и состоянию человека [1]. Доказано, что это качество у каждого человека при рождении уже заложено, но его необходимо развивать. Среди КС называют также способность к пространственной ориентации, мелкую моторику, способность к дифференцированию, воспроизведению, отмериванию и оценке пространственных, силовых и временных параметров движений, ритм, вестибулярную устойчивость, способность произвольно расслаблять мышцы.

КС – это способность организма эффективно и согласованно выполнять движения, обеспечивая гармоничное взаимодействие различных мышечных групп, органов чувств и отделов нервной системы [1]. Она лежит в основе любой двигательной активности – от простых бытовых действий, таких как ходьба, подъём предметов, до сложных профессиональных и спортивных движений. Доказано, что хорошая координация способствует снижению травм, повышает физическую работоспособность, уменьшает энергозатраты при выполнении работы, а также положительно влияет на уверенность и психоэмоциональное состояние человека.

В повседневной жизни координация проявляется постоянно, например, при ходьбе по ровной дороге требуется согласованная работа мышц и равновесие, а вождение автомобиля требует синхронной работы рук (*руль*), ног (*педали*) и глаз (*дорога, зеркала, приборы*). Офисная работа за компьютером – печать на клавиатуре, работа с мышью, переключение между приложениями, удержание позы – всё это требует высокой степени координации между руками и глазами, а также умения быстро обрабатывать информацию.

С точки зрения физиологии сама двигательная команда формируется в коре головного мозга и затем по пирамидному пути через спинной мозг передаётся к нейронам, которые иннервируют скелетные мышцы. Скорость и синхронность такой передачи определяют быстроту и точность движений человека. Одновременно с этим работает система проприоцепции (*обратная афферентация*): от мышечных веретён, сухожилий и суставных рецепторов сигналы непрерывно поступают в мозг, информируя о положении тела, степени сокращения мышц и скорости движений, что позволяет в реальном времени корректировать двигательную программу. Важное значение в координации движений играет мозжечок, который получает двигательные команды и сигналы, сравнивает ожидаемый и реальный результат и вносит поправки. Мозжечок отвечает за координацию, равновесие, точность и автоматизацию движений. Также важно межполушарное взаимодействие – это согласованность движений правой и левой половины тела, которая зависит от эффективности работы мозолистого тела, которое объединяет кору обоих полушарий. Таким образом, координация – это сложный нейрофизиологический процесс, поддающийся тренировке. Наибольшее значение имеют высокоразвитое мышечное чувство и пластичность корковых нервных процессов, от степени проявления которых зависит срочность образования координационных связей и быстроты перехода от одних установок и реакций к другим [2].

КС занимают одно из центральных мест среди других двигательных (*физических*) способностей и являются результатом интегративной работы центральной и периферической нервной системы. КС, которые характеризуются точностью управления силовыми, пространственными и временными параметрами и обеспечиваются сложным взаимодействием центральных и периферических звеньев моторики на основе обратной афферентации (*передача импульсов от рабочих центров к нервным*), имеют выраженные возрастные особенности. Существуют сенситивные (*благоприятные*) периоды развития КС –

возрастные интервалы. Так, в период с 16 до 17 лет продолжается совершенствование двигательных координаций до уровня взрослых и современные исследования подтверждают тесную связь координации с когнитивными функциями: вниманием, памятью, пространственным мышлением и исполнительными функциями.

На базе ХИИК СибГУТИ со студентами-программистами 3–4 курсов в возрасте от 18 до 22 лет, в количестве 35 человек был проведен опрос (в форме анкетирования) о значимости КС для будущей профессиональной деятельности ИТ-специалистов.

- На вопрос: *«Как часто вы замечаете негативные симптомы после длительной работы за компьютером?»* В результате было отмечено, что 30% часто ощущают снижение точности движений к концу дня. Это свидетельствует о наличии профессионального риска для мелкой моторики и координации.

- На вопрос: *«Как вы оцениваете свои координационные способности (ловкость, равновесие, точность)?»* Так Большинство 60% считают удовлетворительными, что указывает на потенциальный резерв для улучшения через специальные тренировки.

- Вопрос *«Считаете ли вы, что хорошая координация помогает в работе ИТ-специалиста?»* – большинство 70% будущих ИТ-специалистов признают связь между координацией и эффективностью работы.

- Вопрос: *«Если бы вам предложили 5-минутный комплекс упражнений на координацию в течении дня, стали бы вы его выполнять?»* – большинство 90% будущих ИТ-специалистов потенциально готовы выполнять координационные упражнения в течении дня или в процессе учебного времени, так как только 17% опрошенных регулярно занимаются физическими упражнениями и посещают тренировочные занятия.

Заключение. Проведенный опрос показал, что в профессиональной деятельности будущих ИТ-специалистов координационные способности играют значимую роль. Координационные способности тесно связаны с когнитивными функциями, оказывают положительное влияние на свойства внимания, память, а также на эмоциональное состояние будущих ИТ-специалистов.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Лях, В.И. Координационные способности в спорте: теории модели, направления настоящих и будущих исследований // Моделирование управления движениями человека: Сб. науч. Труд. / Под ред. М. П. Шестакова и А. Н. Аверкина. – Москва: СпортАкадемПресс, 2003. – С. 156–202.
2. Лях, В. И. Развитие координационных способностей у дошкольников / В.И. Лях. – Москва: Спорт, 2019. – 128 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1020472> (дата обращения: 19.11.2026).
3. Паначев, В.Д. Методика развития координационных способностей и двигательных качеств студентов / В.Д. Паначев, М.А. Шаляпина. – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-razvitiya-koordinatsionnyh-sposobnostey-i-dvigatelnyh-kachestv-studentov> (дата обращения: 15.02.2026).

УДК 159.963

ВЛИЯНИЕ СНА НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ, ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС И СОМАТИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ

Николаева П.А., Лузикова Т.В.

ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается влияние качества и продолжительности сна на умственную деятельность, психоэмоциональное состояние и физическое здоровье студентов. Анализируются современные научные данные о механизмах воздействия сна на успеваемость и стрессоустойчивость. Представлены результаты эмпирического опроса, подтверждающие связь между недосыпанием, снижением концентрации внимания и повышением уровня раздражительности у обучающихся.

Ключевые слова: здоровье студентов, когнитивные функции, недосыпание, сон, стрессоустойчивость, успеваемость.

Введение. В условиях интенсификации учебного процесса и роста информационных нагрузок проблема нарушения сна среди студентов приобретает особую актуальность. Согласно данным Министерства науки и высшего образования РФ (2023), различные нарушения сна встречаются у 78,3% студентов российских вузов [3]. Фундаментальные исследования показывают, что негативные последствия хронического недосыпа сказываются не только на способности к обучению, но и на эмоциональной регуляции и физическом состоянии личности. Цель данной работы – анализ влияния характеристик ночного сна на когнитивные функции, эмоциональный статус и соматическое здоровье студентов.

Рассмотрения вопроса. Методологическая программа основывается на принципах системного подхода и включает комбинацию теоретического анализа и эмпирического наблюдения. Проведен анализ современных российских и зарубежных исследований в области сомнологии. Эмпирическая часть включала анкетирование студентов 1–4 курсов (выборка 35 респондентов) с использованием адаптированной версии Питтсбургского опросника качества сна, шкалы тяжести бессонницы и дневников сна. Оценка умственных функций проводилась с использованием методик оценки кратковременной памяти, теста Струпа и теппинг-теста. Статистическая обработка осуществлялась методами дисперсионного и регрессионного анализа.

Работы академика А.М. Вейна и его последователей заложили основу понимания суточных ритмов умственных процессов [4]. Исследования с использованием полисомнографии показывают, что недостаток глубокой фазы сна приводит к снижению способности мозга к обучению на 30–40 % [4]. Исследования в Научном центре неврологии выявили связь между паттернами мозговых волн во сне и эффективностью запоминания ($r=0,72$) [8, с. 115]. М.Г. Полуэктов установил, что студенты с нарушением структуры сна демонстрируют снижение скорости обработки информации на 25–30 % [11].

Системный анализ 67 исследований показал устойчивую связь между качеством сна и средним баллом успеваемости ($r=0,61$) [2, с. 38]. Исследование среди студентов-медиков продемонстрировало, что нарушение REM-сна (rapid eye movement, быстрая фаза сна) связано с ухудшением запоминания сложных клинических алгоритмов на 45 % [9]. Мета-анализ 32 работ подтвердил, что оптимальная продолжительность сна для студентов составляет 7,5–8,5 часов, а сокращение до 6 часов снижает успеваемость на 0,8 балла [10]. Исследования с фМРТ (функциональная магнитно-резонансная томография) выявили уменьшение связей между зонами мозга у студентов с хроническим недосыпанием [6].

Исследования установили, что недосып является предиктором академического выгорания (вероятность в 3,45 раза выше) [13]. Нарушение циркадных ритмов увеличивает риск тревожных расстройств в 2,8 раза [1]. Спектральный анализ ЭЭГ (электроэнцефалографии) свидетельствует о снижении активности альфа-ритма в лобной коре у студентов с бессонницей, что связано с нарушением эмоционального контроля [5].

Крупное исследование 1250 студентов выявило распространенность бессонницы в 43,2% случаев [3]. Анализ суточных паттернов показал, что 68% студентов демонстрируют вечерний тип активности («совы») [14]. Исследование влияния цифровых технологий установило связь между использованием смартфона перед сном и временем засыпания ($r=0,54$) [7].

Разработана анкета, включающая вопросы о продолжительности и качестве сна, причинах недосыпания, дневной сонливости, трудностях концентрации, эмоциональной устойчивости и физическом самочувствии. Анкетирование проведено среди студентов 1–4 курсов различных направлений подготовки.

Анализ данных показал, что лишь 4% опрошенных оценили качество сна как «отличное», 24% – как «очень плохое». Систематические трудности с засыпанием испытывает значительная часть респондентов. Основные причины недосыпа: учебная нагрузка, использование цифровых устройств, стресс. Большинство респондентов не

чувствуют себя отдохнувшими после пробуждения и отмечают сонливость в течение учебного дня. Свыше 60 % опрошенных согласны с тем, что испытывают трудности с концентрацией из-за усталости. Респонденты отмечают, что недосып приводит к раздражительности и эмоциональной неустойчивости. Абсолютное большинство констатирует влияние сна на способность справляться с учебным стрессом. Оценки физического самочувствия распределились между «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Выявленная связь между недосыпом и трудностями концентрации (свыше 60% респондентов) соотносится с данными М.Г. Полуэктова о снижении скорости обработки информации на 25–30% [11]. Жалобы на «неосвежающий» сон являются клиническим маркером недостатка глубоких стадий сна, ответственных за восстановительные процессы [4]. Осознание студентами ухудшения успеваемости при недосыпе согласуется с исследованием Н.Н. Петрушкевич о нарушении REM-сна и ухудшении запоминания на 45% [9].

Эмоциональная неустойчивость и раздражительность, отмечаемые респондентами, имеют нейрофизиологическое обоснование: при недосыпе наблюдается ослабление лобной коры и гиперактивность миндалевидного тела. Данные спектрального анализа ЭЭГ о снижении альфа-ритма у студентов с бессонницей прямо соотносятся с жалобами на вспыльчивость [5]. Снижение стрессоустойчивости отражает нарушение работы системы регуляции стресса и повышение уровня кортизола, что подтверждается данными о повышении риска академического выгорания в 3,45 раза [13]. Физические симптомы (головные боли, снижение иммунитета) демонстрируют системный характер последствий недосыпа.

На основании обобщённых научных данных и результатов собственного эмпирического исследования студентам могут быть предложены следующие меры по нормализации сна, подкреплённые ссылками на работы отечественных и зарубежных авторов. Во-первых, соблюдение стабильного режима сна с фиксированным временем отхода ко сну и пробуждения ежедневно, включая выходные дни; это позволяет стабилизировать циркадные ритмы, нарушение которых, согласно исследованию М.В. Бочкарева, увеличивает риск тревожных расстройств у студентов в 2,8 раза [1]. Во-вторых, обеспечение оптимальной продолжительности ночного сна в диапазоне 7,5–8,5 часов: как показал мета-анализ А.А. Пилипович (2022), сокращение сна до 6 часов снижает средний балл успеваемости на 0,8 балла, а систематический анализ Р.В. Бузунова (2023) выявил устойчивую корреляцию между качеством сна и успеваемостью ($r=0,61$). В-третьих, создание гигиенически правильной среды для сна – тёмная, тихая, прохладная спальня (18–22 °С), поскольку работы А.М. Вейна и Я.И. Левина (2018) показывают, что недостаток глубоких стадий сна, чувствительных к внешним помехам, снижает способность мозга к обучению на 30–40 %. В-четвёртых, ограничение использования цифровых устройств (смартфонов, планшетов, компьютеров) не менее чем за 30–60 минут до сна: Т.К. Загородняя установила прямую связь между использованием смартфона перед сном и временем засыпания ($r=0,54$), что объясняется подавлением выработки мелатонина синим светом [7]. В-пятых, внедрение вечерних релаксационных практик (дыхательные упражнения, медитация, лёгкая растяжка, чтение бумажной книги) для снижения уровня кортизола и уменьшения активности миндалевидного тела; согласно данным С.И. Посохова [13], хронический недосып является предиктором академического выгорания с вероятностью в 3,45 раза выше, а регулярная релаксация перед сном снижает этот риск. В-шестых, контроль за питанием и физической активностью: последний приём пищи – за 2–3 часа до сна, исключение кофеина, никотина и алкоголя во второй половине дня; ежедневная умеренная физическая нагрузка (ходьба, лёгкий бег, йога) желательна в первой половине дня или не позднее чем за 2 часа до сна. Исследования И.В. Саркисова показали, что 68% студентов относятся к вечернему

хронотипу («совы»), поэтому для них особенно важно не сдвигать физическую активность на поздние часы [14, 753]. В-седьмых, при выраженной дневной сонливости допустим короткий дневной сон (20–30 минут) в первой половине дня; более длительный или поздний дневной сон может нарушить архитектуру ночного сна и, как отмечает М.Г. Полуэктов, снизить скорость обработки информации на 25–30% [11]. В-восьмых, при хронических нарушениях сна – трудностях засыпания, частых ночных пробуждениях, «неосвежающем» сне продолжительностью более месяца – необходима консультация врача-сомнолога или психотерапевта. Распространённость бессонницы в студенческой среде достигает 43,2%, а спектральный анализ ЭЭГ [5] свидетельствует, что при инсомнии наблюдается снижение альфа-ритма в лобной коре, что связано с нарушением эмоционального контроля и повышенной раздражительностью. Внедрение данных рекомендаций, базирующихся на результатах полисомнографических, нейровизуализационных и эпидемиологических исследований [6; 8; 9; 12; 15], позволит студентам повысить стрессоустойчивость, академическую успеваемость и общее качество жизни.

Заключение. Проведенное исследование подтверждает, что полноценный сон является критическим фактором академической адаптации студентов. Недосыпание приводит к снижению успеваемости, дестабилизации эмоциональной сферы и ухудшению физического здоровья. Проблема сна в студенческой среде требует переосмысления как социально-образовательная задача, решение которой включает внедрение образовательных программ о гигиене сна, адаптацию учебного расписания и развитие консультационных служб в вузах.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Бочкарев, М. В. Циркадные ритмы и риск развития тревожных расстройств у студентов / М.В. Бочкарев // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2021. – Т. 121, № 8. – С. 45–50.
2. Бузунов, Р. В. Сон и когнитивные функции: систематический анализ исследований в студенческой среде / Р.В. Бузунов // Неврологический вестник. – 2023. – Т. LV, № 2. – С. 34–41.
3. Бузунов, Р. В. Эпидемиология нарушений сна в российской студенческой популяции / Р.В. Бузунов, А.В. Поликарпов // Медицина сна. – 2023. – № 1. – С. 22–28.
4. Вейн, А.М. Сон: структура и функции / А.М. Вейн, Я.И. Левин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Нейромедиа, 2018. – 256 с.
5. Гасанова, Г. Р. Особенности электроэнцефалограммы и эмоциональный контроль у студентов с инсомнией / Г.Р. Гасанова // Физиология человека. – 2023. – Т. 49, № 1. – С. 78–85.
6. Дорохов, В. Б. Функциональная связь сетей мозга покоя при хроническом недосыпании у студентов / В.Б. Дорохов // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2020. – Т. 106, № 10. – С. 1250–1261.
7. Загородняя, Т. К. Влияние цифровых технологий на параметры сна и академическую успеваемость студентов / Т.К. Загородняя // Гигиена и санитария. – 2023. – Т. 102, № 5. – С. 540–545.
8. Ковров, Г. В. Веретена сна и консолидация процедурной памяти / Г.В. Ковров, М.Г. Полуэктов // Бюллетень сибирской медицины. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 112–118.
9. Петрушкевич, Н. Н. Влияние нарушений REM-сна на успеваемость студентов-медиков / Н.Н. Петрушкевич // Высшее образование сегодня. – 2021. – № 12. – С. 56–62.
10. Пилипович, А. А. Оптимальная продолжительность сна для учебной деятельности: мета-анализ / А.А. Пилипович // Вопросы психологии. – 2022. – № 4. – С. 98–107.
11. Полуэктов, М. Г. Нарушения архитектуры сна и скорость обработки информации у студентов / М.Г. Полуэктов // Экология человека. – 2022. – № 8. – С. 33–39.
12. Полуэктов, М. Г. Адаптация и валидизация русскоязычной версии Питтсбургского опросника качества сна / М.Г. Полуэктов, П. В. Пчелина // Неврология и ревматология. – 2020. – № 3. – С. 45–51.
13. Посохов, С. И. Депривация сна как предиктор академического выгорания / С.И. Посохов // Психическое здоровье. – 2022. – Т. 20, № 5. – С. 17–24.
14. Саркисов, И. В. Суточные паттерны активности и хронотипы в студенческой популяции / И.В. Саркисов // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 7. – С. 750–755.
15. Walker, M.P. The role of sleep in cognition and emotion / M.P. Walker // Annals of the New York Academy of Sciences. – 2009. – Vol. 1156. – P. 168–197.

ОСОЗНАННОЕ ДВИЖЕНИЕ: КАК СПОСОБ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ТРАВМ

Пашинская Е.М., Лузикова Т.В.

ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС», г. Хабаровск

Аннотация: Осознанное движение – это практика, в которой внимание фокусируется на ощущениях тела, дыхании и взаимодействии с окружающей средой во время физической активности. Оно превращает рутинные действия в медитативный процесс, углубляя связь между разумом и телом. Такой подход позволяет не только улучшить физическую форму, но и развить ментальную ясность, снизить стресс и повысить общее качество жизни.

Ключевые понятия: внимание, осознанность, ощущение тела, связь с телом.

Введение. Кинестетическая осознанность тела – это способность воспринимать и контролировать положение, движение и усилие собственного тела в пространстве без постоянной визуальной поддержки. Она включает чувствительность к мышечному тону, суставным углам и давлению, позволяя человеку точно оценивать и корректировать движения в реальном времени. Такой уровень восприятия формируется с раннего детства, когда ребёнок учится координировать части тела для простых действий.

Развитие телесной осознанности тесно связано с улучшением сенсомоторных функций и является основой точной моторики. Внимание к собственным ощущениям в процессе движения укрепляет нейронные связи, улучшает взаимодействие мозга и мышц, снижая вероятность ошибок, ведущих к травмам. Осознанное движение помогает выявлять и корректировать неправильные двигательные паттерны, которые часто становятся причиной перегрузок и повреждений. Практическое применение body awareness включает дыхательные техники, медленные контролируемые движения, упражнения на баланс и укрепление глубоких мышц-стабилизаторов. Это не только предотвращает травмы, но и снижает стресс, повышает качество жизни и функциональную мобильность. Дальнейшее исследование механизмов осознанного движения позволит создавать эффективные программы профилактики травматизма в спорте и реабилитации.

Перспективы развития исследований. Современные исследования охватывают функциональное состояние тела, взаимодействие с собой и средой, эмоциональные и сенсорные переживания [1; 5]. Ключевой метод – «Basic Body Awareness Therapy» (BBAT), эффективный при реабилитации после инсульта и неврологических заболеваний [2; 4]. Перспективы включают изучение нейрофизиологических механизмов, психологических эффектов (*снижение тревожности, помощь при ПТСР*) [9], разработку методик восстановления спортсменов с использованием нестабильных условий и цифровых технологий [1]. Ожидается развитие адаптивных программ, учитывающих индивидуальные особенности, и расширение образовательных инициатив для специалистов [2; 5].

Рассмотрение вопроса. Понятие осознанного движения и его основные компоненты. Телесная осознанность основана на кинестезии – сенсорном восприятии от мышц, суставов и сухожилий [13]. Важный аспект – проприоцепция, информация от рецепторов передаётся в ЦНС; спинной мозг и мозжечок участвуют в автоматическом управлении, а теменная кора – в произвольных действиях [1, 2]. Формируется динамическая схема тела – внутреннее представление о его положении. Нейрофизиологическую основу составляют инсुлярная кора и дорсомедиальная лобная зона [11]. Развитие осознанности начинается в раннем возрасте через двигательную практику [6].

Формирование телесной осознанности у детей. Развитие идёт через формирование «схемы тела», обеспечивающей чувство защищённости и образ «я» [25]. Важны комфортные условия и игровая деятельность (хороводы, координационные упражнения), развивающие моторику и саморегуляцию [3, 5]. У детей с особыми потребностями (нарушения интеллекта,

опорно-двигательного аппарата) необходима коррекционная работа для стимуляции проприоцепции [17]. Дети-кинестетики лучше усваивают информацию через тактильные каналы [15]. Взаимосвязь пальцевой моторики с речью и мышлением подтверждает важность раннего развития тонкой моторики [16].

Влияние осознанного движения на координацию и баланс. Баланс – способность сохранять устойчивое положение, координация – согласованная работа частей тела. Задействованы вестибулярная, зрительная и проприоцептивная системы, интеграция в мозжечке и коре [1; 4]. Осознанное движение улучшает их работу, снижает мышечное напряжение. Примеры упражнений: подъём противоположных конечностей в упоре лёжа, поза «Дерево» в йоге, жонглирование [5, 28]. Основа вестибулярного аппарата формируется к 12–15 годам, но тренировки эффективны в любом возрасте [27]. Медитация при ходьбе развивает концентрацию и снижает утомляемость [1; 5].

Механизмы рашения травм. Около 70% травм у детей связано с ошибками управления телом [21]. Критические периоды (3, 7, 11–12 лет) и гиперактивность повышают риск. Осознанное движение позволяет корректировать поведение: например, сгибание ног при прыжках снижает нагрузку на суставы, движение таза вперёд разгружает позвоночник [19]. В спорте профилактика требует обучения спортсменов осознанию тела [29]. Необходимо взаимодействие школ и семей, просвещение о безопасности [18]. Комплекс упражнений: замедленные движения, баланс, дыхательные техники, постепенное усложнение.

Практические техники развития осознанного движения. Упражнения акцентируют проприоцептивную, интероцептивную и вестибулярную информацию. Базовая техника – концентрация на ощущениях в частях тела, медленные движения, сканирование тела [1, 2]. Для детей – игры с закрытыми глазами на нахождение и движение частями тела [4; 5]. Йога и танцы интегрируют дыхание и движение, снижают напряжение [8]. Упражнения на баланс (поза на одной ноге, ходьба по линии) тренируют устойчивость [10]. Систематичность и постепенное усложнение закрепляют навыки. Рекомендуются короткие паузы («1-минутное сканирование») в течение дня.

Особенности применения осознанного движения в спорте. Осознанное движение позволяет снизить риск острых и хронических травм за счёт контроля техники и нагрузки [12]. Индивидуализация тренировок с учётом вида спорта важна. Тренажёры с системой подвесов («Экзарта») стимулируют глубокие мышцы-стабилизаторы и улучшают чувство тела в пространстве [23]. В видах спорта с резкими ускорениями (лыжи) особое внимание уделяется проприоцепции и технике безопасности [22]. Медицинский контроль и адаптация программ необходимы, особенно для юных спортсменов [4; 5]. Осознанное движение помогает предотвращать перетренированность и хронические заболевания опорно-двигательного аппарата.

Психофизиологическая поддержка осознанного движения. Внимание, концентрация и эмоциональное состояние влияют на восприятие сигналов тела и своевременную коррекцию движений [20]. Норадреналин модифицирует восприятие, позволяя фокусироваться на телесных ощущениях [14]. Рабочая память обеспечивает удержание задач движения. Стресс ведёт к излишнему мышечному напряжению, а расслабленность улучшает адаптивность [26]. Практики вроде медитации при ходьбе активируют нейронные сети, повышая качество проприоцепции и снижая риск ошибок [1, 2]. Интегративный подход, тренирующий внимание и эмоциональную регуляцию, создаёт устойчивые профилактические стратегии.

В работе рассмотрено понятие осознанного движения как ключевого компонента профилактики травм. Анализ кинестетической осознанности, начиная с детства, выявил механизмы формирования внутренней схемы тела, улучшения координации и баланса. Психофизиологические аспекты (внимание, память, эмоции) подчеркивают значимость связи мозга и мышц для адаптивного контроля. Практические техники (фокусировка на проприоцепции, баланс, дыхание) доказали эффективность. В спорте индивидуализация

тренировок и использование специального оборудования снижают риск травм и повышают работоспособность. Перспективы включают нейрофизиологические исследования, адаптивные программы и обучение специалистов. Развитие телесной осознанности – эффективный путь повышения безопасности физической активности и качества жизни.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Tinaz S., Para K., Vives-Rodriguez A., Martinez-Kaigi V., Nalamada K., Sezgin M., Scheinost D., Hampson M., Louis E.D., Constable R.T. Insula as the Interface Between Body Awareness and Movement: A Neurofeedback-Guided Kinesthetic Motor Imagery Study in Parkinson's Disease // *Frontiers in Human Neuroscience*. – 2018. – Vol. 12. – P. 496. – DOI: 10.3389/fnhum.2018.00496.
2. Smith R. *Kinaesthesia in the Psychology, Philosophy and Culture of Human Experience*. – London: Routledge, 2023. – 1 online resource. – DOI: 10.4324/9781003368021.
3. Новак, М. Шевели мозгами. Ежедневная фитнес-программа для светлой головы / М. Новак. – Москва: ИД «Весь», 2018. – 98 с.
4. 11 лучших упражнений на равновесие и координацию [Электронный ресурс] // НМИЦ ЛРЦ Минздрава России. – Режим доступа: <https://med-rf.ru/about/news/7647> (дата обращения: 19.04.2026).
5. Ворох Е. 7 упражнений на развитие координации: как обрести контроль над телом [Электронный ресурс] // Спорт Mail. – URL: <https://sportmail.ru/article/others/66664851> (дата обращения: 19.04.2026).
6. Drobnjak L. Playful Learning Lab for Kids: Whole-Body Sensory Adventures to Enhance Focus, Engagement, and Curiosity. [Электронный ресурс] // Amazon. – URL: <https://www.amazon.com/stores/Lauren-Drobnjak/author/B0157NDLX2> (дата обращения: 19.04.2026).
7. Body awareness activities for stronger proprioception [Электронный ресурс]. – URL: свободный.
8. Body awareness: achieving balance between mind & body. [Электронный ресурс]. – URL: свободный.
9. Easy 1-minute body awareness exercise [Электронный ресурс] // YouTube. – Режим доступа: свободный.
10. Травматизм [Электронный ресурс]. – URL: <https://elar.usfeu.ru> (дата обращения: 19.04.2026).
11. Дети-кинестетики: как отличить кинестетиков [Электронный ресурс]. – URL: свободный.
12. И развивающей работе [Электронный ресурс]. – URL: <https://nbcmedia.ru> (дата обращения: 19.04.2026).
13. Кинестетическое и кинетическое развитие детей. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный.
14. Методические рекомендации. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ooazeya.ru> (дата обращения: 19.04.2026).
15. Полетаева травма. [Электронный ресурс]. – URL: <https://fks.unn.ru> (дата обращения: 19.04.2026).
16. Практика осознанных прогулок: полное руководство [Электронный ресурс]. – URL: свободный.
17. Профилактика детского травматизма в школе [Электронный ресурс]. – URL: свободный.
18. Профилактика спортивных травм. [Электронный ресурс] // БУ «Республиканский центр...». – URL: свободный.
19. Профилактика спортивных травм. [Электронный ресурс] // Центр реабилитации. – URL: свободный.
20. Развитие пространственных представлений [Электронный ресурс]. – URL: <https://ppms.edu-penza.ru>.
21. Шевырева Е.Г., Степанова О.А. Развитие тактильно-кинестетического контакта в онтогенезе // *Бюллетень науки и практики*. – 2016. – № 9 (10).
22. Тема 9. Психофизиология движения. [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net> (дата обращения: 19.04.2026).
23. Тренировка равновесия и координации движений. [Электронный ресурс]. – URL: свободный.
24. Упражнения для развития координации движений, баланса тела. [Электронный ресурс]. – URL: свободный.
25. Шихов_блок [Электронный ресурс]. – URL: <https://elar.urfu.ru> (дата обращения: 19.04.2026).

УДК 796

РОЛЬ ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ВОССТАНОВЛЕНИИ БОЙЦОВ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Порубов А.О., Мишарина Ж.В.

УрТИСИ ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Екатеринбург

Аннотация: В этой работе рассматривается роль лечебной физической культуры (ЛФК) в системе восстановления бойцов, получивших ранения в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. Актуальность темы обусловлена необходимостью понимания важности спорта в жизни человека, а также подчеркивается памятной датой – 9 мая, день победы в ВОВ.

Ключевые слова: Великая Отечественная война 1941-1945 гг., история физической культуры, лечебная физическая культура (ЛФК), реабилитация, физическое воспитание.

Введение. В рамках дисциплины «Физическая культура» мы привыкли рассматривать физические упражнения как средство укрепления организма, развития

выносливости, физической силы и поддержания физической формы. Однако история нашей многонациональной страны дает уникальный пример появления нового направления физической культуры – ЛФК, которая была направлена на возвращение людей к полноценной жизни после травм и операций [3].

Великая отечественная война стала тяжелым периодом и испытанием для всего советского народа. Почти что 27 миллионов человек не смогли вернуться с поля боя, а те, кто смог выжить, вернулись с тяжелыми ранениями. Перед системой здравоохранения встала важная задача, заключающаяся не просто в спасении жизни бойца, но и возвращении его к полноценной мирной жизни в тылу. Как не странно, ключевую роль сыграла ЛФК, которая в годы войны получила мощный импульс для развития.

Рассмотрение вопроса. Благодаря огромной проделанной работе медиков и внедрению физической культуры в строй вернулось 72,3% раненных и 90,6% больных военнослужащих. В абсолютных цифрах это более 17 миллионов человек, данная статистика впечатляет. Маршал К.К. Рокоссовский отмечал: «Войну мы выиграли ранеными», эта фраза подчеркивает важность работы врачей, медсестер и инструкторов ЛФК в тылу, которые общими усилиями помогали бойцам вернуться в строй [1].

В начале Великой Отечественной войны ЛФК применялась лишь для четверти раненных, однако к окончанию, ее применение стало настолько обширным и применяемым методом для восстановления утраченных функций из-за чего охват стал более 80%. Данная статистика говорит о том, что лечебную физическую культуру признали доступным и эффективным методом.

В госпиталях применялись разнообразные формы физической культуры, адаптируемые врачами под конкретные виды травм и ранений. ЛФК проводилась на всех этапах, поэтому занятия стали обязательной частью распорядка дня.

В системе восстановления использовались следующие методы:

– Утренняя гигиеническая гимнастика (далее - Зарядка) – это комплекс физических упражнений, выполняемых утром после пробуждения для ускорения перехода от состояния сна к активной деятельности. Это не полноценная тренировка, которая помогает накачать мышцы, а воздействие на организм с помощью лёгких кардиоупражнений, растяжки, элементов суставной гимнастики, дыхательных упражнений и танцевальных движений. Зарядка выполняется на открытом воздухе (или в хорошо проветриваемом помещении). Данная утренняя процедура задавала ритм всему дню и поддерживала общий тонус.

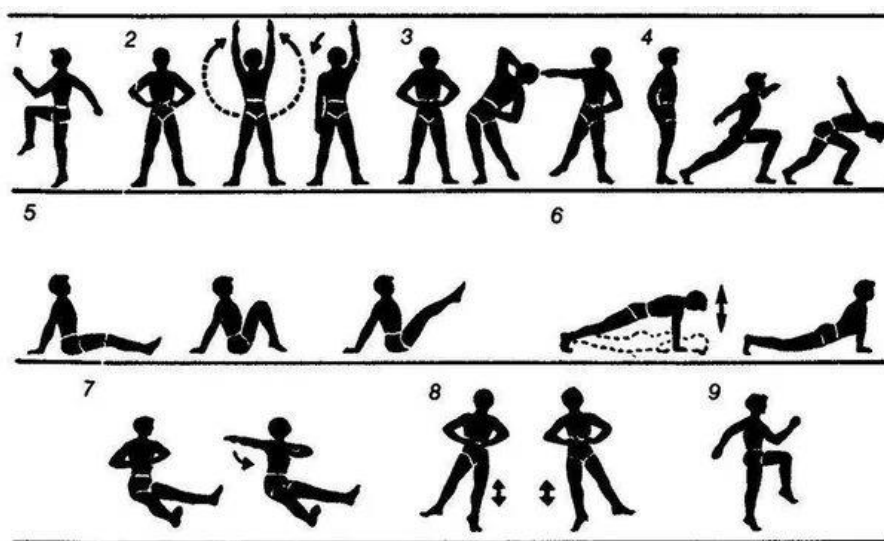


Рисунок 1 – Комплекс упражнений в рамках утренней гигиенической гимнастики

– Лечебная гимнастика – это систематизированный комплекс физических

упражнений, направленных на восстановление утраченных функций и компенсацию нарушений, вызванных травмой или заболеваниями. Также важно отметить, что данный метод назначается исключительно врачом, так как самостоятельное применение может привести к ухудшению состояния. Методика занятий, назначенная врачом, должна соблюдаться [2].

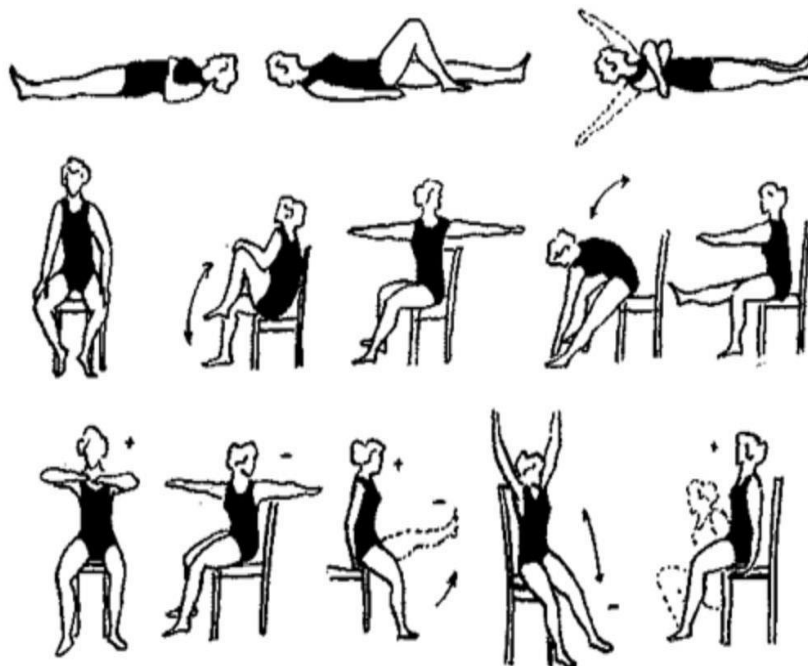


Рисунок 2 – Примерный комплекс лечебной гигиены в послеоперационном периоде

– Военно-прикладная подготовка – это комплекс мер, направленных на восстановление здоровья и боеспособности военнослужащих, нарушенных или утраченных функций в связи с болезнью или травмой. Данный метод включает занятия по строевой и физической подготовке, а также подготовку к выполнению обязанностей военной службы, а при увольнении из Вооруженных Сил – восстановление их трудоспособности.



Рисунок 3- Комплекс упражнений

– Спортивные игры и соревнования – в госпиталях врачами проводились турниры по настольному теннису, городкам, волейболу, способствующие повышению психологического состояния и ускорению восстановления.

В госпиталях зачастую не хватало специализированного оборудования для реабилитации, однако, врачи, инструкторы ЛФК и сами восстанавливающие проявляли фантазию, создавая тренажеры из подручных материалов. Применялись простейшие блоковые установки для разработки суставов, эспандеры из резиновых бинтов, грузы из гильз и снарядных ящиком. Главным было не наличие специализированного оборудования, а понимание того, как движение помогает восстановлению [4].

Ярким примером самодельного тренажера служит «пирамидка» военного врача III ранга Жардиновского, работавшего во время Великой отечественной войны в эвакогоспитале №3442 Воронежского фронта. Пирамидки состоят из последовательно уменьшающихся шестигранных и круглых деревянных колец. Разбирая и собирая пирамиду, раненый боец разрабатывал пальцы и кисть руки при ограничении движений. Сейчас этот экспонат хранится в Военно-медицинском музее в Санкт-Петербурге.



Рисунок 4 – «Пирамидки» Жардиновского

Огромный вклад в развитие ЛФК внесли специалисты Московского и Ленинградского институтов физической культуры, эвакуированные в тыл. Профессор И.М. Саркизов-Серазини, еще до войны создал фундаментальное руководство по ЛФК, а в годы войны занимался подготовкой инструкторов для госпиталей, консультировал лечебные учреждения, а также разрабатывал личные методики для различных видов травм и ранений. Среди выдающихся специалистов того времени – В.В. Гориневская, А.Н. Транквиллитати, Д.Д. Донской, К.В. Серая, В.Е. Васильева. Многие из них после окончания Великой Отечественной войны продолжили развивать науку о физической культуре.

Помимо физической реабилитации, физические упражнения, физическая активность и подвижность играли огромную роль в поддержании психологического состояния. Зачастую, раненные бойцы, особенно с ампутациями, часто впадали в отчаяние и теряли смысл жизни и своего существования, считая себя обузой. Однако после начала занятий лечебной гимнастики появлялся прогресс, вера в себя, строились планы на будущее и возвращалась цель в жизни.

В госпиталях проводились соревнования между палатами: кто больше отожмется, кто попадет в цель и прочие. Дух соперничества заставлял забыть о боли и отчаянии, благодаря обычным играм, которые позволяли вернуться в беззаботное время [5]. Известны случаи, когда бойцы с ампутациями конечностей, пройдя курс ЛФК, начинали новую карьеру, например, начинали танцевать на протезах. Это и было настоящим достижением ЛФК – она возвращала бойцам не просто физическое здоровье и поддерживало психологическое состояние, но и возвращала желание жить дальше и строить планы на будущее.

Заключение. В результате проделанной работы можно сделать вывод, что лечебная физическая культура в годы Великой Отечественной войны сыграла ключевую роль в восстановлении миллионов военнослужащих, получивших ранения и травмы. Благодаря разработкам, постоянным улучшениям методик и системному применению физических упражнений, творческому подходу медицинского персонала, 17 миллионов человек смогли вернуться к полноценной жизни.

Опыт военных лет не потерял актуальность и на сегодняшний день, она доказывает нам, что физическая культура – это не только сдача нормативов и посещение спортзала, но и мощный инструмент восстановления людей после травм и операций, а также возвращения таким людям смысла жизни. Физическая активность помогает не только поддерживать тонус, но и помогает восстанавливать психологическое состояние, истории бойцов – это пример силы духа для каждого из нас. Мы являемся наследниками великих людей, которые смогли справиться с фашистским нацизмом несмотря на боль и ежедневные трудные испытания и сейчас нашей задачей является знать, уважать и чтить традиции и историю нашего прошлого.

В преддверии 9 Мая, Дня Победы, особенно важно помнить, что победа была не только на передовой, но и в тылу. Весь медицинский персонал: врачи, медсестры и инструкторы ЛФК каждый день совершали подвиг, отдавая все свои силы на восстановление и возвращение солдат к жизни. Их труд – это неотъемлемая часть нашей общей Победы.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Товпеко Д.В., Коровин А.Е., Чурилов Л.П., Максаров В.Д., Симанов А.Г. Лечебная физическая культура: исторический очерк и опыт применения для лечения раненых в годы Великой Отечественной войны // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2019. - Т 14. № 2. – С. 996–1005 .
2. Предисловие к 5-му изданию учебного пособия по ЛФК [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.path-anatomy.ru/doc/ISBN9785970479599-0003/> (дата обращения: 15.04.2026).
3. Смирнов, Е. И. Война и военная медицина (мысли и воспоминания). 1939-1945 годы / Е.И. Смирнов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Медицина, 1979. – 462 с.
4. Материалы Военно-медицинского музея Министерства обороны РФ. Экспозиция «Медицина в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.». [Электронный ресурс]. – URL: <https://milmed.spb.ru/shedevry-voennoj-meditsiny/> (дата обращения: 15.04.2026).
5. Саркизов-Серазини, И. М. Лечебная физическая культура в системе восстановительного лечения раненых: Учебное пособие / И.М. Саркизов-Серазини, В.К. Стасенкова, М.И. Лейкина, В.Е. Васильева. – Москва: Медгиз, 1945. – 308 с.

УДК 796.011.3

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ-ПРОГРАММИСТОВ

Сафронов В.Г., Колиненко Е.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В данной работе авторы на базе анализа научной и специальной литературы и проведенных исследования на 3 курсе факультета среднего профессионального образования показали роль и значение прикладной физической подготовки (ПФП) позволяет обеспечить гармоничное развитие личности, повысить качество жизни молодежи.

Ключевые слова: заболевания программистов, профессиональная деятельность, профессиональная физическая подготовка (ПФП), профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП), специальность «Информационные системы и программирование» (ИСП), физическая культура.

Введение. В современном обществе особое значение приобретает здоровье и физическая активность молодежи, так как она находится в периоде формирования жизненных привычек и профессиональной ориентации. Профессии, которые в настоящее время занимают ведущие позиции на рынке труда являются те, которые связаны с информатикой и вычислительной техникой.

Так как вид данной профессиональной деятельности предполагает преимущественно умственный труд и протекающий в условиях дефицита двигательной активности при длительном сохранении однообразной статической позы, то такие специальности могут приводить к возникновению повышенной утомляемости организма человека, снижению работоспособности и ухудшению самочувствия. Данная профессиональная деятельность связывает выполнение не только умственных, но и конкретных двигательных задач, которые решаются путем формирования у человека соответствующих умений, навыков [2]

Так как большинство производственных и технических процессов происходят автоматизировано и при помощи персональных компьютеров (ПК) и электронных информационных систем, которые применяются во всех сферах деятельности и решают самые разнообразные задачи, то в связи с этим актуальной становится проблема внедрения эффективных методов прикладной физической подготовки в учебный процесс, способных не только укрепить здоровье студентов, но и повысить их работоспособность, улучшить психологическое состояние и сформировать устойчивые привычки к физической активности.

Профессиональная физическая подготовка (ПФП) существенно влияет на повышение качества профессионального обучения и сокращение сроков овладения трудовыми навыками, а также на создание предпосылок для устойчивой и высокой работоспособности. Тем самым призвана решать проблемы развития и поддержания на оптимальном уровне тех психических и физических качеств человека, к которым предъявляются повышенные требования в профессиональной деятельности. Одной из ключевых задач прикладной физической подготовки является формирование у человека навыков самостоятельного поддержания физической формы и профилактики профессиональных заболеваний [5].

В сфере информационных технологий и программирования, где основная деятельность связана с длительным сидением за компьютером, важно поддерживать общее здоровье молодежи и развивать физические качества, которые способствуют снижению утомляемости, улучшению концентрации внимания и профилактике профессиональных заболеваний.

Трудовую деятельность будущих специалистов IT-специальностей определяют такие профессиональные физические качества как: сила, выносливость, быстрота, координация движений, способность к концентрированному и устойчивому вниманию, реакция выбора и психофизические качества [4].

Следовательно, разработанные комплексы упражнений прикладного характера со студентами данных специальностей, включающие обучающие модули, направленные на укрепление мышц спины, шеи, рук, развития гибкости и выносливости, а также на коррекцию осанки и профилактику синдрома компьютерного зрения способствуют улучшению физического состояния организма, поддержанию должного уровня трудоспособности и сохранения здоровья, предупреждению профессиональных заболеваний программистов.

Рассмотрение вопроса. В последнее десятилетие компьютеризация охватила практически все сферы жизнедеятельности человека. Данный интерес к профессиям, связан с вычислительной техникой и автоматизированными системами. Для каждой информационной системы требуются специалисты: от момента её проектирования и разработки до внедрения на предприятии на весь период действия. Так, специалист по информационным системам занимается разработкой, сопровождением и внедрением различных информационных систем в разных сферах деятельности, разработкой модулей программного обеспечения для компьютерных систем, сопровождением и обслуживанием программного обеспечения, администрированием и защитой баз данных [7].

На рынке труда данная специальность входит в ТОП-50 наиболее востребованных, новых и перспективных профессий. Специалист востребован в вычислительных центрах, IT-

компаниях и веб-студиях, банковских системах, студиях по разработке программного обеспечения, научно-исследовательских институтах, школах, техникумах и вузах. Учитывая, что каждая профессия имеет свою специфику и отличается требованиями, предъявляемыми к психофизиологической подготовке специалистов. Высокий уровень сложности современной техники и технологий, повышение объема профессиональной двигательной активности различной интенсивности предполагает соответствующую функциональную и физическую подготовку человека.

Как пользователи ПК студенты-информатики должны обладать высокой концентрацией внимания, точной координацией движений, способностью перерабатывать большой объем информации. Учебная деятельность студентов данной специальности сопровождается длительным пребыванием в неизменной рабочей позе, повышенным напряжением зрения, постоянным недостатком времени для выполнения большого объема учебных заданий, необходимостью принятия быстрого решения, от которых зависит эффективность учебного труда, что приводит высокими нагрузками на нервную систему, длительным пребыванием в помещении с низким содержанием кислорода, выделением вредной порошковой пыли и ионизирующего излучения при работе компьютерной техники [1].

Студенты, обучающиеся по специальности «Информационные системы и программирование» (ИСП), характеризуются высокой интеллектуальной нагрузкой, длительной работой в положении сидя, недостаточной физической активностью, что негативно может сказываться на их здоровье, работоспособности и общем благополучии. Также специфика профессии заключается в статичных видах профессиональной деятельности, выполнение монотонных движений, где проявляется со временем значительная нагрузка на суставы, особенно на суставы кистей рук. Так ряд авторов доказали, что длительная работа за компьютером ухудшает показатели психофизического здоровья человека. Профессиональная деятельность пользователей ПК также сопровождается негативным влиянием на функцию зрительного анализатора, нарушением работы опорно-двигательного аппарата, функций центральной нервной системы, деятельности сердечно-сосудистой системы.

В связи с этим к студентам, обучающимся по специальности «ИСП», предъявляются повышенные требования к уровню развития отдельных физических качеств и психофизиологических свойств организма, которые способствуют более эффективному выполнению профессиональной деятельности.

Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) – это специально направленное и избирательное использование средств физической культуры и спорта для подготовки человека к определенной профессиональной деятельности [6].

ПФП студентов-программистов рассматривается как процесс специализированного физического воспитания, который направлен на совершенствование, формирование качеств, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

ППФП в учреждениях среднего профессионального образования (СПО) это процесс физического воспитания, который осуществляется с учетом особенностей и специфических требований конкретных профессий и специальностей.

Главная цель ПФП – это обеспечить готовность будущего специалиста к продуктивной работе в избранной им профессии, при этом снижая риски, которые могут возникать при негативном воздействии трудовых факторов [2]

Основные задачи ПФП для студентов-программистов – это развитие прикладных физических качеств, которые связаны напрямую с будущей профессиональной деятельностью, развитие как статической так и общей выносливости, а также координации движений и мелкой моторики, укрепление мышц спины, шеи, рук, развитие гибкости и выносливости, а также на коррекцию осанки и профилактику синдрома компьютерного

зрения. А также профилактика профессиональных заболеваний – например, заболеваний позвоночника, остеохондроза, артрита, синдрома запястного канала, заболеваний глаз и сердечно-сосудистой системы.

Физическая активность играет важную роль в жизни молодого человека. Так, как основы ПФП закладываются на этапе обучения в ВУЗах СПО, следовательно, распределяются по годам обучения все задач. Так на 3 курсе основное внимание фокусируется на развитие прикладных физических качеств. Нами был проведен опрос студентов, обучающихся по специальности «ИСП», с целью определить какое воздействие на здоровье оказывает учебная деятельность с преимущественным использованием компьютера. В исследовании приняли участие 48 студентов ХИИК (филиал) СибГУТИ СПО 3 курса. Исследование проводилось в виде электронного анкетирования. Так 67% опрошенных считают, что длительная работа за ПК в период обучения сопровождается статическим положением тела и тепловыделениями от компьютерного оборудования, воздействием на организм статического электричества, что способствует ограничению двигательной активности и повышению риска общего ослабления организма, и появлению профессиональных заболеваний.

Важным аспектом прикладной физической подготовки является ее интеграция в учебный и профессиональный процесс. По результатам проведенного анкетного опроса была определена экспериментальная группа студентов юношей 3 курса (возраста 18-19 лет) в количестве 18 человек, где в рамках учебных занятий студентами выполнялись разработанные комплексы упражнений с учетом профессиональной направленности.

В процессе физической подготовки студентов, обучающихся по специальности «ИСП» нами были разработаны и использованы на занятиях комплексы специальных физических упражнений, которые использовались в подготовительной и в конце основной части учебных занятий. Комплексы упражнений обновлялись частично, с учетом усвоения заданий занимающимися.

При разработке комплекса упражнений для кистей рук, учитывался такой фактор как постоянная работа с клавиатурой, что связано с хронической усталости пальцев, что может привести к заболеваниям суставов кистей рук. Поэтому внимание особое было уделено упражнениям на укрепление суставов: круговые движения кистями вправо-влево, сгибание и разгибание кистей вверх, вниз, сжатие пальцев в кулак с последующим их расслаблением, попеременное сгибание и разгибание двух первых фаланг пальцев рук, веерообразные движения пальцев рук на расслабление суставов. Применялся один из эффективных комплексов упражнений для рук, который был разработан известным гитаристом-виртуозом В. Зинчуком. В рамках прикладной физической подготовки применялись упражнения на гибкость и координацию.

По окончании эксперимента в ЭГ было проведено повторное тестирование исследуемых показателей. Для оценки равновесия и состояния статической координации применялась усложненная проба Ромберга. Гибкость позвоночника оценивалась по тесту - наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамейке, сила мышц рук – по тесту отжимание. Тест «прыжки через скакалку» оценивали скоростно-силовую выносливость, координацию движений. Результаты тестов после эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей физической подготовленности экспериментальной групп в процессе эксперимента

Тест\Показатели	КГ (n=18) до эксперимента	КГ (n=18) после эксперимента	P
1. Подъем туловища за 30 сек:	16,6±3,8	25,37±3,3	<0,05
2. Наклон вперед из положения стоя (см)	454,0 ± 16,4	432,9 ± 14,4	<0,05
3. Проба Ромберга (с)	24,4±2,14	33,8±1,8	<0,05
4. Отжимание (раз)	20,3±1,1	25,6±1,1	<0,05
5. Прыжки через скакалку за 30 сек	35,1±0,13	46,2±0,13	<0,05

В контрольной группе наблюдалось положительное изменение внутригрупповых показателей физической подготовленности студентов по результатам тестов до и после эксперимента – достоверное ($P<0,05$) улучшение показателей по сравнению с первоначальными значениями. В качестве психодиагностических методов оценки эмоционального состояния использовался тест САН: «Самочувствие», «Активность», «Настроение» [3]. Перед началом и по завершении эксперимента у испытуемых проводилось обследование параметров психоэмоционального состояния по методике САН, и были отмечены положительные изменения: самочувствие студентов-программистов улучшилось на 21%, активность 23%, настроение 25,6%

Таким образом, в образовательных учреждениях, особенно в сфере информационных технологий и программирования, внедрение специально разработанных комплексов физических упражнений, учитывающих особенности профессиональной деятельности студентов-программистов, способствуют повышению не только показателей развития ПФК, но профилактике развития профессиональных заболеваний, что может способствовать улучшению здоровья, самочувствия студентов, улучшению когнитивных функций.

Заключение. Анализ научно-методической литературы показал, что двигательная активность занимает особое место в физическом воспитании студентов образовательных учреждений. ПФП рассматривается как одно из основных направлений системы воспитания, которое помогает сформировать физические качества и специальные качества, умения и навыки, которые необходимы для достижения продуктивной будущей профессиональной деятельности.

Выявленные разные проявления профессиональных заболеваний программистов определяют специальный подход к подбору физических упражнений для студентов-программистов. Этот подход позволит им в дальнейшем грамотно использовать полученные знания и навыки с тем, чтобы предусмотреть отрицательное влияние профессиональной деятельности на организм специалиста.

Для выполнения определенных профессиональных задач требуются профессионально важные качества человека, которые можно формировать через специальные, конкретные физические упражнения. Следовательно, ПФП представляет собой важный компонент профессионального и личностного развития человека, которая способствует не только укреплению здоровья, но и повышению эффективности выполнения профессиональных задач, развитию необходимых навыков.

В условиях современного образа жизни и профессиональной деятельности она становится неотъемлемой частью комплексной системы формирования здорового, подготовленного и конкурентоспособного специалиста. Внедрение и развитие прикладной физической подготовки в образовательных и профессиональных сферах позволяет обеспечить гармоничное развитие личности, повысить качество жизни молодежи.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Батулин, К. А. Контроль и самоконтроль при занятиях оздоровительной физической культурой / К.А. Батулин, Л.И. Литвинова. – Мн.: Вышэйш. школа, 1992. – С. 6-9.
2. Воронова, Н. А. Профессионально-прикладная физическая подготовка: учебное пособие для вузов / под редакцией Н.А. Воронова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 140 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-12268-8. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/496125> (дата обращения: 23.03.2026).
3. Гогонов, Е. Н. Психология физического воспитания и спорта. Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.Н. Гогонов, Б.И. Мартынов. – Москва: Академия, 2016. – 224 с.
4. Дубовик, А. В. Анализ психофизических нагрузок в профессиональной деятельности сотрудников сферы информационных технологий / А.В. Дубовик // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8, № 1. – С. 270276. – URL: <https://svbskfmba.ru/images/journals/2024-1/Dubovik2024.pdf> (дата обращения: 23.03.2026).
5. Курамшин, Ю. Ф. Теория и методика физической культуры: Учебник / под ред. Ю.Ф. Курамшина. 3-е изд., стереотип. – Москва: Советский спорт, 2007. – 464 с.
6. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры (общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры): Учеб. для ин-тов физкультуры / Л.П. Матвеев. – Москва: Физкультура и спорт, 1991. – 543 с.

7. Степаненко, А. А. Особенности физической культуры и двигательной активности для студентов-программистов / А.А. Степаненко, Е.В. Егорычева, И.В. Чернышева // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 10. – С. 190-191. – URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=33073> (дата обращения: 19.03.2026).
8. Хоркина, Н. А. Физическая активность пожилых людей как объект управляющего воздействия государства / Н.А. Хоркина, А.В. Филиппова // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2015. - № 2. – С.197-218. – URL: <https://vgmu.hse.ru/article/view/25402> (дата обращения: 19.03.2026).

УДК 615.5

НОВЫЕ СПОСОБЫ ДИАГНОСТИКИ РАКА И БОРЬБЫ С НИМ

Сошнев Д.М., Сапрыкина А.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: Ранняя диагностическая работа онкологических заболеваний остается главной задачей к увеличению и так столь короткой продолжительности жизни пациентов. Старые добрые способы выявления патологии, такие как рентгенография, биопсия и УЗИ, смогли доказать свою действенность, отнюдь имеют определенные ограничения по восприимчивости и успешности. За прошедшее время активно развиваются новые вариации к раннему обнаружению рака, в числе которых: жидкая биопсия, иммунотерапия, искусственный интеллект (ИИ) в анализе медицинских изображений, таргетная терапия. Эта статья раскроет нынешние методы преждевременного выявления рака, их плюсы, а также существующие барьеры для их широкого внедрения. Также, в данной работе обсуждаются будущие моменты персонализированной онкологии, заложенную на индивидуальных особенностях каждого обследуемого.

Ключевые слова: биопсия, иммунотерапия, искусственный интеллект (ИИ), онкология, патология, таргетная терапия.

Введение. Ежегодно в мире регистрируется более 19 миллионов новых случаев онкологических заболеваний [1]. Несмотря на прогресс в лечении, большинство пациентов обращаются за помощью на поздних стадиях, когда терапия становится менее эффективной и более затратной. В этой сфере развитие методов ранней диагностики представляет собой приоритетное направление современной медицины.

Цифровизация здравоохранения и достижения молекулярной биологии открыли новые возможности для выявления рака на доклинической стадии. Однако внедрение инноваций сопровождается рядом вызовов: высокой стоимостью технологий, необходимостью подготовки специалистов и этическими вопросами обработки персональных данных [2].

Рассмотрение вопроса. Дадим определение понятию онкодиагностика – это комплекс мероприятий, направленных на выявление злокачественных новообразований на ранних стадиях. Включает различные методы исследования, которые помогают обнаружить рак до появления клинических симптомов и оценить риск его развития. В настоящее время можно выделить несколько перспективных направлений в диагностике онкологических заболеваний:

- Жидкая биопсия – анализ циркулирующих опухолевых клеток (ЦОК) и фрагментов опухолевой ДНК в крови пациента. Метод позволяет обнаружить рак на ранних стадиях, отследить динамику лечения и выявить резистентность к терапии без инвазивных процедур [3].

- Искусственный интеллект (ИИ) в медицинской визуализации – алгоритмы машинного обучения анализируют КТ, МРТ и гистологические срезы с точностью, сопоставимой или превышающей экспертный уровень. ИИ помогает выявлять микроскопические изменения, которые могут быть пропущены при ручном анализе [4].

- Мультиомиксные подходы – интеграция данных геномики, протеомики и метаболомики позволяет строить индивидуальные профили риска и подбирать превентивные стратегии [5].

Исследование, проведённое в 2024 году в «Клинике Майо» («Mayo Clinic», США), показало, что использование жидкой биопсии для скрининга рака поджелудочной железы позволило выявить заболевание на 6–12 месяцев раньше традиционных методов у 78% пациентов [6].

Большое внимание уделяется роли инновационных терапевтических подходов. Современные технологии минимально инвазивного лечения позволяют существенно сократить травматичность вмешательств и ускорить процесс реабилитации пациентов. Меньшие разрезы и щадящие методы приводят к снижению болевого синдрома и послеоперационных осложнений. Быстрое восстановление позволяет пациентам быстрее возвращаться к нормальной жизни. Снижение риска инфекционных осложнений, кровопотери способствует улучшению общего состояния больных.

Все современные подходы направлены на повышение эффективности терапии, минимизацию побочных эффектов, сокращение периода реабилитации. Развитие роботизированной хирургии, абляционных методов, других инновационных технологий дает надежду на улучшение качества жизни раковых больных, повышение шансов на полное выздоровление. Пока что новые схемы активно тестируются, но исследователи обещают им большое будущее. Для развития направления нужны постоянные инвестиции. Ключевые преимущества новых диагностических технологий включают:

- *Высокая чувствительность*: современные методы способны обнаруживать единичные опухолевые клетки или следы ДНК в крови;

- *Неинвазивность и безопасность*: жидкая биопсия и анализ биомаркеров не требуют хирургического вмешательства, что снижает риски для пациента;

- *Оперативность*: автоматизированные системы на базе ИИ сокращают время постановки диагноза с недель до часов.

- *Персонализация*: интеграция генетических данных позволяет адаптировать стратегию наблюдения и лечения под конкретного пациента [1];

С точки зрения технологических процессов, в медицине цифровые платформы обеспечивают возможность дистанционного мониторинга пациентов, а именно телемедицина и онлайн консультации (также отправка и получение результатов обследования посредством электронной почты), что особенно актуально для жителей удалённых регионов [7].

Несмотря на очевидный потенциал внедрения новых технологий, существуют риски, ограничения и чаще всего мы сталкиваемся с рядом препятствий, которые описаны ниже:

- *Вопросы интерпретации данных*. Ложноположительные результаты могут привести к ненужным вмешательствам и психологическому стрессу пациентов. Требуется разработка чётких клинических алгоритмов [5].

- *Высокая стоимость*. Разработка и внедрение методов жидкой биопсии, секвенирования нового поколения и ИИ-платформ требуют значительных инвестиций, что ограничивает их доступность в системах общественного здравоохранения [2].

- *Необходимость подготовки кадров*. Врачи и лаборанты должны освоить новые компетенции для работы с цифровыми инструментами и интерпретации сложных данных [7].

- *Этические и правовые аспекты*. Сбор и хранение генетической информации порождает риски утечек данных и дискриминации со стороны страховых компаний или работодателей [3].

Несмотря на трудности, онкологи не перестают находить и применять пути решения в борьбе с заболеванием: чем раньше выявлена опухоль, тем выше шансы на успешное лечение. В последнее десятилетие временная дистанция резко сократилась благодаря прорывам в молекулярных методах, генетических панелях и высокоточной визуализации.

Эти открытия не только повышают эффективность лечения, но и делают его более безопасным, доступным и персонализированным.

Перспективы развития онкодиагностики в настоящее время:

- Дальнейшую конвергенцию технологий. В ближайшие 5–10 лет можно ожидать:
- Интеграции ИИ в клинические рекомендации для поддержки принятия врачебных решений в реальном времени.
- Развитие телемедицинских платформ с функциями предиктивной аналитики для групп риска.
- Создания универсальных скрининговых панелей, способных одновременно выявлять несколько типов рака по одному образцу крови.
- Усиления международного сотрудничества в области стандартизации данных и обмена лучшими практиками [6].

Заключение. Изучив, некоторые аспекты борьбы с раком и его способы можно сделать несколько основных выводов:

- инновационные методы – жидкая биопсия, искусственный интеллект, мультиомиксный анализ – открывают новые возможности для спасения жизней;
- ранняя диагностика рака переживает период технологической трансформации.

Однако их успешное внедрение требует сбалансированного подхода, учитывающего экономические, этические и организационные аспекты. Только при условии междисциплинарного взаимодействия и инвестиций в подготовку кадров можно обеспечить доступность передовых технологий для широких слоёв населения и реализовать потенциал персонализированной онкологии.

Важно подчеркнуть: технологии не заменят врача, но станут его «вторым мнением», повышающим точность и своевременность диагностики.

Перечень использованной литературы и источников:

1. World Health Organization. (2024). Cancer Early Diagnosis: A Global Perspective. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240082345> (дата обращения: 15.03.2026)
2. Topol, E. J. (2023). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 29(1), 44-56. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240082345> (дата обращения: 15.03.2026).
3. Wan, J. C. M., Massie, C., Garcia-Corbacho, J., et al. (2024). Liquid biopsies come of age: towards implementation of circulating tumour DNA. *Nature Reviews Cancer*, 24(3), 112-128. – URL: <https://www.nature.com/articles/s41568-023-00654-2> (дата обращения: 15.03.2026).
4. Esteva, A., Robicquet, A., Ramsundar, B., et al. (2023). A guide to deep learning in healthcare. *Nature Medicine*, 25(1), 24-29. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30617335/> (дата обращения: 15.03.2026).
5. Hamburg, M. A., & Collins, F. S. (2024). The path to personalized medicine. *The New England Journal of Medicine*, 390(5), 401-410. – URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20551152/> (дата обращения: 15.03.2026).
6. Mayo Clinic Proceedings. (2024). Early Detection of Pancreatic Cancer Using Liquid Biopsy: A Prospective Cohort Study. – URL: [https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(24\)00123-4/fulltext](https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(24)00123-4/fulltext) (дата обращения: 15.03.2026).
7. Клинические рекомендации по онкологическому скринингу. (2025). Сайт: Минздрав РФ. – URL: <https://cr.minzdrav.gov.ru/> (дата обращения: 15.03.2026).

УДК 796

БИОТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ СОВРЕМЕННЫХ БИОНИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ

Тырышкина А.П., Мишарина Ж.В.

УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» г. Екатеринбург

Аннотация: Статья посвящена анализу развития биотехнологий в области создания бионических протезов. Рассматриваются принципы работы современных протезов, основанные на миоэлектрических сенсорах, микропроцессорах и системах обратной связи. Особое внимание уделено историческому контексту – от первых протезов древности до современных разработок в России и за рубежом.

Ключевые слова: бионические протезы, биотехнологии, доступность протезов, миоэлектрические сенсоры, обратная связь, реабилитация, российские разработки, спорт и протезы, этика в спорте.

Введение. Каждый год в мире делают более одного миллиона ампутаций. На Россию приходится более 70 тыс. Главные причины – диабет и травмы, но есть и те, у кого конечностей нет с рождения [3].

Бионические протезы – результат слияния медицины, инженерии и нейронауки. Прежние искусственные конечности ограничивались механическими функциями, позволяющими выполнять лишь базовые движения. Совместные устройства интегрируются с нервной системой, протез становится естественным положением тела [4].

Рассмотрение вопроса. В широком смысле бионический протез – это любой искусственный аналог органа, структурно и функционально имитирующий его работу. Однако, используя термин «бионический», чаще всего имеют в виду бионические протезы нового поколения. Ключевые элементы бионических протезов – миоэлектрические сенсоры. Они улавливают электроактивность мышц, после этого сигналы преобразуются в команды для микропроцессоров, управляющих работой моторчиков в суставах. Некоторые модели дополнены обратной связью: передают тактильные ощущения, позволяя обладателю протеза понимать, насколько сильно он сжимает предмет, оценивать структуру поверхности. Проще говоря, протез «считывает» мышечные импульсы и «отвечает» на них заранее запрограммированным движением.

Сенсоры – лишь малая часть всей системы протеза. Современные модели оснащены гироскопами для сохранения баланса, акселерометрами, анализирующими скорость и направление движения. Протезы обычно работают на литий-ионных, но сейчас ведутся исследования применения энергогенераторов, которые преобразуют в энергию тепло и вибрацию тела, обеспечивая почти автономную работу.

Микропроцессоры анализируют движения в реальном времени, адаптируясь к изменению условий. Например, при беге протез может автоматически корректировать угол и силу сгибания, чтобы минимизировать нагрузку на другие части тела, позволяя двигаться с большей скоростью и уверенностью [4].

Самые популярные бионические протезы создают в США (Freedom Innovation), Великобритании (Endolite), Германии (OttoBock), Исландии (OSSUR), перспективные продукты также появляются в Российской Федерации. Интересно, что первые бионические протезы родом из СССР. Принцип работы современных протезов мало отличается от разработок, начатых в Советском Союзе в 1956 году и описанных в работе доктора биологических наук, лауреата Государственной премии СССР Якова Славущкого «Физиологические аспекты биоэлектрического управления протезами» [1].

Первые протезы появились более трёх тысяч лет назад, в Древнем Египте. Это были деревянные пальцы, которые защищали от мозолей при ходьбе в сандалиях, а вот уже в XX веке протезы делались тяговыми: чтобы согнуть или разогнуть конечность, нужно потянуть за рычаг. На смену дереву и железу приходят облегчённые металлы и пластик. В итоге протезы становятся лёгкими – исчезает дисбаланс между травмированной частью тела и здоровой. К тому же пластиковые модели ещё и выглядели максимально реалистично, помогая обладателю справляться со стеснением при ношении протеза.

Наконец, в 1958 году впервые прозвучал термин «бионический»: его придумал военный врач Джек Стил, занимавшийся медицинскими и аэрокосмическими исследованиями. Он исследовал природные процессы и структуры, а затем использовал их для военных разработок. В том же году в СССР разработали микроэлектрическую руку [3].

Серийный выпуск бионических протезов начался в 2007 году. Современные протезы становятся не только легче и функциональнее, но и комфортнее в использовании. Производители стали уделять повышенное внимание улучшению плавности движения компонентов, обеспечению длительной работы без необходимости обслуживания узлов. Во

многим повысить комфортность и доступность бионических протезов помогают антифрикционные твердосмазочные покрытия. В России их производит компания «Моденжи». Покрытия снижают трение и износ сопряжённых компонентов бионических протезов, за счёт чего повышается срок их службы. Благодаря сухой текстуре они не пачкают одежду пользователей. Кроме того, покрытия после отверждения не испаряются и не выделяют токсичных веществ, не оказывая негативного воздействия на здоровье пациента [2].

Несмотря на прогресс, доступность бионических протезов остаётся проблемой. Стоимость одного устройства варьируется от нескольких десятков до сотен тысяч долларов. Однако разработчики часто сотрудничают с благотворительными фондами и правительственными программами, чтобы снизить затраты. Массовое производство и удешевление технологий постепенно делают протезы более доступными. Бионические протезы используют практически в любых видах спорта. Например футбол. Дмитрий Удалов - футболист-ампутант, играет в футбол на одной ноге. В 2022 году сообщалось, что Удалов - пятикратный чемпион России, победитель Кубка России, лучший игрок Европы. С 2016 года играет в клубе футболистов-ампутантов «Динамо». Также скалолазание, Максим Кублицкий - спортсмен из Новосибирска с протезом ноги. В 2015 году сообщалось, что он покорил вершину Северо-Чуйского хребта высотой 3400 метров над уровнем моря и получил звание «Альпинист России». Кублицкий потерял ногу в ДТП, но, несмотря на прогнозы врачей, начал заниматься спортом и участвовать в соревнованиях по скайраннингу (горному бегу). Плавание. Полина Антипина – чемпионка России по плаванию, с рождения у неё нет правой руки и левой ноги, поэтому она использует протезы. Занимает призовые места на чемпионатах и кубках России по плаванию среди спортсменов с нарушением опорно-двигательного аппарата. В 2020 году завоевала пять медалей на Чемпионате России по плаванию среди лиц с такими же отклонениями. Технологии адаптируют под конкретные задачи, помогая расширять спектр активностей. Например, для скалолазов создают протезы рассчитанные на карабкање по склону. В боксёрских моделях учитывается сила удара и динамика движений. Беговые лезвия для паралимпийцев разрабатываются с учётом аэродинамики, чтобы спортсмен мог максимально разогнаться.

Со временем возникают этические вопросы, которые касаются честности соревнований. Бионические иногда даже улучшают изначальные физические показатели спортсмена. Те же беговые лезвия часто дают преимущество в эффективности движений, что вызывает дебаты о справедливости состязания такого бегуна со здоровым соперником.

Для решения подобных вопросов спортивные организации вводят регуляции. Они тестируют модели протезов для оценки их влияния на игровой результат. В некоторых случаях спортсмены с бионическими устройствами соревнуются только между собой на специальных ивентах. Но по мере развития технологий граница между восстановлением функций и усилением возможностей становится всё более размытой [4].

Высокотехнологичные протезы конечностей в России разрабатывают несколько компаний. К примеру, это «Моторика», являющаяся резидентом инновационного центра «Сколково». Компания создаёт протезы пальцев, кисти, предплечья, плеча и детские протезы, ведёт исследования, призванные улучшить производимые изделия. Модульные бионические протезы рук разрабатывает и другой резидент «Сколково» - новгородская компания «Техбионик». Совместно с ООО «Протезно-ортопедическое малое предприятие «ОРТЕЗ»» компания создала внешние роботизированные ортопедические аппараты - ортезы. Устройства применяются для реабилитации, ортопедической коррекции нижних конечностей, работают на биомеханических принципах [5].

Бионические протезы открыли перед спортсменами с ограниченными возможностями. Один из наиболее знаменитых примеров – фигурист Роман Костомаров из-за тяжёлой болезни потерял обе ноги ниже колена и кисти рук. Он восстановился благодаря

бионическим протезам, которые позволяют не только двигаться, но и тренироваться. В результате Костомаров даже вернулся на лёд. Стоимость одного протеза, по словам фигуриста, - около двух миллионов рублей, а иностранные аналоги стоят от четырёх миллионов. Протезы Костомарова позволяют даже писать шариковой ручкой.

Заключение. Биотехнологии совершили революцию в создании бионических протезов, превратив их из простых механических заменителей в сложные системы, интегрированные с нервной системой человека. Современные протезы обеспечивают не только восстановление утраченных функций, но и открывают новые возможности, в том числе в профессиональном спорте. Однако сохраняются проблемы, связанные с высокой стоимостью устройств, этическими дилеммами усиления физических возможностей и необходимостью дальнейшего совершенствования технологий. Россия активно участвует в разработке бионических протезов, предлагая конкурентоспособные решения, такие как продукты компаний «Моторика» и «Техбионик». Перспективы развития направления связаны с удешевлением производства, повышением автономности устройств и расширением их функциональности.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Бионические протезы: кто создаёт киборгов в России? [Электронный ресурс]. // rb.ru – URL: <https://rb.ru/longread/bionic-cyborgs/> (Дата обращения: 20.01.2026).
2. Бионические протезы: история создания, обслуживание и современные достижения разработки [Электронный ресурс] // atf.ru – URL: <https://atf.ru/articles/obzory/bionicheskie-protezy-istoriya-sozdaniya-obsluzhivanie-i-sovremennye-dostizheniya-razrabotki/> (Дата обращения: 22.01.2026).
3. Бионические протезы: на что они способны, и когда мы станем киборгами? [Электронный ресурс] // trends.rbc.ru. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5e91e02b9a79474e8cb6d892> (Дата обращения: 22.01.2026).
4. Спорт и бионика: как современные протезы помогают спортсменам преодолевать границы и достигать успеха [Электронный ресурс] // www.sportmaster.ru. – URL: <https://www.sportmaster.ru/media/articles/sport-i-bionika-kak-protezy-unichtozhayut-granicy/> (Дата обращения: 24. 01.2026).
5. На прямой связи с нервными клетками: как в России создают бионические протезы. [Электронный ресурс] // tass.ru. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/20924511> (Дата обращения: 24.01.2026).

РАЗДЕЛ 5:

БИЗНЕС. УПРАВЛЕНИЕ. ЭКОНОМИКА.

УДК 33

РОЛЬ, ФУНКЦИИ И ПРЕИМУЩЕСТВА CRM-СИСТЕМ В ЛОГИСТИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Байрамова М.Т., Зайнагабдинова Э.Ч.

СПбКТ им. Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО

«СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», г. Санкт-Петербург

Аннотация: В статье рассматривается роль CRM-систем как стратегического инструмента управления взаимодействием с клиентами в современном бизнесе. Анализируются функциональные возможности CRM, включая сбор и сегментацию клиентских данных, настройку триггерных рассылок, автоматизацию коммуникаций, а также проведение ROMI и RFM-анализа. Особое внимание уделяется влиянию CRM-систем на повышение лояльности клиентов, снижение репутационных рисков и увеличение прибыльности каналов продаж. На основе практических примеров и данных научных исследований (Д.С. Зиядинов, А.С. Зиядинов, Т.И. Захарова) обосновывается необходимость внедрения интегрированных CRM-решений для достижения измеримых экономических результатов. В заключении делается вывод, что CRM-система является необходимым условием устойчивого развития компании в условиях усиления конкуренции.

Ключевые слова: автоматизация бизнес-процессов, лояльность клиентов, правление взаимоотношениями с клиентами, репутационные риски, сегментация клиентской базы, триггерные рассылки, CRM-системы.

Введение. Компании могут использовать специализированное программное обеспечение, известное как CRM-системы, чтобы эффективно управлять своими взаимодействиями с клиентами. Эти системы представляют собой инновационные информационно-технологические решения, которые помогают компаниям интегрировать и управлять бизнес-процессами, особенно функциями, связанными с управлением взаимоотношениями.

«Customer Relationship Management» (CRM) – информационная система управления взаимоотношениями с клиентами. Она позволяет согласовывать оптимизированное взаимодействие с клиентами, формировать эффективное управление маркетингом, продажами и сервисом, а также создавать единую базу данных с различной информацией о клиентах и рационализировать работу отдела продаж.

Увеличение удовлетворенности клиентов и сокращение времени, затрачиваемого персоналом на ответы, возможно благодаря разработке типичных сценариев решения проблем клиентов и выявлению типичных вопросов, возникающих со временем [4, с. 112]. Понимание проблемных отделов и бизнес-процессов может быть достигнуто анализом канала продаж, что в свою очередь поможет определить, на что следует сосредоточиться и как структурировать проблемные области и отделы [6, с. 87].

Практическая реализация такого подхода становится возможной благодаря внедрению CRM-систем, которые не только выявляют проблемные зоны, но и предлагают инструменты для их устранения на всех этапах взаимодействия с клиентом [7, с. 47].

Рассмотрение вопроса. Компания применяет передовые информационные и управленческие технологии для эффективного взаимодействия с клиентами. На всех этапах привлечения, удержания и лояльности клиентов собираются данные, которые затем анализируются и используются для построения взаимовыгодных отношений с клиентами. В центре философии бизнеса находится клиент, а основная деятельность компании направлена на поддержку маркетинга, продаж и обслуживания клиентов. Такая модель взаимодействия известна как CRM.

В CRM можно задать условия для списков рассылки – триггеров. Например, вы можете отправлять сообщения гостям, которые не посещали заведение в течение двух недель, или поздравлять их с днем рождения по SMS. Для этого CRM объединяет все каналы коммуникации: чаты в мессенджерах, виджеты на сайте, SMS и электронную почту. Некоторые из них бесплатны, например, push-уведомления – это позволяет экономить ваш бюджет. При этом любые рекламные рассылки должны осуществляться с учетом требований Федерального закона «О рекламе» [2].

Сегментация базы данных по полу, возрасту, среднему чеку, количеству покупок и другим показателям [5, с. 67]. Таким образом, вы можете анализировать данные и делать ручные рассылки по отдельным сегментам. Например, предлагать постоянным гостям подарок при покупке на сумму, немного превышающую их средний чек.

Для менеджеров, маркетологов и администраторов, CRM-система собирает информацию для отслеживания показателей и создания отчетов. Например, ROMI помогает определить, окупались ли акции и оптимизировать бюджет. RFM-анализ сегментирует базу данных по сумме чека, давности покупок и их частоте. В любое время доступны в CRM-системе PremiumBonus эти и другие анализы.

Кроме канала коммуникации, важную роль играет причина сообщения. Автоматические рассылки нужно адаптировать к поведению гостей. Например, если уведомление с подарком всегда приходит через неделю после визита, то люди запомнят это и будут знать, когда получают сообщение. Таким образом, они придут только после получения сообщения. В результате бизнес сможет избежать потери прибыли.

Описанная ситуация как раз демонстрирует риск чрезмерно предсказуемых рассылок. Чтобы избежать подобного сценария и не потерять прибыль из-за того, что гости привыкают к шаблонным сообщениям, в CRM-системах предусмотрены гибкие настройки триггеров, которые предоставляются в настройках CRM-системы от PremiumBonus. Независимо от ситуации, эти настройки подходят идеально. Например, можно определить гостей, не участвующих в программе лояльности, и вывести регистрационную информацию на квитанции. Или сгруппировать заказанные товары вместе. После покупки одного товара можно отправить сообщение со скидкой на другой, что значительно увеличит количество дополнительных продаж.

Таким образом, CRM-система собирает информацию о поведении и предпочтениях гостей из программы лояльности и кассового аппарата, после чего полученные данные можно сегментировать и анализировать для правильной настройки триггеров. Корректно настроенные триггеры позволяют значительно улучшить коммуникацию с гостями, повысить их лояльность и значительно увеличить прибыльность бизнеса. При сборе и обработке персональных данных (телефон, дата рождения, история покупок) компания обязана соблюдать требования Федерального закона «О персональных данных» [1], а также учитывать права потребителей, предусмотренные Законом РФ «О защите прав потребителей» [3].

Описанные практические возможности CRM-систем по настройке триггеров и сегментации клиентов находят подтверждение и в научных исследованиях [8, с. 36]. Авторы, изучающие управленческие аспекты CRM, подчеркивают, что такие системы играют ключевую роль не только в автоматизации, но и в снижении репутационных рисков бизнеса [7, с. 49].

В условиях усиления конкуренции на рынке, принятие эффективных решений по управлению репутационными рисками становится крайне важным. Один из способов избежать таких рисков состоит в интеграции комплексного маркетинга, управления продажами и сервисом, а также послепродажного обслуживания. В работе Д.С. Зиядинова и А.С. Зиядинова акцент делается на использовании CRM-систем и их связи с принципами взаимодействия с клиентами, описанными в концепции CRM. Авторы подчеркивают, что

CRM-системы не только имеют управленческую перспективу, но также являются основой для автоматизации бизнес-процессов и могут быть масштабированы [7, с. 48].

Исследования Т.И. Захаровой и ее коллег показывают, что CRM-системы, являющиеся программным обеспечением уровня бизнеса, обладают широким спектром возможностей и применений [5, с. 72]. Системы CRM раскрывают множество особенностей, включая управление взаимоотношениями с клиентами, управление продажами и послепродажным обслуживанием, интегрированный маркетинг, контроль и мотивацию персонала, организацию проектов, интегрированные коммуникации, а также косвенное влияние на принятие решений и другие. Эти возможности делают CRM-системы неотъемлемой частью современного бизнеса.

Оценить эффективность CRM-системы на предприятии достаточно сложно из-за указанных факторов. Мы приходим к выводу, что для определения эффективности внедрения CRM-системы необходимо рассматривать готовые решения, которые влияют на управление в конкретной компании и учитывают особенности самой компании [10].

Установление долгосрочных отношений с посетителями играет важную роль в повышении эффективности программ лояльности и увеличении числа повторных посетителей. Для достижения этой цели можно использовать CRM-систему, которая собирает полную информацию о гостях и отслеживает результаты маркетинговых активностей.

CRM-системы представляют собой программы для управления базой данных клиентов и обладают широким спектром возможностей [9]. Они позволяют проводить рекламные акции, отправлять электронные письма и анализировать изменения в маркетинговых и экономических показателях.

Основными функциями CRM-системы являются сбор и хранение информации о клиентах, проведение маркетинговых акций, анализ данных, автоматизация процессов и управление коммуникацией с клиентами [5, с. 68].

Главная экономическая цель концепции CRM заключается в создании маркетинговых инструментов, которые помогут оптимизировать взаимоотношения с клиентами. Для реализации электронной CRM-системы необходимо внедрить маркетинг отношений, который будет идентифицировать и дифференцировать клиентов, а также обеспечивать эффективное взаимодействие с ними путем персонализации отношений. В этом случае не требуется заполнять систему информацией, так как использование технологии CRM предоставляет ряд преимуществ.

Однако для получения максимальной отдачи от этих преимуществ недостаточно использовать отдельные функции – требуется комплексная, интегрированная CRM-система, объединяющая данные из разных источников [7, с. 50]. Такая система позволяет компании выйти на новый уровень эффективности и добиться конкретных измеримых результатов:

- снижение административных расходов;
- сокращение расходов на коммерческое обслуживание и дистрибуцию;
- сокращение расходов на обслуживание клиентов;
- увеличение годового объема продаж на одного менеджера;
- увеличение количества заключенных сделок;
- увеличение лояльности клиентов и, как результат, увеличение доходов от продаж.

Для достижения таких результатов важно, чтобы интегрированная CRM-система обеспечивала координацию работы различных подразделений и предоставляла единую платформу для взаимодействия с клиентами.

Перечисленные выгоды напрямую зависят от того, насколько слаженно работают маркетинг, продажи и обслуживание. Именно поэтому для достижения большей прибыльности канала продаж требуется согласованный подход этих отделов, которые традиционно действуют независимо друг от друга.

Для достижения большей прибыльности канала продаж требуется согласованный подход отделов маркетинга, продаж и обслуживания, которые обычно работают независимо друг от друга. Использование автоматизированных процессов позволит избежать ошибок персонала, как, например, пропущенные звонки или неправильные номера заказов. Анализ затраченного времени и ресурсов на различные этапы и стадии продаж поможет сократить расходы. К тому же, установка приоритетов для клиентов на основе различных критериев, таких как выручка и стоимость, может увеличить прибыльность канала продаж [6, с. 93].

Заключение. Таким образом, проведённый анализ позволяет утверждать, что CRM-системы в современном бизнесе выполняют роль не просто инструмента для хранения клиентской базы, а полноценной стратегической платформы управления взаимоотношениями. Как показано в работе, их функциональные возможности охватывают все ключевые этапы взаимодействия с клиентом: от сбора данных через программу лояльности и кассовый аппарат до сегментации аудитории, настройки триггерных рассылок и проведения углублённого анализа (ROMI, RFM) [5, с. 70; 7, с. 46].

Особое значение приобретает способность CRM-систем решать как практические, так и управленческие задачи. С одной стороны, корректно настроенные триггеры и персонализированные коммуникации позволяют повысить лояльность гостей, увеличить число повторных визитов и избежать потери прибыли из-за шаблонных рассылок. С другой стороны, как подтверждают исследования (Д.С. Зиядинов, А.С. Зиядинов, Т.И. Захарова и др.), CRM-системы снижают репутационные риски, автоматизируют бизнес-процессы и обеспечивают интеграцию маркетинга, продаж и сервиса [5, с. 74; 7, с. 49].

Несмотря на сложность объективной оценки эффективности внедрения CRM-системы (в силу индивидуальных особенностей каждой компании), очевидно, что главная экономическая цель концепции CRM – оптимизация взаимоотношений с клиентами через их идентификацию, дифференциацию и персонализацию – достигается только при условии комплексного, интегрированного подхода. Использование разрозненных функций не даёт желаемого результата [10].

Внедрение интегрированной CRM-системы, объединяющей данные из различных источников и координирующей работу отделов маркетинга, продаж и обслуживания, позволяет компании добиться конкретных измеримых выгод: роста лояльности и доходов от продаж, сокращения административных и операционных расходов, увеличения годового объёма продаж на одного менеджера и количества заключённых сделок [6, с. 95; 7, с. 51]. Кроме того, автоматизация процессов минимизирует ошибки персонала, а анализ затрат и приоритизация клиентов на основе выручки повышают общую прибыльность канала продаж. Следовательно, в условиях усиления конкуренции и роста требований клиентов к качеству сервиса, CRM-система становится не желательным дополнением, а необходимым условием для построения долгосрочных взаимовыгодных отношений с клиентами, устойчивого развития бизнеса и повышения его экономической эффективности [8][9].

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О персональных данных: Федер. закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 31 (1 ч.). – Ст. 3451.
2. Российская Федерация. Законы. О рекламе: Федер. закон от 13.03.2006 № 38-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2006. – № 12. – Ст. 1232.
3. Российская Федерация. Законы. О защите прав потребителей: Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 // Ведомости СНД и ВС РФ. – 1992. – № 15. – Ст. 766.
4. Филоненко, Н. В. Спортивный менеджмент нового времени. Основы теории и цифровые решения: учебник для вузов / Н.В. Филоненко. – Москва, 2020. – 280 с.
5. Одинцова, М. А. Информационные системы управления взаимоотношениями с клиентами: технологии CRM в программных продуктах фирмы «1С»: практикум / М.А. Одинцова, А.Д. Лагунова. – Москва, 2021. – 145 с.
6. Тарасов, И. Е. Системы синхронизированного планирования ресурсов предприятия: учебное пособие / И.Е. Тарасов. – Москва, 2020. – 198 с.
7. Борецкий, С. А. CRM-система как средство автоматизации процессов взаимодействия организации с клиентами / С.А. Борецкий, Е.Г. Белоконская // Научный журнал. – 2022. – № 3. – С. 45-52.

8. Центральный банк Российской Федерации. Статистика макроэкономических показателей. [Электронный ресурс] / Официальный сайт Банка России. – URL: https://www.cbr.ru/statistics/?PrId=macro_sub (дата обращения: 17.04.2026).
9. ARPrime. Автоматизация бизнеса: CRM-системы. [Электронный ресурс] / ARPrime. – URL: <http://arprime.ru/services/automation/crm> (дата обращения: 16.04.2026).

УДК 332.1

ИЗМЕНЕНИЕ СТРАТЕГИИ РЕГУЛИРОВАНИЯ СУБЪЕКТОВ МСП В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНА

Баранников А.Л., Ефимушкин А.А., Мясников В.В.
ФГБОУ ВО «РАНХиГС», г. Москва

Аннотация: В статье анализируется изменение стратегии регулирования субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) в Московской области в связи с переходом от государственной программы «Предпринимательство Подмосковья на 2017–2024 годы к обновлённой программе на 2023–2027 годы». Рассматриваются ключевые меры финансовой, инфраструктурной и инновационной поддержки, включая внедрение «Зелёного коридора», цифровизацию сервисов и включение самозанятых в число получателей субсидий. На основе данных единого реестра субъектов МСП и статистических показателей региона оценивается динамика роста количества предпринимателей, увеличение их доли в валовом региональном продукте и налоговых поступлений в бюджет. Делается вывод об успешной адаптации экономики Подмосковья к внешним вызовам и положительном влиянии изменений на устойчивое развитие территории.

Ключевые слова: государственная поддержка, импортозамещение, малое и среднее предпринимательство, Московская область, региональная экономика, самозанятые, устойчивое развитие.

Введение. Государство стремится совершенствовать действующие нормы, в этой связи была разработана стратегия устойчивого развития РФ. В распоряжение Правительства РФ от 14 июля 2021 г. N 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого развития РФ» закреплены:

- направления устойчивого развития (обращение с отходами; энергетика; строительство; промышленность; транспорт и промышленная техника; водоснабжение и водоотведение; природные ландшафты, реки, водоемы и биоразнообразие; сельское хозяйство; устойчивая инфраструктура.);
- переход к низкоуглеродной экономике;
- социальные и экономические ориентиры, увязанные с Целями устойчивого развития ООН;
- цели по снижению нагрузки на окружающую среду.

Московская область является лидирующим субъектом в развитии промышленности в Российской Федерации, а также обладает множеством уникальных практик регулирования по развитию субъектов предпринимательства. Проект «Предпринимательство Подмосковья» на 2017-2024 годы, утверждённую приказом от 25.10.2016 № 788/39, в которой сформулированы стратегические задачи и инструменты поддержки малого и среднего предпринимательства, а также определены финансовые и организационные меры, направленные на развитие бизнес-среды региона.

Правительство Московской области в 2022 году пересмотрело предыдущую стратегию и внесла ряд изменений, выпустив Постановление Правительства МО от 04.10.2022 N 1074/35 (ред. от 08.12.2025) «О досрочном прекращении реализации государственной программы Московской области «Предпринимательство Подмосковья» на 2017-2024 годы и утверждении государственной программы Московской области «Предпринимательство Подмосковья на 2023-2027 годы» (вместе с "Перечнем признаваемых утратившими силу постановлений Правительства Московской области"), что связано с

изменением приоритетных направлений для всей экономики РФ после санкций и активной политики импортозамещения. Изменения коснулись развития малого и среднего предпринимательства (включая самозанятых и социальное предпринимательство).

Рассмотрение вопроса. Рассмотрим ключевые изменения в политике государственных органов Московской области в этой области и проанализируем их эффективность.

Согласно Постановлению Правительства МО от 04.10.2022 N 1074/35, Субъекты МСП традиционно обеспечивают развитие локальных рынков товаров и услуг. Московская область обладает вторым по емкости региональным потребительским рынком в Российской Федерации. По итогам 2021 года оборот розничной торговли в Московской области составил 3267,4 млрд. рублей (2 место среди субъектов Российской Федерации), оборот оптовой торговли вырос на 15% и составил 9996,5 млрд. рублей (3 место), объем платных услуг населению по сравнению с 2020 годом вырос в сопоставимой оценке на 18,8% (614,6 млрд. рублей, 3 место среди субъектов Российской Федерации), оборот общественного питания составил 134,0 млрд. рублей, что на 26,3% выше, чем в 2020 году. Отчёт показывает удовлетворительную динамику развития региона. Однако стоит учитывать, что в предыдущие годы проект «Предпринимательства Подмосковья» был одним из самых успешных проектов реализуемых правительством МО, 2021 год последний год перед внесением изменений в проект в 2022 год, в связи с изменённой международной обстановкой по отношению к России и новой политики правительства Российской Федерации, связанной с уход иностранных компаний и их инвестиционного капитала. Ключевым направлением текущей политики является акцент на импортозамещение и развитие субъектов МСП в этом русле.

Правительство Московской области вынуждено было внести изменения в Проект «Предпринимательство Подмосковья». Согласно новой программе субъекта в 2022 года была осуществлена частичная компенсация затрат юридических лиц и органов местного самоуправления в форме субсидий из бюджета.

Московской области через АО «Корпорация развития Московской области» (АО «КРМО»). Также сместился акцент с «экономического роста» на устойчивую экономику Подмосковья («Развитие предпринимательства и инновационной деятельности, улучшение делового и инвестиционного климата, укрепление конкурентных позиций субъектов малого и среднего предпринимательства на рынках, формирование устойчивой экономики Подмосковья, обеспечивающей повышение уровня жизни населения»). Составим итоговую таблицу изменений мер для субъектов МСП введенных в рамках обновлённой госпрограммы «Предпринимательство Подмосковья» на 2023–2027 гг.:

Таблица 1 – Изменения мер для субъектов МСП

Направление / Мера поддержки	2017–2024 гг.	2023–2027 гг. (дополнительные меры / изменения)
Финансовая поддержка	Гранты, субсидии на аренду, лизинг, маркетинг, участие в выставках	Компенсация затрат на приобретение инжиниринговых услуг
Инфраструктурная поддержка	Корпорация развития МО, фонды поддержки МСП, ТОСЭР, индустриальные парки	Поддержка объединений МСП (ассоциации, кластеры, промышленные кооперации)
Популярные меры	Субсидии на льготную аренду, поддержка экспортных начинаний МСП, поддержка инновационных компаний	Дополнительно: адресная поддержка социальных предприятий
Структуризация по профилям	Отсутствует / слабо выражена	Меры поддержки структурированы по отраслевым профилям: промышленное МСП, IT-стартапы, сфера услуг, торговля, аграрный сектор

Инновации	Общая поддержка инновационных компаний	Усиление акцента: инжиниринговые центры, компенсация затрат на НИОКР для МСП
Цифровизация поддержки	Не выделена как отдельное направление	Внедрение онлайн-сервисов, чек-листов, электронного документооборота в рамках Цифровой платформы МСП
Новые категории получателей	Юридические лица и ИП – МСП	Самозанятые включены в круг получателей субсидий
Экспортная поддержка	Субсидии на участие в выставках, сертификацию	Дополнительно: компенсация затрат на транспортировку экспортной продукции, логистику

Также в соответствии со стратегией устойчивого развития и акцентом на «зелёную экономику» в Российской Федерации, была введена мера по поддержке субъектов МСП «Зелёный коридор»:

Таблица 2 – анализ меры поддержки субъектов МСП «Зелёный коридор»

Мера «Зелёного коридора»	Значение для МСП Московской области	Связь с устойчивым развитием территории
1. Запрет на возврат ранее ввезённого оборудования из санкционных стран	Сохранение производственных мощностей у МСП	Предотвращение остановки производств с сохранением занятости
2. Снижение ввозных пошлин на чувствительные товары	Снижение издержек МСП-импортёров (комплектующие, сырьё)	Стабильность ценообразования на локальных рынках
3. Ускоренная регистрация медизделий при замене иностранных комплектующих	Поддержка малых медицинских производств Подмосковья	Доступность медицинских изделий для населения региона
4. Легализация параллельного импорта	МСП получают доступ к ранее недоступным брендам/оборудованию	Снижение риска дефицита товаров на территории
5. Копии сертификатов вместо оригиналов	Ускорение таможенных процедур для малых партий товара	Логистическая устойчивость цепочек поставок
6. Рассрочка/отсрочка по пошлинам, без обеспечения	Снижение финансовой нагрузки на МСП с низкой оборачиваемостью	Сохранение ликвидности → меньше банкротств
7. Снятие фитосанитарных/ветеринарных ограничений по продукции из СНГ/ЕАЭС	Поддержка МСП в агросекторе Подмосковья	Продовольственная безопасность территории
8. Ввоз многокомпонентного товара по частям	Упрощение сборки/производства для малых промышленных предприятий	Гибкость производственных цепочек

Таблица 3 – численность субъектов МСП в Московской области

Год	Всего субъектов МСП	Микропредприятия	Малые предприятия	Средние предприятия
2021	389450	376538	11648	1264
2022	411475	398405	11839	1231
2023	436352	423118	12007	1227
2024	457 247	443 220	12 717	1 310
2025	473 295	458 757	13 137	1 401

Выше приведена таблица, отражающая динамику изменений субъектов МСП. Из данных единого реестра субъектов МСП в Московской области, динамика положительная, она показывает, что малая часть средних предприятий подверглась негативной тенденции «измельчания» до конца 2023 года, а после реализации изменений в проекте «Предпринимательство Подмосковья», доля средних предприятий существенно увеличилась уже к концу 2024 года.

Заключение. В заключении можно отметить, что проект «Предпринимательство Подмосковья» на 2023-2027 гг. смог адаптировать экономику Подмосковья к глобальным вызовам и не только сохранить долю субъектов малого и среднего предпринимательства, но и увеличить её. Изменение стратегии регулирования МСП в Московской области в 2023–2027 гг. (структуризация по профилям, расширение финансовых мер, включение самозанятых, цифровизация) привело к ускорению роста доли МСП в ВРП региона с 21% в 2021 году до прогнозируемых 24–24,5% в 2026 году. Налоговые поступления от МСП в бюджет Московской области за тот же период выросли на 55–58%, что свидетельствует о положительной экономической отдаче от вложенных в поддержку средств. При этом эффект от инновационных мер ожидается в среднесрочной перспективе после 2026 года.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Указы. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента РФ № 309 от 07.05.2024 // СПС «PRAVO.gov.ru».
2. Российская Федерация. Распоряжения. О развитии малого и среднего предпринимательства: Распоряжение Правительства РФ № 1912-р от 14.07.2021 // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Российская Федерация. Об утверждении государственной программы Московской области «Предпринимательство Подмосковья» на 2017-2024 годы: постановление Правительства МО № 788/39 от 25.10.2016 (ред. от 20.09.2022 № 995/33) // СПС «CONSULTANT.ru».
4. Российская Федерация. О досрочном прекращении реализации государственной программы Московской области «Предпринимательство Подмосковья» на 2017-2024 годы и утверждении государственной программы Московской области «Предпринимательство Подмосковья» на 2023-2027 годы : постановление Правительства МО № 1074/35 от 04.10.2022 (ред. от 18.07.2024) . СПС «CONSULTANT.ru».
5. Адырхаева, Э. А. Оценка эффективности государственной поддержки малого и среднего бизнеса в современной России / Э.А. Адырхаева // Актуальные вопросы современной экономики. – 2021. – № 1. – С. 469–475.
6. Андреева, А. А. Государственные программы развития малого бизнеса / А.А. Андреева, А.В. Заступов // Проблемы развития предприятий: теория и практика. – 2022. – № 1/1. – С. 31–35.
7. Министерство инвестиций, промышленности и науки Московской области: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://mii.mosreg.ru/> (дата обращения: 18.04.2026). – Текст : электронный.

УДК 338.49

«ОЗЕРО ЛОТОСОВ» КАК ОБЪЕКТ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ЛОКАЦИИ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

**Бобохонов И.К., Капитунова О.А., Толстов И.Л.
КГБ ПОУ «ХКВТП», г. Хабаровск**

Аннотация: В статье авторами рассматриваются некоторые вопросы развития внутреннего в Хабаровском крае на примере «Озера лотосов» в селе Галкино Хабаровского края.

Ключевые слова: лотос – бренд Хабаровского края, внутренний туризм, «лотос Комарова», туризм, Хабаровский край.

Хабаровский край, является очень перспективной туристической зоной в плане своих природных ресурсов, географического положения и богатой культуры – важнейшей проблемой при этом является поиск наиболее оптимальных путей реализации его туристского потенциала. Актуальность данной работы обусловлена развитием внутреннего туризма в России: туризм играет огромную роль в развитии государства и дает большой мультипликативный эффект. В условия современных санкций страна начала бурное развитие

Дальнего Востока и поиска его перспективных видов туризма. Среди этих видов туризма можно отметить: лечебно-оздоровительный, круизный, горнолыжный, культурно-познавательный и деловой. Хабаровский край является вторым по площади (787 633 км²) и вторым по населению (1 284 090 чел.) субъектом Дальнего Востока. Удачное географическое расположение края открывает ему колоссальные возможности для развития внутреннего туризма, начиная от экологического туризма и заканчивая уникальными формами туризма, характерными только для этой территории. Хабаровский край привлекает уникальными природными ландшафтами, культурным наследием и достопримечательностями. Среди приоритетных направлений в регионе – развитие туристической отрасли, создание инфраструктуры для комфортного отдыха. С этой целью Правительством края была утверждена госпрограмма «Развитие внутреннего и въездного туризма в Хабаровском крае», рассчитанная на период с 2013 по 2030 годы.

В рамках реализации данной программы особенное внимание уделяется развитию внутреннего туризма Хабаровского края. Так, одним из объектов туристической локации становится «озеро Лотосов» в селе Галкино.



«Озеро лотосов» в селе Галкино



«Лотос Комарова»

«Озеро Лотосов» в селе Галкино переросло статус локального пруда. Сегодня это важнейший природный бренд Хабаровского края и уникальный пример успешной акклиматизации реликтового «лотоса Комарова», созданный усилиями человека.

Озеро площадью всего 2,5 гектара является сложным биотопом. Это не только цветы, но и естественный фильтр воды, а также место отдыха мигрирующих птиц, что делает его критически важным для биоразнообразия региона.

Популярность объекта стала его главной угрозой. В 2025 году поток превысил 20 000 человек за сезон, а в пиковые дни нагрузка достигает 1000 посетителей в сутки, что многократно превышает возможности самовосстановления природы.

«Лотос Комарова» - фото крайне чувствителен к физическому воздействию. Срыв цветов, повреждение корневой системы и загрязнение воды бытовыми отходами могут привести к деградации всей популяции уже в ближайшие 2–3 года.

В связи с этим авторы предлагают перейти от «стихийного посещения» к интегрированному экосистемному менеджменту. Объект должен управляться как охраняемая рекреационная зона с четким зонированием.

Ключевым пунктом стратегии является строительство 300–400 метров приподнятых настилов. Это позволит «оторвать» поток туристов от земли и воды, исключив вытаптывание берегов и повреждение растений.

Развитие озера должно приносить пользу жителям Галкино. Проект предполагает создание легальных рабочих мест (гиды, охрана) и поддержку малого бизнеса (гостевые дома), что сделает местное сообщество защитником озера.

Особая роль в развитии уделяется Хабаровскому муниципальному району Хабаровского края.

Решаемая задача – превратить «Озеро лотосов» в эталонную модель устойчивого развития. Мы доказываем, что при правильном управлении даже такой хрупкий объект

может быть одновременно и экологическим сокровищем, и успешным туристическим центром.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Давыборец, Е. Н. Перспективы развития туризма на Дальнем Востоке России / Е.Н. Давыборец, И.В. Радиков // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2023. Т. 29, № 2. – С. 205–211. – DOI: 10.2109/22279245-2023-29-2-205-211 (дата обращения: 16.03.2026).
2. Дальний Восток – территория невероятных путешествий. Новые возможности для туристов и инвесторов. [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-problemy-i-perspektivy-razvitiya-turizma-v-habarovskom-krae/> (дата обращения: 16.03.2026).
3. Наумов, Д. О. Современное состояние, проблемы и перспективы развития туризма в Хабаровском крае / Д.О. Наумов, Е.М. Шевченко // Вестник науки. – 2024. - № 5 (74). Том 4. – С. 2136-2141. – URL: <file:///C:/Users/Downloads/sovremennoe-sostoyanie-problemy-i-perspektivy-razvitiya-turizma-v-habarovskom-krae.pdf> (дата обращения: 16.03.2026).
4. Развитие туризма в центре внимания: Государственная программа. – Законодательная Дума Хабаровского края. [Электронный ресурс]. – URL: <https://duma.khv.ru> (дата обращения: 16.03.2026).

УДК 338.242

УПРАВЛЕНИЕ ЛИЧНОСТНЫМ РАЗВИТИЕМ В КАДРОВОЙ ПОЛИТИКЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ УДЕРЖАНИЯ СОТРУДНИКОВ

Воскобой Д.С., Мисинева И.А.

МУ имени С.Ю. Витте, г. Москва

Аннотация. В статье рассмотрены современные подходы в решении проблем управления личностным развитием сотрудников. Уделено внимание ключевым принципам, на которых необходимо строить процессы личностного развития сотрудников разных категорий. Актуализированы возможности решения вопросов устранения текучести квалифицированных кадров за счет создания условий личностного роста и развития.

Ключевые слова: кадровая политика, личностное развитие, принципы развития персонала, проблемы развития сотрудников, текучесть кадров.

Введение. Рынок труда в России испытывает значительную трансформацию, под влиянием глобальных и локальных факторов, таких как цифровая перестройка экономики, изменение демографических процессов, технологическая трансформация и смена геополитической ситуации.

Эксперты отмечают, что в среднем, современный россиянин меняет место своей работы раз в 3 года, что связано не только с высокой изменчивостью рынка труда и дефицитом кадров, но и с необходимостью удовлетворения своих амбиций в профессиональном росте и развитии. Изучение показывает, что классические административные и экономические мотиваторы имеют ограниченный ресурс и кратковременный эффект. Учет личных профессиональных планов и запросов требует личностно-ориентированного подхода, позволяющего реализовать потенциал работников и создать условия для личностного роста. Это также требует трансформации кадровых политик компаний и выстраивания их конкурентоспособного имиджа, как работодателя на современном рынке труда.

Актуальность темы связана с высокой значимостью выбора организационной кадровой политики, эффективного управления личностным развитием сотрудников для достижения успешности бизнеса и конкурентоспособности компании.

Цель исследования состоит в выявлении проблем управления личностным развитием сотрудников, влияющих на достижение целей организации, включая вопросы удержания кадров.

Рассмотрение вопроса. Базисным фактором, влияющим на желание сотрудников остаться в компании, согласно теории удержания и мотивации Ф. Герцберга, является профессиональный, карьерный мотиватор [4, с.1327]. В современных условиях значение данного мотиватора не утрачено – специалисты называют ключевым инструментом

мотивации сотрудников именно управление личностным развитием персонала. Под ним предлагается понимать систему взаимосвязанных действий, включающих разработку стратегии профессионального роста и карьеры, организацию процесса тренинга, обучения, адаптации, формирования корпоративной культуры.

По мнению О.Е. Гаспарович, к основным принципам развития персонала относятся:

- целостное единство, преемственность методов, форм и видов развития персонала;
- опережающий характер обучения и развития персонала на основе прогнозирования векторов развития экономики;
- вариативность методов, форм и видов развития, гибкость их использования на разных этапах;
- стимулирование развития человеческих ресурсов на профессиональном и социальном уровнях;
- учет финансового положения предприятия, его конкретных возможностей;
- мониторинг и актуализация системы развития персонала [1, с.13].

Исследование показывает, что специалисты выделяют две основные стратегии в профессиональном развитии сотрудников:

- устранения дефицита навыков (skill gap strategy) – развитие навыков и компетенций, необходимых в текущий момент, связанный с внедрением новых технологий и повышением конкурентоспособности компании;
- управления талантами (talent management) - создание среды, обеспечивающей формирование и удерживание заинтересованной и профессионально развитой группы сотрудников.

При этом результаты исследования, проведенного командой K-Team HRM (ГК «КОРУС Консалтинг») свидетельствуют о том, что в современных компаниях более половины сотрудников (57%) не привлекаются к обсуждению корпоративных стратегий по мотивации и удержанию персонала, что приводит к значительному разрыву между ожиданиями работников и инициативами компаний [5].

Выполненное изучение позволило обобщить основные проблемы в управлении личностным развитием сотрудников, оказывающие влияние на их удержание:

1. Проблемы карьерного роста:

- медленное развитие и продвижение по карьерной лестнице: 57% специалистов готовы сменить работу при отсутствии возможностей для роста [5].
- отсутствие прозрачности в карьерном развитии: для 80% сотрудников карьерный рост – ключевой фактор лояльности, но лишь 9% компаний выстраивают прозрачные треки развития.

2. Недостаточные, неполные и не отвечающие потребностям сотрудников форматы и программы обучения.

Так, 77% организаций используют внутренние корпоративные программы и групповые тренинги, стандартизированные программы, а сотрудники нуждаются в персонализированных кейсах и наставничестве признанных экспертов.

Кроме того, исследования показывают недостаточную мотивацию к обучению, так как полученные знания и навыки слабо отражаются на заработной плате [8].

3. Кризис доверия в коммуникациях, выражающийся в отсутствии удовлетворения от работы, недостатке предложений сложных и интересных задач, проектов, способных принести пользу компании, что особенно важно для высококвалифицированных и талантливых специалистов.

4. Слабое развитие корпоративной культуры, отсутствие общих ценностных ориентиров, поддерживаемых сотрудниками, ее видения, миссии и стратегии компании.

5. Игнорирование особенностей, ценностей и мотивации различных поколенческих групп.

В настоящее время, и ближайшие годы, значительную долю рабочей силы составляют представители поколения Z и миллениалов, которые предъявляют к работодателям нестандартные требования: прозрачность в управлении, ценностно-ориентированный подход и гибкие условия труда [10]. Одной из ключевых проблем остается несоответствие между программами обучения и реальными запросами рынка труда.

Результаты проведенного анализа свидетельствуют о необходимости переосмысления подходов к управлению личностным развитием персонала. Организациям важно не только адаптировать сотрудников к текущим задачам, но и создавать условия для их личностного и профессионального роста, что позволит преодолеть существующие негативные тенденции.

Инвестирование в развитие сотрудников приносит компаниям ощутимые преимущества. В первую очередь сокращается текучесть кадров, что позволяет минимизировать затраты на подбор и наем новых сотрудников. Кроме того, уменьшается время закрытия вакансий, связанных с нехваткой персонала. Обученные сотрудники быстрее адаптируются, что снижает нагрузку на наставников и продолжительность онбординга. Такие вложения формируют положительный имидж компании, как привлекательного работодателя на рынке труда. Это делает их более привлекательными для соискателей, особенно для квалифицированных специалистов. Наличие программ обучения и профессионального роста способствует привлечению мотивированных специалистов, ориентированных на долгосрочное сотрудничество и карьерное развитие.

Эксперты также отмечают, что дополнительным эффектом становится рост творческого потенциала коллектива: обучение стимулирует инновационное мышление и появление новых идей и продуктов, способствующих экономическому росту организации и укреплению ее позиций на рынке.

Практика показывает, что стандартные тренинги не работают, необходим персональный план развития, основанный на сильных сторонах, интересах и целях сотрудника, воспринимаемый как инвестиция и усиливающий вовлеченность в обучение и работу с учетом, как нужд компании, так и желания сотрудника. План должен содержать конкретные мероприятия по развитию, а также измеримый результат, который планируется достичь.

Внутрифирменное обучение желательно проводить под руководством квалифицированных наставников и менторов для раскрытия и эффективного использования личностно-квалификационного потенциала работников [3, с.77], на основе системности и доступности, возможности развития навыков в процессе работы и снижения зависимости от внешнего рынка за счет внутренних мастер-классов, использования базы внутренних организационных знаний.

Ряд ученых для адаптации к изменениям и расширения компетенций в рамках горизонтального развития сотрудников предлагает использовать возможности:

- перехода между направлениями;
- смены технологического стека или бизнес-области без потери позиции;
- обучения на внутренних платформах и программах саморазвития [6].

Современные успешные стратегии личностного развития персонала базируются на подходах, ориентированных на: создание развивающей среды, вовлечение в процесс принятия решений, взаимодействия и коммуникации, управление результативностью и карьерой [2, с.1016-1019]. Обобщенно, реализуемые практики управления личностным развитием сотрудников, с учетом специфики, в которой они используются, приведены на рис. 1.



Рисунок 1 – Практики управления личностным развитием сотрудников

Примечание: составлено авторами по материалам исследования

Выполненное изучение подтверждает, что компании все активнее переходят на найм сотрудников по навыкам (skill-based hiring), отказываясь от традиционного подхода, где основным критерием выступает диплом или стаж работы. В условиях, когда искусственный интеллект способен выполнять часть рутинных функций, фокус смещается на навыки, которые ИИ не заменит: стратегическое мышление, креативность, эмоциональный интеллект, способность решать сложные задачи [7].

Такой подход особенно важен для удержания сотрудников в быстро меняющейся digital-среде, где личностное развитие поддерживается не только стабильностью, но и возможностью меняться [6]. Непрерывное обучение и индивидуальные карьерные траектории становятся ключевыми факторами адаптации сотрудников к стремительным изменениям, связанным с внедрением ИИ. Переход на skill-based подход позволяет компаниям:

- адаптироваться к изменениям в быстрорастущих отраслях: digital-маркетинге, IT и аналитике;
- расширять кадровый резерв за счет талантов без формального опыта или дипломов;
- точнее подбирать кандидатов под реальные потребности бизнеса.

Знания и навыки очень быстро устаревают, поэтому компаниям необходимо увеличивать расходы на корпоративное обучение, расширять количество программ, а также увеличивать охват сотрудников обучением и практиковать разнообразные форматы повышения квалификации, с внедрением интеллектуальных платформ для формирования учебного опыта [9].

Благодаря внедрению и использованию современных практик сотрудники становятся не просто исполнителями, а частью единой экосистемы, где есть развитие, признание и личное участие. Это позволит снизить отток высококвалифицированного персонала, даже несмотря на высокий уровень конкуренции на рынке.

Заключение. Проведенное изучение показало, что можно прогнозировать положительный результат в случае обязательного внедрения ключевых факторов системы управления личностным развитием сотрудников, основными из которых являются:

сочетание проверенных временем HR-инструментов с подходами, ориентированными на реальные потребности сотрудников; адаптация системы - использование различных стимулов с учетом индивидуальных потребностей и предпочтений работников; прозрачность и понятность для всех работников; интеграция программ личностного развития персонала в корпоративную культуру предприятия; организация обратной связи, оценка эффективности, корректировка при необходимости.

Ожидаемым эффектом от внедрения системы личностного развития, как инструмента удержания сотрудников, является повышение уровня их вовлеченности и удовлетворенности работой, снижение текучести и увеличение привлекательности для высококвалифицированных и талантливых специалистов в выстраивании профессиональной карьеры.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Технологии управления развитием персонала: учебно-методическое пособие / Е.О. Гаспарович; М-во образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ин-т гуманитарных наук и искусств. - Екатеринбург: УрФУ, 2014. - 208 с.: ил., табл.
2. Зайчикова, Н. Р. Системы привлечения и удержания персонала в контексте теории поколений: сравнительный анализ компаний металлургической отрасли / Н.Р. Зайчикова, Е.В. Лысенко // Российские регионы в фокусе перемен: Сборник докладов XVII Международной конференции, Екатеринбург, 17–19 ноября 2022 года. – Екатеринбург: ООО Издательский Дом «Ажур», 2023. – С. 100-105. – EDN IKNDEA.
3. Колгушкин, А. И. Система внутрифирменной подготовки управленческих кадров современных организаций в интересах социальной ответственности бизнеса / А.И. Колгушкин // Инновации и инвестиции. – 2023. – № 2. – С. 76-81. – EDN UQBZFFQ.
4. Сербина, Н. В. Управление личностным развитием как фактор удержания сотрудников в организации / Н.В. Сербина, О.Г. Малыгина // Лидерство и менеджмент. – 2023. – Т. 10, № 4. – С. 1323-1336. – DOI 10.18334/lim.10.4.119112. – EDN WTMXKS.
5. Исследование retention-стратегий: как удерживать сотрудников в 2025 году. <https://bitrix24.korusconsulting.ru/news-and-articles/retention-strategii-2025> (дата обращения: 18.03.2026).
6. Ковалева, Е. А. Методы привлечения и удержания талантливых сотрудников в условиях высокой конкуренции на рынке труда в современном мире / Е.А. Ковалева, А.В. Богомаз // Финансы и учетная политика. – 2025. – № 3(37). – С. 57-61. – EDN DVHBPV.
7. Иванова, Т. Л. Принципы человекоцентричного подхода к управлению человеческими ресурсами организации / Т.Л. Иванова, А.И. Фучеджи // Пути повышения эффективности управленческой деятельности органов государственной власти в контексте социально-экономического развития территорий: Материалы VIII Международной научно-практической конференции (Донецк, 06–07 июня 2024 г.). – Донецк: Донецкая академия управления и государственной службы, 2024. – С. 128-134. – EDN AIYFRE.
8. 10 главных российских HR-трендов – 2025: сборник информационно-аналитических статей / М.В. Иванющенко, В.С. Каткало, Ю.Е. Петрова-Вербицкая, С.Р. Филонович, Ю.В. Фуколова, Е.В. Чернозатонская; под ред. В. С. Каткало, М. В. Иванющенко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2024. – 104 с. – (Новое в менеджменте).
9. Соколова, Е.Л. Система корпоративного обучения: факторы трансформации / Е.Л. Соколова, А.Е. Садовникова // Управление человеческими ресурсами - основа развития инновационной экономики: материалы XI Международной научно-практической конференции (Красноярск, 24–25 марта 2022 года). – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2022. – С. 88-94.
10. Тимофеев, И. А. Инструменты мотивации сотрудников поколений «Y» и «Z» в системе управления персоналом сферы розничной торговли / И.А. Тимофеев, И.А. Мисинева // Искусственный интеллект, цифровая экономика и ESG: российско-казахстанский научный диалог: Материалы международной научно-практической конференции (Москва, 10 декабря 2025 г.). – Москва: МУ им. С.Ю. Витте, 2025. – С. 189-197.

УДК 004.75:658

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МАЛОГО БИЗНЕСА

Гусейнов В.И., Шпак И.М.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СиБГУТИ», Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается задача оценки экономической эффективности внедрения устройств интернета вещей (IoT) на предприятиях малого бизнеса. Показано, что IoT-решения позволяют снизить затраты, уменьшить потери продукции, сократить трудозатраты персонала и повысить качество управленческого контроля. Предложен упрощённый подход к расчёту экономического эффекта на примере малого торгового предприятия. Проведена оценка первоначальных вложений, годовой экономии и срока окупаемости. Полученные результаты показывают, что даже при ограниченных ресурсах малого бизнеса внедрение IoT-устройств может быть экономически оправдано при условии правильного выбора сценариев применения.

Ключевые слова: автоматизация, датчики, интернет вещей, малый бизнес, окупаемость, умный учёт, цифровизация, экономическая эффективность, энергосбережение, IoT.

Введение. В последние годы устройства интернета вещей всё чаще используются не только в промышленности и логистике, но и в сегменте малого бизнеса. Это связано с тем, что даже сравнительно недорогие IoT-решения способны решать сразу несколько практических задач: контролировать потребление ресурсов, отслеживать состояние оборудования, снижать риск потерь и повышать прозрачность процессов. Для малого предприятия, где один сотрудник нередко совмещает несколько функций, автоматизация таких операций особенно ценна, поскольку позволяет уменьшить зависимость от ручного контроля и сократить издержки.

Экономический эффект от внедрения IoT в малом бизнесе проявляется не только в прямом снижении расходов, но и в улучшении качества управленческих решений. Когда владелец или управляющий получает данные в реальном времени, он может быстрее выявлять отклонения, принимать меры по устранению потерь и точнее планировать закупки. В условиях ограниченного бюджета это особенно важно, потому что каждая ошибка в учёте, хранении или эксплуатации оборудования отражается на прибыли значительно сильнее, чем на крупных предприятиях.

Поэтому при оценке эффективности IoT-решений необходимо рассматривать не сам факт установки датчиков или контроллеров, а то, насколько они уменьшают совокупные затраты предприятия и за какой срок возвращают вложенные средства. Иными словами, задача сводится к сравнению двух сценариев: работы без IoT и работы после внедрения устройств интернета вещей. Чем меньше ручных операций, аварийных ситуаций, списаний и потерь ресурсов, тем выше итоговая экономическая выгода.

Рассмотрение вопроса. Рассматриваемая система может включать в себя набор устройств, характерных для малого торгового, складского или сервисного предприятия: датчики движения, температуры и влажности, умные счётчики электроэнергии, контроллеры освещения, устройства удалённого мониторинга холодильного оборудования, а также шлюз передачи данных и программную панель для анализа показателей. В базовом режиме данные собираются автоматически и передаются в облачную систему или локальный сервер, где формируются уведомления, отчёты и статистика. Таким образом, владелец получает доступ к информации о расходе ресурсов, состоянии оборудования и ключевых событиях без постоянного физического присутствия на объекте.

Основными ограничениями задачи являются стоимость оборудования, расходы на установку и обслуживание, а также необходимость адаптации персонала к новым инструментам. Для малого бизнеса эти факторы имеют особое значение, поскольку начальные инвестиции должны окупаться в разумный срок. Если экономия от внедрения IoT не перекрывает затраты в течение приемлемого периода, проект становится слишком рискованным. Поэтому оценка эффективности должна учитывать не только технические преимущества, но и финансовую устойчивость предприятия.

Энергопотребление и эксплуатационные расходы IoT-устройств зависят от количества датчиков, режима передачи данных, используемого канала связи и периода обслуживания.

Однако в большинстве случаев сами датчики потребляют сравнительно немного энергии, а основная часть расходов связана с инфраструктурой, подпиской на облачный сервис и первоначальной настройкой. Наибольший экономический эффект обычно достигается там, где IoT позволяет предотвратить более дорогие потери: порчу продукции, перерасход электроэнергии, простой оборудования, недостачу на складе и лишние затраты труда.

Базовый сценарий работы малого предприятия без IoT обычно опирается на ручной контроль. Сотрудники проверяют температуру холодильников, включают и выключают освещение, фиксируют показания счётчиков, контролируют наличие товара и реагируют на проблемы только после их обнаружения. Такой подход прост, но он создаёт задержку между возникновением проблемы и её устранением. Например, перегрев холодильного шкафа может быть замечен не сразу, что приведёт к порче части товара. Аналогично, неотключённое освещение или оборудование увеличивает счета за электроэнергию, а отсутствие оперативного контроля запасов создаёт риск излишних закупок.

Для повышения экономической эффективности предлагается использовать IoT-сценарий, основанный на постоянном сборе данных и автоматических уведомлениях. Его можно представить в виде следующих режимов:

- *Режим мониторинга*: датчики непрерывно собирают данные о температуре, влажности, освещённости, потреблении энергии и состоянии оборудования.

- *Режим нормальной работы*: система не вмешивается в процесс, если параметры находятся в допустимых пределах.

- *Режим предупреждения*: при отклонении от нормы отправляется уведомление владельцу или ответственному сотруднику.

- *Режим реагирования*: при необходимости автоматически включается или отключается оборудование, освещение, вентиляция либо другие исполнительные устройства.

Таким образом, IoT-решения не просто собирают данные, а позволяют перейти от реактивного управления к профилактическому. Это особенно важно для малого бизнеса, где один инцидент может существенно повлиять на месячную прибыль.

Для оценки эффективности рассмотрим упрощённую модель малого торгового предприятия – например, небольшого магазина или мини-склада. *Примем следующие исходные данные*:

- стоимость IoT-комплекта: 120 000 рублей;

- установка и настройка: 30 000 рублей;

- обучение персонала: 10 000 рублей;

- годовые затраты на обслуживание и связь: 24 000 рублей.

Тогда первоначальные вложения составят: $K = 120\,000 + 30\,000 + 10\,000 = 160\,000$ рублей.

Теперь оценим ожидаемую экономию. Предположим, что внедрение IoT даёт следующие эффекты:

- снижение затрат на электроэнергию – 4 000 рублей в месяц;

- снижение числа аварийных ситуаций и внеплановых расходов – 2 000 рублей в месяц;

- сокращение трудозатрат на ручной контроль – 5 000 рублей в месяц;

- уменьшение потерь продукции – 7 000 рублей в месяц;

Суммарная ежемесячная экономия: $E_{\text{мес}} = 4\,000 + 7\,000 + 5\,000 + 2\,000 = 18\,000$ рублей.

Годовая экономия составит: $E_{\text{год}} = 18\,000 \times 12 = 216\,000$ рублей.

С учётом годового обслуживания чистый годовой эффект равен: $E_{\text{чист}} = 216\,000 - 24\,000 = 192\,000$ рублей.

Срок окупаемости: $T = 160\,000 / 18\,000 \approx 8,9$ месяца.

Если учитывать только чистый эффект после вычета обслуживания, то окупаемость составит: $T_{\text{чист}} = 160\,000 / 192\,000 \approx 0,83$ года.

Таким образом, вложения возвращаются менее чем за один год, что для малого бизнеса является весьма привлекательным результатом.

Дополнительно можно рассчитать экономическую эффективность за трёхлетний период. За три года общий эффект составит:

$$E_3 = 192\,000 \times 3 = 576\,000 \text{ рублей.}$$

Чистая прибыль от проекта с учётом первоначальных вложений:

$$P = 576\,000 - 160\,000 = 416\,000 \text{ рублей.}$$

Даже при осторожных оценках видно, что IoT-проект способен приносить устойчивую экономию, особенно если предприятие имеет высокую долю затрат на электроэнергию, хранение продукции или ручной контроль процессов.

Следует учитывать, что реальные результаты могут отличаться в зависимости от специфики бизнеса. Наиболее заметный эффект IoT обычно наблюдается в магазинах с холодильным оборудованием, небольших складах, кофейнях, мастерских, пунктах выдачи заказов и сервисных центрах.

В этих случаях автоматический контроль помогает предотвратить порчу товаров, сократить простои, уменьшить расходы на персонал и повысить дисциплину эксплуатации.

Однако при внедрении таких решений важно учитывать и ограничения. Если предприятие слишком мало и число контролируемых процессов невелико, инвестиции могут окупаться дольше. Кроме того, для максимального эффекта требуется не просто установка датчиков, а интеграция IoT с управленческими процессами. Без анализа данных и без реакции на уведомления экономический результат будет существенно ниже.

Заключение. Полученные результаты носят оценочный характер и основаны на упрощённой модели. Тем не менее они показывают, что устройства интернета вещей могут быть экономически эффективны даже для небольших предприятий, если их применение направлено на устранение конкретных и измеримых потерь. На практике наибольшую ценность представляют решения, которые одновременно снижают энергозатраты, уменьшают потери товара и сокращают время, затрачиваемое на рутинный контроль.

В работе рассмотрен подход к оценке экономической эффективности внедрения устройств интернета вещей на предприятиях малого бизнеса. Показано, что IoT-решения позволяют снизить эксплуатационные расходы, уменьшить потери и сократить трудозатраты персонала. На примере упрощённой модели было установлено, что срок окупаемости может составлять менее одного года, а совокупный экономический эффект за трёхлетний период оказывается значительно выше первоначальных вложений. Следовательно, применение IoT на предприятиях малого бизнеса является экономически целесообразным при условии грамотного выбора сценариев внедрения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Глушак, Е.В. Введение в Интернет вещей: учебное пособие / Е.В. Глушак, А.В. Куприянов. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 104 с.: ил. – URL: https://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Vvedenie-v-Internet-veshei-107455/1/978-5-7883-2010-6_2023.pdf (дата обращения: 11.04.2026).
2. Данилова, А. С. Анализ инструментов оценки эффективности использования ресурсного потенциала торгового предприятия малого бизнеса / А.С. Данилова // Проблемы современной экономики. – 2009. - № 2. – С. 434-436. – URL: <https://research.sfu-kras.ru/publications/publication/651079065-460603154> (дата обращения: 11.04.2026).
3. Мызрова, К. А. Цифровая трансформация малого бизнеса: возможности, перспективы и препятствия / К. А. Мызрова, Ю. В. Панько, С. В. Овчинникова, В. А. Брюхачев // Креативная экономика. – 2024. – Т. 18, № 12. – С. 3251-3268. – URL: <https://1economic.ru/lib/122173> (дата обращения: 11.04.2026).
4. Петров, В. И. Исследование энергоэффективности технологии IEEE 802.11АН для передачи данных между автономными устройствами в контексте «Интернета вещей» / В.И. Петров, А.Я. Омётов, С.Д. Андреев, Е.А. Кучерявый // Информационные технологии и телекоммуникации. – 2016. – Т. 4. № 1. – С. 1-8. – URL: <https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20161/1-8.pdf> (дата обращения: 11.04.2026).

5. Росляков, А. В. Интернет вещей: учебное пособие / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 135 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/71837.html> (дата обращения: 11.04.2026).
6. Степанов, Н. В. Развитие интернета вещей (IoT) и его влияние на бизнес / Н.В. Степанов // Перспективы развития сферы науки, техники и технологий в XXI веке: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (Белгород, 15 марта 2022г.). – Белгород : ООО Агентство перспективных научных исследований, 2022. – URL: <https://apni.ru/article/3824-razvitie-interneta-veshhej-io-t-i-ego-vliyanie-na-biznes> (дата обращения: 11.04.2026).
7. Токарева, М. С. Влияние технологий Интернета вещей на экономику / М.С. Токарева, К.О. Вишневский, Л.П. Чихун // Бизнес-информатика. – 2018. – №3 (45). – С. 62-78. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tehnologiy-interneta-veschey-na-ekonomiku> (дата обращения: 11.04.2026).

УДК 005.95/96:791

ОТЕЧЕСТВЕННАЯ И ЗАРУБЕЖНАЯ ПРАКТИКА ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА СФЕРЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОТДЫХА И РАЗВЛЕЧЕНИЙ

Казаковцев В.А., Шендель Т.В.

СибГУ им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Красноярский край

Аннотация: современная система подготовки кадров в сфере организации отдыха и развлечений формируется под влиянием роста конкуренции, усложнения управленческих процессов и повышения требований к качеству клиентского сервиса. В этих условиях обучение персонала становится стратегическим фактором устойчивости предприятий и их репутационной стабильности. Сопоставление отечественного и зарубежного опыта демонстрирует различия в уровне институционализации образовательных процессов, степени их интеграции в корпоративную стратегию и акцентах на развитии поведенческих компетенций.

Ключевые слова: индустрия развлечений, кадровый потенциал, качество сервиса, корпоративное обучение, обучение персонала, поведенческие компетенции, профессиональная подготовка, стратегическое управление персоналом.

Введение. Современная мировая индустрия развлечений переживает этап активного становления, сопровождающийся повышением требований к качеству обслуживания, безопасности и профессионализму работников. На фоне растущей конкуренции и усложнения организационной структуры предприятий ключевое значение приобретают системы внутреннего и внешнего обучения персонала.

Рассмотрение вопроса. Одними из ведущих институтов, обеспечивающих развитие профессиональных компетенций работников отрасли в России, выступают «Российская ассоциация парков и производителей аттракционов» (РАППА) и Союз ассоциаций парков индустрии развлечений России (САПИР).

РАППА с 1990-х годов является крупнейшей отраслевой организацией, объединяющей операторов парков, производителей и поставщиков оборудования, а также экспертов в области развлечений. На базе ассоциации действует Учебный центр РАППА, предлагающий комплексные программы повышения квалификации, курсы для операторов аттракционов, аниматоров, менеджеров по безопасности и управлению парком. Согласно официальным данным, ежегодно в обучении участвуют более 500 специалистов со всей страны. Программы включают модули по организации безопасной эксплуатации аттракционов, управлению потоками посетителей, сервисной коммуникации и правовым аспектам деятельности в сфере досуга [1].

Особое внимание уделяется обучению руководящего состава и менеджеров парков. В рамках образовательных сессий, проводимых при поддержке Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского и Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», рассматриваются вопросы стратегического развития предприятий индустрии развлечений,

построения эффективных команд, внедрения стандартов обслуживания и оценки удовлетворённости гостей.

Параллельно с РАППА активную деятельность ведёт Союз ассоциаций парков индустрии развлечений России (САПИР). Организация объединяет крупнейшие российские парки и развлекательные центры, включая «Сочи Парк», «Остров Мечты», «Dreamwood» (Ялта), «Sky Trip» (Санкт-Петербург), а также региональные объекты – «Ривьера» (Казань), «Happyton», «Fun24» и другие. САПИР занимается формированием единого образовательного пространства в отрасли, продвигая идею непрерывного профессионального обучения [2].

Одним из направлений деятельности САПИР является разработка корпоративных и открытых образовательных продуктов. На сайте союза представлены курсы по организации безопасного отдыха, повышению качества обслуживания, командному взаимодействию, антикризисному менеджменту и лидерству в сфере развлечений. Обучение осуществляется как в очном, так и в дистанционном формате, с привлечением экспертов отрасли и представителей зарубежных ассоциаций – прежде всего «International Association of Amusement Parks and Attractions» (IAAPA).

Положительным примером системного подхода к обучению служит деятельность парка «Сочи Парк», входящего в состав САПИР. Согласно официальным данным предприятия, обучение персонала является неотъемлемой частью корпоративной культуры. Новые сотрудники проходят вводную подготовку, включающую знакомство с миссией и ценностями компании, а также инструктажи по безопасности и стандартам обслуживания. Персонал обучается техникам невербальной коммуникации, управлению эмоциями и взаимодействию с посетителями разных возрастных групп. Практическая часть реализуется в формате ролевых игр и сценарных тренингов, моделирующих реальные ситуации общения с гостями. Такая форма подготовки способствует не только повышению уровня обслуживания, но и укреплению командного духа [3].

На уровне руководства «Сочи Парк» развивает систему внутреннего наставничества и аттестации, направленную на выявление лидеров и поддержку профессионального роста. Применение многоуровневой структуры обучения позволило снизить текучесть кадров и сформировать устойчивый кадровый резерв, что отмечается в годовых отчётах компании.

Особое место в отрасли занимает тематический парк «Остров Мечты», открывшийся в 2020 году в Москве. При подготовке к запуску объекта была создана комплексная программа обучения персонала, включающая модули по сервису, безопасности, командной работе и стрессоустойчивости. Обучение проводилось с привлечением консультантов, имеющих опыт в международных парках развлечений, что позволило адаптировать лучшие зарубежные практики к российским реалиям. Впоследствии программа трансформировалась в постоянную систему внутрикорпоративного обучения, где сотрудники проходят регулярную аттестацию и повышение квалификации [4].

Обучение сотрудников включает элементы работы с клиентским опытом и управление конфликтными ситуациями, что способствует формированию положительного восприятия сервиса. Такой подход позволил парку сформировать устойчивую репутацию предприятия с высоким уровнем сервиса.

Важный вклад в развитие профессиональных компетенций работников отрасли вносит сеть детских парков профессий KidSpace. В компании действует единая методическая база, включающая стандарты общения с детьми, сценарные протоколы игр и принципы педагогического взаимодействия. Сотрудники проходят обязательные курсы, охватывающие основы детской психологии, коммуникативные технологии, организацию игровых процессов и управление групповыми динамиками. Обучение сопровождается системой наставничества, при которой опытные сотрудники помогают новичкам адаптироваться и осваивать корпоративные стандарты [5].

В Казани системное обучение персонала реализует развлекательный комплекс «Ривьера», объединяющий аквапарк, гостиничный блок и семейные зоны отдыха. Организация разработала внутренние модули обучения, включающие курсы по технике безопасности, санитарным нормам, управлению очередями, коммуникации с клиентами и профилактике профессионального выгорания. Отдельные блоки посвящены развитию стрессоустойчивости и навыков работы в пиковые часы посещаемости. После завершения курсов проводится внутренняя сертификация, результаты которой учитываются при карьерном продвижении [6].

Отдельного внимания заслуживает работа с персоналом в сетях региональных парков и развлекательных центров, входящих в САПИР. Например, Harrylon использует элементы геймификации в обучении, превращая освоение корпоративных стандартов в игровую форму. Подобная методика помогает повысить вовлечённость сотрудников и ускорить адаптацию новых работников.

В парке «Dreamwood» (Ялта) обучение проводится по модели «обратного наставничества»: новые сотрудники осваивают навыки под руководством опытных аниматоров и менеджеров, а затем сами вовлекаются в обучение других, формируя внутреннюю культуру передачи опыта [7].

И РАППА, и САПИР активно взаимодействуют с образовательными учреждениями и органами власти, создавая программы, направленные на формирование кадрового потенциала отрасли. На сайте РАППА регулярно публикуются анонсы семинаров, конференций и курсов повышения квалификации. Среди наиболее востребованных тем — безопасность эксплуатации аттракционов, управление рисками, маркетинг и развитие клиентского сервиса.

В целом, отечественная практика демонстрирует постепенное развитие профессиональных стандартов и формирование институтов обучения, способных обеспечить отрасль квалифицированными кадрами. Сочетание корпоративных программ, отраслевых инициатив и академических партнёрств позволяет рассматривать систему обучения персонала как ключевой фактор повышения конкурентоспособности российского рынка развлечений.

Система профессиональной подготовки в сфере развлечений за рубежом отличается высоким уровнем институционализации и тесной связью с реальными потребностями отрасли. Образовательные программы здесь развиваются при непосредственном участии операторов парков, профильных ассоциаций и специализированных институтов, обеспечивающих обучение в формате постоянного профессионального развития.

Одним из наиболее показательных примеров является корпоративный центр обучения в парке «Shanghai Disney Resort», расположенный в Китае. С момента открытия в 2016 году здесь действует масштабная программа подготовки сотрудников, включающая вводный курс «Disney Traditions», обязательный для всех новых работников. Программа строится на принципе «обучение через культуру»: каждый сотрудник знакомится с историей бренда, стандартами обслуживания и ключевыми ценностями компании. Курс проводится в интерактивном формате — с элементами театрализации, групповыми обсуждениями и видеосценариями. После вводного этапа персонал проходит обучение по специальности — для аниматоров, операторов аттракционов, сотрудников питания, технических специалистов и менеджеров. Программа подготовки включает три уровня:

- базовый уровень — ориентация и вводное обучение (3-5 дней);
- специализированный уровень — профессиональные тренинги в подразделении (до 2 недель);
- продвинутый уровень — лидерские и управленческие курсы для руководителей команд.

Отдельное внимание уделяется развитию коммуникативных навыков, умению работать с посетителями разных культур и возрастов, а также поддержанию эмоциональной вовлечённости. Практические занятия проходят непосредственно на объектах парка, где сотрудники отрабатывают алгоритмы взаимодействия с гостями под наблюдением наставников [8].

Не менее интересным примером является образовательная модель, реализуемая в парк-комплексе Happy Valley (Shenzhen, Китай), принадлежащем крупной корпорации Overseas Chinese Town Enterprises. Здесь функционирует внутренний корпоративный институт OCT Training Academy, который обеспечивает подготовку работников не только для парков Happy Valley, но и для связанных с ними гостиничных и курортных комплексов. Академия разработала систему поэтапного обучения, состоящую из четырёх модулей: адаптационного, профессионального, управленческого и инновационного.

В адаптационном модуле новички знакомятся с корпоративной культурой, принципами безопасности и стандартами гостеприимства. Профессиональный модуль включает обучение конкретным должностным обязанностям – от эксплуатации аттракционов до управления билетными системами. Управленческий блок рассчитан на руководителей подразделений и содержит темы по организации труда, мотивации персонала и разрешению конфликтов. Инновационный модуль посвящён внедрению новых технологий в клиентский сервис и использованию цифровых инструментов для анализа посещаемости.

Эффективность системы подтверждается низким уровнем текучести кадров и высокой степенью удовлетворённости посетителей: по данным компании, свыше 85% сотрудников проходят внутреннее повышение квалификации не реже одного раза в год [9].

Пример комплексного подхода к обучению демонстрирует также турецкая компания The Land of Legends Theme Park (г. Анталья), сочетающая в своей структуре аквапарк, аттракционы и гостиничный комплекс. Подготовка персонала организована совместно с образовательным подразделением сети Rixos Hotels. Программа обучения состоит из двух этапов: базовой подготовки перед открытием сезона и непрерывного профессионального развития в течение года.

Базовая подготовка длится в среднем 10-14 дней и включает:

- курс «Service Excellence» (основы стандартов гостеприимства и поведения на территории парка);
- обучение по технике безопасности и первой помощи;
- практические тренинги по работе с семьями и детьми;
- ролевые игры, направленные на развитие эмоционального интеллекта и стрессоустойчивости.

После завершения сезона сотрудники проходят повторную оценку компетенций и, при необходимости, индивидуальные программы дообучения. Для менеджеров среднего звена предусмотрены отдельные курсы по управлению командами и качеству сервиса. Обучение проводится в сотрудничестве с Турецкой ассоциацией отельеров и туроператоров (TUROB), что обеспечивает высокий уровень унификации стандартов обслуживания в индустрии развлечений и гостеприимства [10].

В странах Ближнего Востока система обучения персонала также развивается в тесной связи с международными стандартами. Примером может служить Dubai Parks and Resorts (ОАЭ) – крупнейший в регионе развлекательный комплекс, включающий Motiongate, Bollywood Parks и Legoland Dubai. Обучение здесь организовано на базе Dubai Parks Learning & Development Center, функционирующего по принципу корпоративного университета. Центр проводит обязательные курсы для всех сотрудников, включая обучение по охране труда, технике безопасности, коммуникативным навыкам, культуре обслуживания и кросс-культурному взаимодействию.

Особое внимание уделяется обучению сотрудников по программе «Guest Experience Excellence», основанной на стандартах IAAPA. Программа направлена на развитие навыков активного слушания, эффективного реагирования на запросы гостей и предотвращения конфликтов. Кроме того, на базе центра регулярно проводятся «Leadership Weeks» – недельные интенсивы для руководителей подразделений, включающие мастер-классы по управлению стрессом, планированию смен и мотивации сотрудников [11].

Заключение. Таким образом, ведущие зарубежные организации в сфере отдыха и развлечений рассматривают обучение персонала как стратегическую инвестицию, напрямую влияющую на качество клиентского опыта и репутацию компании. Их практика сочетает три ключевых принципа: системность, практико-ориентированность и культурную адаптацию обучения.

Сопоставление отечественного и зарубежного опыта показывает различие не только в масштабах, но и в философии обучения персонала индустрии развлечений. Для зарубежных компаний профессиональная подготовка выступает не просто организационной обязанностью, а частью корпоративной стратегии, направленной на формирование устойчивой культуры сервиса. В таких структурах, как: «Disney University», «Europa-Park Akademie» или «OCT Training Academy», образовательные процессы встроены в систему управления качеством и напрямую связаны с карьерным развитием сотрудников.

В России же обучение чаще носит операционный характер, решая локальные задачи – инструктаж, освоение новых технологий или сезонную подготовку кадров. Полноценные учебные центры встречаются лишь у крупных игроков таких, как «Сочи Парк» или «Остров Мечты». Остальные организации чаще пользуются поддержкой профессиональных объединений – РАППА и САПИР, которые организуют семинары, краткосрочные курсы и стажировки, но не обладают ресурсами для масштабного развития отраслевых стандартов.

Отличительной особенностью зарубежного опыта является акцент на поведенческих и коммуникативных компетенциях. Работников обучают не только выполнять инструкции, но и осознанно формировать эмоциональную атмосферу отдыха. В России внимание к этому аспекту растёт, однако во многих компаниях сохраняется ориентация на формальные требования, а не на развитие культуры взаимодействия с гостем.

К числу объективных причин, сдерживающих развитие профессионального обучения в отрасли, относятся:

- недостаточная интеграция образовательных инициатив в стратегию компаний;
- ограниченные финансовые и кадровые ресурсы у региональных парков;
- слабое взаимодействие с профильными вузами и колледжами;
- неразвитая система оценки эффективности обучения и карьерного сопровождения.

Несмотря на эти сложности, российский рынок демонстрирует поступательное развитие. Опыт «Сочи Парка» и «Ривьеры» показывает, что при наличии управленческой воли и партнёрства с профессиональными сообществами можно формировать собственные школы качества. Всё больше предприятий переходят от разовых тренингов к постоянным образовательным программам, а отраслевые объединения начинают выполнять роль координирующих центров, обеспечивающих обмен опытом и методическую поддержку.

В целом отечественная система подготовки кадров в сфере развлечений находится на стадии формирования. Российские компании постепенно перенимают лучшие элементы международной практики, однако сохраняют зависимость от локальных инициатив и индивидуального энтузиазма руководителей.

Основной вызов заключается не столько в отсутствии программ, сколько в нехватке единой образовательной политики, ориентированной на долгосрочное развитие персонала. Требуется переход от фрагментарных решений к комплексным моделям, последовательное развитие которых позволит российским организациям приблизиться к международным стандартам в области управления человеческими ресурсами.

Развитие образовательной культуры внутри индустрии развлечений становится не просто инструментом повышения эффективности, а основой её дальнейшего роста и конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Учебный центр РАППА: программы повышения квалификации специалистов индустрии развлечений. [Электронный ресурс] // РАППА. – URL: <https://raapa.ru/training/> (дата обращения: 20.02.2026).
2. Программы обучения персонала в индустрии развлечений. [Электронный ресурс] // САПИР. – URL: <https://sapir.ru/education/> (дата обращения: 20.02.2026).
3. Сочи Парк: тематический парк развлечений. [Электронный ресурс] // Сочи Парк. – URL: <https://www.sochipark.ru/> (дата обращения: 20.02.2026).
4. Остров Мечты: тематический парк развлечений. [Электронный ресурс] // Остров Мечты. – URL: <https://www.dreamisland.ru/> (дата обращения: 20.02.2026).
5. Детский город КидСпейс: семейный развлекательный центр. [Электронный ресурс] // КидСпейс. – URL: <https://kidspacepark.ru/> (дата обращения: 20.02.2026).
6. Парк аттракционов и отдыха Ривьера: развлекательный парк. [Электронный ресурс] // Парк Ривьера Сочи. – URL: <https://park-riviera.ru/> (дата обращения: 20.02.2026).
7. Парк Дримвуд: парк чудес и приключений. [Электронный ресурс] // Дримвуд. – URL: <https://www.dreamwoodpark.com/> (дата обращения: 20.02.2026).
8. Shanghai Disney Resort: launches education program to develop talent. [Электронный ресурс] // Shanghai Municipal Government. – 24.02.2025. – URL: <https://english.shanghai.gov.cn/en-Latest-WhatsNew/20250224/7a6bab2defc54116aa06cf5e950ae076.html> (accessed: 20.02.2026).
9. Happy Valley Shenzhen: official website of the amusement park. [Электронный ресурс] // Happy Valley Shenzhen. – URL: <http://sz.happyvalley.cn/> (accessed: 20.02.2026).
10. The Land of Legends Theme Park: Training and Career Development. [Electronic resource] // The Land of Legends. – URL: <https://www.thelandoflegends.com/> (accessed: 20.02.2026).
11. Dubai Parks and Resorts: Learning & Development Programs. [Electronic resource] // Dubai Parks and Resorts. – URL: <https://www.dubaiparksandresorts.com/> (accessed: 20.02.2026).

УДК 336.648; 336.763

МОДЕЛИ КОЛЛЕКТИВНОГО ПЛАТФОРМЕННОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Лебедева В.А.¹, Пахомов В.М.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «РАНХиГС»; ^{1,2}ООО «СЗЭМК», г. Москва

Аннотация: Повышающийся спрос на инвестиционный капитал на финансовом рынке послужил толчком для развития альтернативных форм организации и особых моделей коллективного финансирования проектов, включающего краудлендинг и краудинвестинг. Проведенный анализ организационных структур и мотиваций участников краудинвестинговых проектов выявил необходимость разработки обновленной методологии оценки потенциала платформ, учитывающих как первичные, так и вторичные критерии. Краудинвестинг является долевым финансовым инструментом общей системы краудфандинга, реализуемый в рамках интернет-платформы открытого типа, включающей в себя набор финансовых индикаторов и ресурсов для неопределенного круга инвесторов и инициаторов проектов. Выявленные особенности и отличительные признаки краудинвестинговых моделей в России позволяют сделать вывод о функциональном преимуществе работы операторов в формате инвестиционной платформы с организацией инвестиционного процесса замкнутого цикла.

Ключевые слова: Банк России, инвестиционные платформы, информационные технологии (ИТ), краудинвестинг, краудинвестинговые модели, краудлендинг, краудревординг, краудфандинг.

Введение. В период перехода от постиндустриальной к цифровой экономике стираются основные различия и границы идентичности между домашним хозяйством, малыми группами (*ассоциациями, кооперативами и др.*) и фирмой с точки зрения их трудовых отношений и инвестиционного поведения индивида. В подтверждение данного положения можно привести бурный рост численности (более 24% в год) новой экономической категории «самозанятых» в России, обладающих специфической системой ценностей, мотивацией и жизненной стратегией их стремление избегать традиционных

организационно-правовых форм и корпоративного налогового администрирования, а также финансовой и организационной зависимости от банковского или венчурного капитала. Текущее значение показателя в налоговом реестре, зафиксировавших свой статус «самозанятых» и применяющих специальный налоговый режим составило 15,9 млн. человек по состоянию на 28.02.2026 года [1], что соответствует более 20,8% от экономически активного населения страны. Аналогичная ситуация в последние 5 лет складывается и в финансовом секторе экономики. Здесь также наблюдаются высокие темпы роста числа розничных инвесторов и объема их активов на брокерских счетах. Количество уникальных клиентов, зарегистрированных на Московской Бирже, на конец 2025 года составило 40,1 млн. лиц и соответствует 52,5% экономически активного населения страны. По данным Банка России на 01.01.2026 количество неквалифицированных розничных инвесторов с объемом портфеля ценных бумаг на Московской Бирже более 10 тыс. руб. оценивалось в 4,8 млн человек [2]. Высокая доля неквалифицированных инвесторов приводит к существенному изменению основных характеристик и параметров фондового рынка. Онлайн опросы показывают, что самозанятые интегрируют цифровые технологии в свою хозяйственную деятельность. В числе основных цифровых сервисов, которыми они пользуются, входит финтех-решения и краудфандинг с показателем равным 26%. По данным Банка России значительная часть неквалифицированных инвесторов (49%), делают вложения в подавляющем большинстве (90%) от своего портфеля в акции компаний. Объем российского рынка краудинвестиционных услуг вырос в 2025 году по сравнению 2024 годом на 3,56% и составил 13,0 млрд. рублей. Наиболее высокую активность на нем имели субъекты малого и среднего предпринимательства (МСП) с долей рынка в размере 64,2% [3].

Таким образом, в новой социально-экономической реальности классическая динамическая модель инвестиционного процесса постепенно трансформируется в цифровой инструмент коллективного пользования платформенного типа с упрощением и социализацией самого процесса инвестирования. Цель данной статьи – исследование возможных перспективных направлений трансформации российских инвестиционных и информационных платформ для предоставления краудинвестиционных услуг в современных условиях с учетом использования новых платформенных бизнес-моделей в мире, основанных на цифровых технологиях.

Применён сравнительный анализ глобальных и национальных тенденций в деятельности краудфандинговых платформ на основе статистических данных, а также анализ организационно-экономических моделей, характерных для концепции «Индустрии 5.0», анализ различного рода выборок краудинвестиционных услуг и инвестиционных предложений на них. Используются актуальные данные из открытых источников и научных публикаций.

Цифровая трансформация часто ошибочно трактуется исключительно как процесс внедрения информационных технологий (ИТ). Однако в контексте инновационного изменения технологический процесс неизбежно влечет за собой организационные изменения. Технологии Интернета вещей (IoT), большие данные (Big Data) и искусственный интеллект (ИИ) требуют перехода от жестких функциональных структур к гибким, кросс-функциональным командам. Таким образом, цифровая трансформация выступает технологическим драйвером, а организационная – институциональным обеспечением изменений. Таким образом, новые технологические форматы проведения финансовых операций, в том числе переход инвестиций в акции, с использованием технологий дистанционного взаимодействия эмитентов и инвесторов с помощью специально созданных операционных систем, функционирующих в сети «интернет», можно охарактеризовать как организационно-экономический механизм краудинвестинга, реализуемый через различные платформенные модели.

Библиографический сервис «IDEAS» по тематическому запросу *equity crowdfunding* (акционерный краудфандинг) выявил 747 научных работ в которых достаточно детально

рассматриваются различные аспекты организационно-экономического механизма краудинвестинга как акционерного краудфандинга. Поисковая система Научной библиотеки «E-library» по тематическому запросу в российском научном сегменте на название краудинвестинг выявила 134 работы, в которых также доминирует точка зрения о краудинвестинге как акционерном краудфандинге. Представители российского научного сообщества, участники финансового рынка, рассматривают краудинвестинг в контексте финансовых инструментов, характеризуя его как одно из платформенных решений, наряду с краудлендингом и краудфандингом. Краудинвестинг определяется ими как платформенный инструмент привлечения капитала, используемый для финансирования стартапов до стадии минимально востребованного продукта (MVP) и для предприятий малого и среднего бизнеса, нуждающегося в масштабировании успешно построенных бизнес-моделей [5-7].

По мнению Балунова П.А. и Ильиной Ю.Б.: «...рынок акционерного краудфандинга в России, несмотря на успех последних лет, остается незрелым и все еще далеким от лучших мировых практик: инвесторы и компании сталкиваются с проблемами недостаточного регулирования, низкой информационной прозрачности, неготовности институтов, относящихся к данной сфере» [4, с.58]. В иностранной литературе долевого краудфандинга (equity crowdfunding) рассматривается авторами как организационно-экономический механизм привлечения капитала, при котором инвесторы получают долю в компании в обмен на вложения.

По данным различных аналитических исследований и отчётов, рынок краудфандинга в мире демонстрирует устойчивый рост. Прогнозные оценки достаточно сильно варьируются в зависимости от методологии исследования и временного горизонта, но в целом эксперты ожидают дальнейшего расширения рынка благодаря технологическому прогрессу, росту интереса к альтернативным формам финансирования и развитию нормативно-правовой базы (См. Табл.1).

Таблица 1 – Прогнозные оценки рынка краудфандинга в мире

(составлена авторами на основе информации, представленной в аналитических обзорах на сайте Компании «Bullish Bears» (bullishbears.com/about))

Наименование показателей	Future Market Report [18]	The Business Research Company [19]
Оценка рынка, \$ млрд.	15,8	20,3
Прогноз рынка, \$ млрд.	35,2	44,8
Темп роста (CAGR), %	10,5	17,1
Базовый год	2024	2025
Период анализа	2018-2024	2020-2025
Прогнозный период	2025-2032	2026-2035

Главными факторами роста в прогнозируемый период эксперты называют: растущий спрос на финансирование инноваций в стартапах; растущее признание финансирования, поддерживаемого сообществом; развитие регулируемых краудфандинговых механизмов; расширение экосистем сбора средств на платформах; усиление участия инвесторов в альтернативном финансировании. По данным на 2025 год [8], Северная Америка и Азиатско-Тихоокеанский регионы оставались самыми быстрорастущими ареалами на рынке краудфандинга в мире, а США доминировали на нем с долей около 22,4%, за ними со значительным отставанием следовали Великобритания, Бразилия и ряд других стран. Это связано, прежде всего, с развитой цифровой экосистемой и поддерживающими её правилами. В США данный механизм регулируется несколькими нормативными актами, которые позволяют компаниям привлекать средства от широкого круга инвесторов, включая неквалифицированных, через онлайн-платформы.

Первоначально зародившаяся некоммерческая модель *платформенного коллективного инвестирования* (краудфандинга), по мере ее практического воплощения стала постепенно приобретать коммерческие черты и характеристики бизнес-модели.

Краудфандинг стал фундаментом для появления нового финансового инструмента в форме краудлендинга (*долгового финансирования*), а в последствии и краудинвестинга (*долевого финансирования и акционерного капитала*), для диверсификации и масштабирования предпринимательской и инвестиционной деятельности на различных стадиях жизненного цикла предпринимательского проекта. Комплексный набор инструментов и продуктов краудинвестинговых платформ оптимизирует инвестиционные процессы и обеспечивает полный жизненный цикл акций или долей, от начальных раундов их размещения до создания комплексного пакета услуг по реализации инвестиционных возможностей компаний на фондовой бирже и вторичных рынках капитала.

Среди ведущих мировых платформ, осуществляющих краудинвестинг, можно выделить несколько значимых игроков, которые специализируются на привлечении инвестиций в стартапы, малый бизнес и инновационные проекты, демонстрируя при этом креативность в создании новых инструментов и продуктов. Первопроходцами в области краудинвестинга в мире считается цифровая платформа «EquityNet». Она была основана в 2005 году в Солт-Лейк-Сити, штат Юта, и на протяжении своей деятельности организовала инвестирование свыше 1000 компаний на сумму более 600 миллионов долларов. На платформе зарегистрировано более 20 000 аккредитованных квалифицированных инвесторов. Отличительной её особенностью является наличие у компании пяти патентов США на технологии краудфандинга, корпоративного анализа, количественной оценки рисков и процессов на рынке капитала. Платформа не взимает комиссию с инвесторов, а получает доход за счет абонентской платы, которую платят компании-эмитенты. Эта модель в сочетании с ориентацией на крупные инвестиционные раунды и аккредитованных инвесторов выгодно отличает «EquityNet» от других краудфандинговых платформ на рынке. В таблице 2 представлены основные отличительные особенности краудинвестинга. Необходимо отметить, что краудфандинг и краудинвестинг имеют схожий принцип реализации, но в то же время различны по ряду характеристик: выгода, порог входа, участники процесса и другим признакам.

Таблица 2 - Отличия и особенности краудфандинговых моделей
(составлена авторами по материалам [6,7,10])

№ п/п	Отличительный аспект	Краудревординг	Краудлендинг	Краудинвестинг
1.	Коммерческая выгода	Имеет благотворительную направленность	Направлен на получение коммерческой выгоды	Направлен на получение коммерческой выгоды
2.	Порог входа	Отсутствует	Есть (некая сумма, меньше которой вложить невозможно – например, 1,0 тысяча рублей)	Есть (некая сумма, меньше которой вложить невозможно – например, 10 тысяч рублей)
3.	Порог финансового риска	Отсутствует	Ограничения по размеру займа	Ограничения по размеру инвестиции
4.	Участники процесса	Только физические лица	Займодавцами могут быть и физические, и юридические лица	Инвесторами проекта могут быть и физические, и юридические лица
5.	Мотив	Поддержка начинающих предпринимателей / креаторов	Получение прибыли / повышение индивидуального имиджа	Получение прибыли / повышение индивидуального имиджа
6.	Выгода	Отсутствует / получение продукта или услуги	Процентные доходы	Дивиденды и прирост стоимости акции

Данные таблицы подтверждают ранее высказанные представления Шеиной Е.Г. и Астанакулова О.Т. [12, с. 24-25] об экономическом содержании краудинвестинга, как групповом формате участия не только юридических лиц (*венчурные фонды и корпоративные инвесторы*), но и физических лиц (*квалифицированных и неквалифицированных*) на специализированном портале или интернет-сайте, через публичное предложение (*оферту*), где эмитент привлекает финансовые ресурсы инвесторов через механизм присоединения. Платформа таким образом осуществляет проработку всех деталей сделки и ее закрытие: определение коммерческой составляющей сделки и организацией подписи юридических документов.

На примере действующей в России инвестиционной платформы «Bizmall» мы можем проследить принципы взаимосвязи и взаимодополняемости данных инструментов финансирования проектов краудлендинга и краудинвестинга, что создает некоторые конкурентные преимущества перед другими организаторами подобных платформ. Мультиплатформа предлагает также комплексные услуги по продаже готового бизнеса: от инвестпредложения до передачи в собственность новому владельцу. Для лиц, привлекающих инвестиции, на веб-сайте «Bizmall» также предусмотрен ряд индивидуальных сервисов. Для потенциального получателя инвестиций доступ к размещению его инвестиционных предложений осуществляется после подачи данных о лице, привлекающем инвестиции. Заявка вводится на веб-сайте в форме, установленной инвестиционной платформой. Далее получатель инвестиций формулирует свое уникальное инвестиционное предложение [11].

Имеется множество организационно-экономических форм и моделей, которые делают краудинвестинг очень гибким финансовым инструментом с возможностью для инвесторов активно диверсифицировать свой портфель даже в рамках одной краудинвест-платформы. Тем не менее, не все крауд-платформы в достаточной степени фокусируются на защите прав инвесторов, а это главный барьер для вложений. По данным их опроса в сегменте краудинвестирования защиту прав инвесторов своей сильной стороной считают 29% компаний. Резервный фонд для покрытия потерь имеют 13% респондентов [18-19].

Проведенный нами анализ организационных структур и мотиваций участников краудинвестинговых проектов выявил необходимость разработки методологии оценки потенциала таких платформ. Эта методология должна учитывать как первичные, так и вторичные критерии, по которым эмитент выбирает платформу, а также другие факторы, влияющие на сравнительную оценку эффективности функционирования платформ и обоснование целесообразности их использования на основе публикуемого саморегулируемыми организациями платформ оценочного рейтинга. Данная методология обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционной формой эмиссии:

- Регистрация выпуска акций без обращения в Банк России;
- Минимальный срок эмиссии (регистрация выпуска акций Банк России - 15 рабочих дней, а на краудинвестинговой платформе максимально 10 рабочих дней);
- Значительная часть эмиссии проходит в дистанционном формате;
- Отсутствие обязанности регистрировать отчет об итогах выпуска акций в Банке России;
- Удобство хранения информации о заключенных договорах инвестирования.

Таким образом, коммерческое предприятие на инвестиционной платформе, получает пакетную услугу (*продукт*) в котором последовательно решается комплекс задач в рамках одного окна:

- гарантия оплаты акций в установленные сроки;
- проведение операций по размещению акций в реестре владельцев ценных бумаг;
- направление в Банк России уведомления об итогах дополнительного выпуска акций;
- разработка оптимальной стратегии привлечения инвестиций; разработка эмиссионных документов;

- регистрация выпуска (*дополнительного выпуска*) акций; обеспечение заключения договоров о приобретении акций (договоров инвестирования).

Размещение акций путем закрытой подписки на инвестиционной платформе доступно непубличному акционерному обществу на сумму не более 1 млрд. рублей в год с оплатой денежными средствами и делает его интересным инструментом финансирования предприятий малого и среднего бизнеса. Инвестирование с использованием инвестиционной платформы также несет более высокие риски по сравнению традиционной эмиссией акций. Тем не менее в пуле успешных проектов за 9 месяцев 2025 года множество размещенных на инвестиционных платформах подписок на акции на общую сумму около 9,6 млрд. руб. Компаниям, планирующим выход на первичное публичное размещение акций (IPO), инвестиционные платформы содействуют в выпуске облигаций в качестве первого шага на пути к публичному размещению акций, одновременно сопровождая полный комплекс комплементарных корпоративных действий.

Заключение. На основе материалов, изложенных в статье, можно резюмировать следующее. Внедрение цифровых технологий в экономические и финансовые отношения предопределяет характер видоизменений традиционных моделей инвестиционного поведения, в которой граждане все активнее используют свои сбережения в инвестиционных целях на платформенных сервисах. В результате рассмотрения теоретических и правовых основ инвестиционного поведения была предложена уточненная формулировка и классификация краудинвестинга как особой модели и его специфического финансового инструментария. Одной из главных особенностей краудинвестинга, по нашему мнению, является, что это особый финансовый инструмент долевого типа общей системы краудфандинга, реализуемый в рамках интернет платформы открытого типа, включающей в себя набор финансовых индикаторов и ресурсов для неопределенного круга инвесторов и инициаторов проектов, предполагающий стандартизированный подход, основанный на допустимом уровне риска по отношению к долгосрочным инвестиционным целям на любой стадии развития бизнеса: стартап, масштабирование, предварительный этап публичного размещения акций (PreIPO) и переход к фондовому рынку. Выявленные нами особенности и отличительные признаки краудинвестинговой модели от других видов альтернативных финансов, позволяют сделать вывод о преимуществе в настоящее время, работы операторов в формате специализированной платформы с формированием портфельных инвестиций и управлением их рисками по сравнению с форматом мультиплатформы. При этом важно учитывать специфику их деятельности. На перспективу для краудинвестинга главными сложностями в развитии остаются инвестиционные риски вложений в проекты на ранней стадии без гарантированной доходности или возврата денег, нехватка ликвидного вторичного фондового рынка и налоговых преференций. Тем не менее коллективный интерес со стороны инвесторов уже сформирован, их осведомленность в масс-медиа продолжает расти. А государственно-частное партнерство сможет в перспективе сделать этот сегмент надежнее и привлекательнее.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства. – URL: <https://rmsp.nalog.ru/statistics2.html> (дата обращения: 18.04.2026).
2. Банк России. Информационно-аналитический материал. Рынок розничных инвестиций. – URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/59740/retail_investment_market-2025.pdf (дата обращения: 18.04.2026).
3. Банк России. Некредитные финансовые организации (НФО) и саморегулируемые организации. – URL: <https://cbr.ru/statistics/nfo/> (дата обращения: 18.04.2026).
4. Балунов, П. А. Влияние институциональной среды на развитие акционерного краудфандинга в России: опыт Великобритании / П.А. Балунов, Ю.Б. Ильина // Мир новой экономики. – 2026. - Т. 20. – № 1. – С. 57-68.
5. Березинец И. В., Волков Д. Л., Ерисов А. Ю., Ильина Ю. Б., Царьков И. Н. Краудфандинг как инструмент инвестиционных возможностей и демократизации финансирования малого и среднего бизнеса. – Москва: ИД Высшей школы экономики, 2025. – 112 с. – (Аналитические доклады Высшей школы бизнеса ВШЭ; вып. 10). – URL: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/1028835538.pdf> (дата обращения: 18.04.2026).

6. Завертяев, А. А. Краудинвестинг как инструмент привлечения финансирования проектов / А.А. Завертяев // Бизнес. Образование. Право. – 2023. - № 3(64). – С. 274-278.
7. Матыцин, Д. Е. Дистанционные инвестиционные сделки: регулирование взаимных интересов и защита прав участников: дис. ...доктора юрид. наук: 5.1.3. / Д.Е. Матыцин. [Место защиты: ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов». – Волгоград, 2023. –386 с.
8. Отчет об исследовании Global Crowdfunding Insights за 2019. – URL: https://reports.valuates.com/sreport/PROF-Auto-37S162/Global_Crowdfunding_Insights_Research_Report_2025_Market (дата обращения: 18.04.2026).
9. Пахомов Б.А., Пахомов В.М., Романова Ю.А. Платформенные инвестиции в России: тренды становления и модели развития // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – № 12. Т. 19. – С. 128-141.
10. Рукавишников, С. В. Краудфандинг как новая финансовая технология в парадигме финансовой системы цифровой экономики: Монография / С.В. Рукавишников. – Москва: Изд-во «Экон-Информ», 2019. – 65 с.
11. Централизованная многофункциональная платформа для коллективного инвестирования Bizmall. Описание, технико-экономическое обоснование, маркетинговый план и юридическая база. – 27 с. – URL: https://bizmall.ru/static/pdf/bizmall_presentation.pdf (дата обращения: 18.04.2026).
12. Шеина, Е. Г. Краудинвестинг как элемент финансово-инвестиционного механизма формирования экономики опережающего развития / Е.Г. Шеина, О.Т. Астакунова // Налоги и налогообложение. – 2019. - № 5. – С. 20-34.
13. Francesca Di Pietro (2020) Crowdfunding for Entrepreneurs: Developing Strategic Advantage through Entrepreneurial Finance. London. Routledge, – 134 p.
14. Cai, W., Polzin, F., & Stam, E. (2021). Crowdfunding and social capital: A systematic review using a dynamic perspective. Technological Forecasting and Social Change, 162 (120412).
15. Wenzlaff, Karsten & Spaeth, Sebastian (2022) «Smarter than Humans? Validating how OpenAI's ChatGPT Model Explains Crowdfunding, Alternative Finance and Community Finance». – URL: <https://ideas.repec.org/p/zbw/uhhwp/75.html> (дата обращения: 18.04.2026).
16. Amy Dawson (2025). Equity Crowdfunding Platforms (2026 Review) // – URL: <https://www.wikijob.co.uk/trading/commodities/equity-crowdfunding-platforms> (дата обращения: 18.04.2026).
17. Jerry Coakley & Douglas Cumming & Aristogenis Lazos & Silvio Vismara, 2025. "Lead Investor Nominee in Equity Crowdfunding," Post-Print hal-05296848, HAL.
18. – URL: <https://www.fa.ru/university/structure/science/bkipi/> (дата обращения: 18.04.2026).
19. https://www.fa.ru/upload/constructor/7da/s1v70qy35h977c8b2umofxqntznjaoxp/PNIR_one_pager_Kraudfanding.Pdf (дата обращения: 18.04.2026).

УДК 004.024

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА КОРПОРАТИВНЫХ МЕССЕНДЖЕРОВ

Мкртчян К.С., Истратова Е.Е.
ФГОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье представлен обзор отечественных платформ корпоративного обмена сообщениями по результатам 2022-2024 годов. Востребованность российских программных решений в сфере деловых коммуникаций в указанный период во многом обусловлена массовым выходом зарубежных поставщиков с российского рынка. На базе данных «Market.Cnews» осуществлён сопоставительный анализ ведущих российских мессенджеров по четырём параметрам: широта функциональных возможностей, мультиплатформенность, защищённость, ценовая политика.

Ключевые слова: внутрикорпоративный обмен сообщениями, платформы корпоративных коммуникаций, цифровые инструменты взаимодействия.

Введение. Трансформации, которые наблюдались на протяжении последних нескольких лет, в очередной раз продемонстрировали определяющую роль выстроенных внутрикорпоративных коммуникаций. В этот период организации оказались перед необходимостью срочного поиска альтернативных форматов командного взаимодействия [2]. При этом особую ценность приобрела достоверность и оперативность информирования сотрудников. Сегодня грамотно организованные внутренние коммуникации призваны транслировать миссию и стратегические ориентиры компании, а также поддерживать высокий уровень вовлечённости персонала. Всё это побуждает руководителей занимать проактивную позицию, своевременно реагировать на внешние вызовы и внедрять инструменты, способные укрепить существующую систему корпоративного взаимодействия.

Отлаженная система деловых коммуникаций наряду с выбранным вектором развития становится реальным конкурентным преимуществом, помогая сохранять устойчивость в динамичной рыночной среде [3]. Импульсом к созданию подобных продуктов послужил пандемийный кризис 2020 года, вынудивший подавляющее большинство организаций в экстренном порядке перейти к цифровому взаимодействию внутри коллектива [1].

Рассмотрение вопроса. В развитии отечественных корпоративных коммуникационных инструментов прослеживаются три актуальных тенденции: индивидуализация, проектирование экосистем, интеграция с искусственным интеллектом. Отдельного внимания заслуживает проблема защиты корпоративных данных. Закрытые каналы связи так и не получили широкого распространения в деловой среде: они не рассчитаны на масштабное многопользовательское взаимодействие. Публичные мессенджеры, напротив, обеспечивают лёгкое подключение участников, однако непригодны для передачи конфиденциальных сведений. Именно поэтому главным запросом со стороны бизнеса стал цифровой суверенитет – способность компании самостоятельно контролировать свои коммуникационные потоки. Надёжное хранение корпоративных данных достигается при развёртывании решения на собственной серверной инфраструктуре, что гарантирует конфиденциальность переписки и переговоров. Обязательным элементом такой системы является сквозное шифрование, исключающее возможность перехвата информации на промежуточных узлах. Дополнительно могут применяться многоуровневая верификация пользователей и функционирование системы в изолированном сетевом контуре, что позволяет предотвратить несанкционированный доступ к корпоративным ресурсам. Вместе с тем, отечественным ИТ-разработчикам необходимо дополнительное время для создания продуктов, способных не просто составить конкуренцию западным аналогам, но и превзойти их. Ключевым критерием для заказчиков остаётся удобство в эксплуатации: простота технической поддержки (включая регулярность обновлений и прозрачность оплаты), интуитивность интерфейса и привычный набор функций, например, поддержка голосовых сообщений. Несмотря на сокращение числа зарубежных предложений, дефицита российских платформ корпоративных коммуникаций не наблюдается. Аналитики «CNews Analytics» сформировали рейтинг отечественных корпоративных мессенджеров по итогам 2024 года (См. Рис. 1), используя четыре оценочных параметра: функциональное наполнение, мультиплатформенность, уровень защиты данных и доступность для различных категорий заказчиков. В общей сложности рейтинг состоял из 11 российских продуктов. По оценкам экспертов «CNews Analytics», наибольший интерес в контексте корпоративного применения представляют следующие ИТ-решения: «Dialog», «Samoware», «CommuniGateProIM», «eXpress», «TrueConf IM», «P7-Команда», «МойОфисЛогос», «VK Teams».

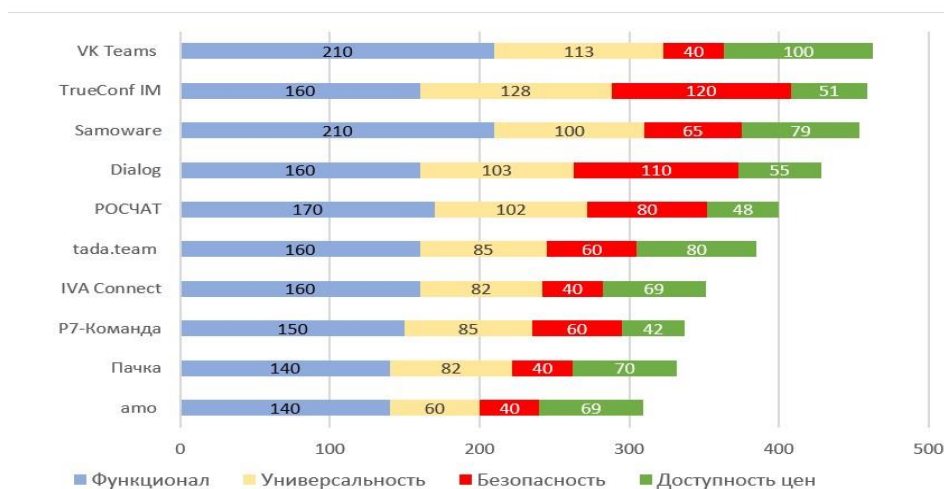


Рисунок 1 - Рейтинг российских корпоративных мессенджеров за 2024 год

В перспективе можно спрогнозировать дальнейшее расширение спроса на отечественные корпоративные мессенджеры. Этому будет способствовать как окончательный уход оставшихся иностранных поставщиков с российского рынка, так и практическая невозможность проведения платежей в пользу зарубежных вендоров со стороны российских заказчиков.

Заключение. Таким образом, проведенное исследование позволило зафиксировать противоречивую ситуацию на российском рынке корпоративных мессенджеров: при значительном разнообразии предложений со стороны ИТ-компаний сохраняется очевидный дефицит решений, комплексно отвечающих потребностям заказчиков. Инвестиции в данный сегмент сопряжены с высокими рисками: возможная разблокировка популярных зарубежных платформ способна резко сократить спрос на их российские аналоги, что необходимо учитывать при формировании долгосрочных стратегий развития ИТ-компаний.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Врацкий, А. В. Цифровой суверенитет и корпоративные коммуникации: новые вызовы для ИТ-директоров / А.В. Врацкий // ИТ-Менеджмент. – 2023. - № 4. – С. 12–15.
2. Митина, Е. В. Влияние процессов цифровизации на трансформацию современных бизнес-коммуникаций / Е.В. Митина, Т.Н. Субботина // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. - № 9 (91). – С. 156-161.
3. Панкова, А. С. Мессенджеры как современный канал взаимодействия с потребительской аудиторией / А.С. Панова, Т.Н. Субботин // Вектор экономики. – 2021. - № 1. – С. 4-8.

УДК 338.22

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАЛОГА НА ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ В РОССИИ

Обирин А.А., Бондаренко Л.И.

ДВФ ФГБОУ ВО «РГУП им. В.М. Лебедева», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается история развития НДС, изменения его налоговой ставки, а также последствия этих изменений, исходя из исторических фактов и официальных данных.

Ключевые слова: бюджет, налог на добавленную стоимость, налог, ставка налога.

Введение. 90-е годы в СССР можно отнести к периоду начала полномасштабного восстановления налоговой системы. Декабрь 1990 года интересен тем, что был введен так называемый «президентский» налог с продаж, а также на тот момент действовал налог с оборота, который существовал уже около 70 лет. Конечно, оба эти налога были эффективны, но только в условиях командной экономики. Поскольку в 1991 году произошел распад СССР и его экономической системы, а в зарубежных странах обладающих рыночной экономикой начал широко распространяться налог на добавленную стоимость (НДС), было понятно, что налоговая система нашего государства нуждалась в изменениях. Это и послужило мощным толчком для появления НДС в России.

Рассмотрение вопроса. НДС представляет собой косвенный налог, который является надбавкой к цене товара и услуг. Объектами взимания данного налога выступают операции по реализации товаров и услуг, а также импорт товаров и выполнение строительных работ для нужд юридического лица собственными силами [11]. Согласно Налоговому кодексу РФ плательщиками НДС признаются все юридические лица и индивидуальные предприниматели, находящиеся на общем режиме налогообложения и осуществляющие операции, подлежащие налогообложению по данному налогу [1]. Размером уплаты налога на добавленную стоимость является налоговая ставка, которая представляет собой величину налоговых начислений на единицу измерения налоговой базы.

На протяжении всего времени существования данного налога основные его ставки были нестабильны и имели тенденцию к изменению.

Так на момент принятия закона «О налоге на добавленную стоимость» в 1992 году ставка составляла 28% [7]. Это ставка была очень высокой для социально – экономической

ситуации того времени. Поэтому постепенно ставка была снижена до 20%, а потом до 18%, стоит отметить, что на данный момент это самый высокий размер данного налога со времён его появления. Также имелась льготная ставка в размере 15% для некоторых видов продовольственных товаров, которая была введена поправкой в закон в первый год действия НДС.

В 1993 году основная ставка была снижена до 20%, также Правительством РФ был установлен перечень товаров, которые облагались по сниженной ставке, составляющей 10%. К ней были отнесены все виды продовольственных товаров, кроме алкогольной продукции и части детских товаров. Это было связано с тем, чтобы снизить нагрузку с налогоплательщиков.

Вступление в силу Налогового кодекса РФ (второй части) в 2001 году не изменило ставку налога, она также оставалась в базовом значении и составляла 20%, а в льготном – 10%, но он закрепил основные положения данного налога.

В 2004 году налоговая ставка снизилась до 18%. Решение было принято по предложению Минфина для поддержки инвестиционного роста, а также в условиях роста цен на нефть, который дал дополнительные возможности для снижения налоговой нагрузки [12]. Льготная ставка осталась на прежнем уровне, но расширился перечень товаров, облагаемых данной ставкой (*печатная продукция, некоторые виды медицинских товаров*). Также в процессе реформы появилась нулевая ставка для некоторых категорий товаров (*экспорте или реэкспорте товаров с территории Российской Федерации*).

Таким образом, можно проследить динамику ставки НДС (См. Табл. 1), за 12 лет она снизилась с 28% до 18% и не менялась на протяжении 15 лет. Неизменность ставки НДС может свидетельствовать о том, что экономическая ситуация в стране улучшилась и обрела стабильность.

Таблица 1 – Изменения ставки НДС за период 1992-2023 год

Год	Основная ставка	Льготные ставки
1992	28%	15%, 0%
1993-2003	20%	10%, 0%
2004-2018	18%	10%, 0%
2019-2023	20%	10%, 0%

В 2018 году вопрос об увеличении ставки налога на добавленную стоимость начал активно обсуждаться в Правительстве РФ, по причине нехватки средств для реализации роста целевых показателей по зарплатам бюджетников и для улучшения привлекательности инвестирования бизнеса в России. Данные обсуждения привели к тому, что в 2019 году налог на добавленную стоимость был увеличен до 20%. Рост ставки НДС на 2% по оценкам Министерства Финансов РФ может принести 2 трлн. рублей в бюджет в течение шести лет [9].

Проанализировав поступления налогов в бюджет России в период с 2014 по 2019 год можно прийти к выводу, что налог на добавленную стоимость является одним из основных налогов, формирующих бюджет страны (См. Табл. 2) [2-6].

Таблица 2 – Доля НДС в поступлениях в бюджет РФ за 2014-2019 гг.

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Всего поступлений в бюджет, млрд. руб.	14496,9	13659,2	13460	15088,9	19454,4	20188,8
НДС, млрд. руб.	3931,6	4233,5	4571	5137,1	6016,7	7095,2
Доля	27,1%	30,9%	33,9%	34%	30,9%	35,1%

Так можно увидеть, что доля НДС в бюджете страны выросла с 36% до 39%, поэтому повышение НДС поспособствует росту доходов бюджета страны.

Но по данным Росстата последствием стало то, что рост НДС привел к увеличению годовой инфляции. В марте она достигла 5,3%, затем начала снижаться и на август 2019 года

составила 4,3 %. А в 2020 году инфляция составила 4,9% [10]. Также в связи с повышением ставки НДС произошла индексация тарифов на ЖКХ в 2019 году [8].

Заключение. Исходя из этого, можно сделать вывод, что экономическая эффективность повышения налоговой ставки по НДС может не оправдать ожиданий по улучшению экономической ситуации в стране.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): федер. закон от 5 августа 2000 № 117-ФЗ (текст с изм. и доп. От 11.02.2026 № 18-ФЗ) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. Об исполнении федерального бюджета за 2014 год: федер. закон от 5 октября 2015 № 276-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Российская Федерация. Законы. Об исполнении федерального бюджета за 2015 год: федер. закон от 31 октября 2016 № 377-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
4. Российская Федерация. Законы. Об исполнении федерального бюджета за 2016 год: федер. закон от 16 октября 2017 № 287-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
5. Российская Федерация. Законы. Об исполнении федерального бюджета за 2017 год: федер. закон от 11 октября 2018 № 354-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
6. Российская Федерация. Законы. Об исполнении федерального бюджета за 2018 год: федер. закон от 16 октября 2019 № 332-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
7. Российская Федерация. Законы. О налоге на добавленную стоимость. Закон РФ от 06 декабря 1991 № 1992-1 (утратил силу) // СПС «CONSULTANT.ru».
8. Российская Федерация. Распоряжения. Об утверждении индексов изменения размера вносимой гражданами платы за коммунальные услуги в среднем по субъектам РФ на 2020 г.: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 октября 2019 г. № 2556-р. // СПС «GARANT.ru».
9. Российская Федерация. Министерство Финансов: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://minfin.gov.ru/ru/> (дата обращения: 23.04.2026).
10. Российская Федерация. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. – Москва, 1999. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 25.01.2021). – Текст: электронный.
11. Ордынская, Е. В. Налоги и налогообложение: учебник / Е.В. Ордынская. – Москва: Проспект, 2019 – 336 с. – Библиогр. в подстр. примеч. – ISBN 978-5-392-29360-5. – Текст : непосредственный.
12. Чернышева, Е. Как менялся НДС в России / Е. Чернышева // Коммерсантъ. – 2018. – 14 июля. – С. 2. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3657915> (дата обращения: 23.04.2026).

УДК 339.138:004

ОРГАНИЗАЦИЯ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Олейникова К.И., Попова К.В., Багузова Л.В.
ФГАОУ ВО «СФУ», г. Красноярск

Аннотация. Цифровая трансформация розничной торговли привела к возникновению разнородных моделей электронной коммерции, эффективность которых напрямую зависит от качества организационной архитектуры. В работе рассматриваются основные типы бизнес-моделей e-commerce торговых предприятий, функционирующих на российском рынке, анализируются их структурные особенности и механизмы взаимодействия с потребителями. Особое внимание уделяется организационным решениям, позволяющим торговым компаниям адаптироваться к турбулентной конъюнктуре. На основе анализа практик ведущих российских ритейлеров выявлены ключевые компоненты успешных бизнес-моделей цифровой торговли и предложены рекомендации по оптимизации организационной структуры e-commerce подразделений. Исследование демонстрирует, что конкурентные преимущества формируются не столько выбором конкретной модели, сколько гибкостью её организационной реализации.

Ключевые слова: бизнес-модель, маркетинг, омниканальность, организационная структура, торговые предприятия, цифровая трансформация, электронная коммерция.

Введение. Российский рынок электронной коммерции за последние четыре года претерпел драматические изменения. Объём онлайн-торговли в 2023 году достиг 6,9 трлн рублей, продемонстрировав рост на 43% к предыдущему году [7]. Как отмечают исследователи, «рост электронной торговли в России сопровождается ускоренной

цифровизацией потребительского поведения и расширением онлайн-каналов продаж» [7]. Впрочем, это справедливо не для всех сегментов. Доля трансграничной торговли сократилась с 28% до 11% за период 2022-2024 годов, что вынудило торговые предприятия пересматривать организационные подходы к построению бизнес-моделей.

Бизнес-модель в контексте электронной коммерции представляет собой не просто способ получения прибыли. Речь идёт о комплексной архитектуре создания и доставки ценности потребителю. Рост электронной торговли отражает логику создания ценности и механизм ее монетизации в цифровой сфере [4]. На практике всё иначе. Многие успешные российские ритейлеры опираются не на ценностное предложение, а на то, что уже есть: складские мощности или наработанные технологические компетенции.

Базовых типов бизнес-моделей в e-commerce несколько. Классикой будет являться интернет-магазин, когда компания продаёт товары через свою цифровую платформу. «ВкусВилл» и «Утконос» работают по приведённой схеме, сами закупают, хранят и везут до покупателя. Маркетплейс устроен иначе – это торговая площадка для независимых продавцов. Wildberries, Ozon, «Яндекс Маркет» дают инфраструктуру, но товарами не располагают. При этом, как отмечается в исследованиях, «маркетплейсы формируют экосистему, в которой взаимодействуют продавцы, покупатели и логические операторы» [8].

Гибридные модели сейчас в тренде. «Сбермегамаркет» изначально был агрегатором партнёров, однако со временем построил свои склады и начал формировать собственный ассортимент. При том, по одним категориям они работают как продавец, а другим как посредник. [12]

Отдельно стоят агрегаторы – они набирают предложения, но в сделку не вступают. Функционал Яндекс Еда и Delivery Club заключается в обеспечении взаимодействия между ресторанами и конечными потребителями, при этом доход генерируется за счет комиссии, взимаемой с ресторанов за привлеченный трафик. Модель подписки (subscription-based) пока остаётся периферийной для российской торговли, хотя отдельные эксперименты – «СберПрайм», «Яндекс Плюс» – показывают жизнеспособность концепции регулярных платежей за расширенный сервис.

Рассмотрение вопроса. Выбор конкретной конфигурации определяется совокупностью факторов. Исследования показывают, что «различные модели электронной коммерции отличаются уровнем капиталоемкости, рисков и скоростью масштабирования» [1]. Капиталоемкость модели прямых продаж требует инвестиций в складскую инфраструктуру и оборотный капитал. Маркетплейсы снижают барьеры входа, но сталкиваются с задачей контроля качества и координации тысяч независимых поставщиков. Данные АЦ «Платформа» за 2024 год фиксируют среднюю маржинальность традиционных интернет-магазинов на уровне 28%, тогда как маркетплейсы оперируют показателем 12-15%, компенсируя это оборачиваемостью и масштабом [1, 3].

Вместе с тем для более полного понимания того, как устроены модели электронного бизнеса, имеет смысл обратиться к классификации Майкла Раппы, которая систематизирует основные подходы к построению интернет-бизнеса и показывает, каким образом компании зарабатывают на практике (См. Табл.1).

Таблица 1 – Бизнес-модели и схемы монетизации в электронном бизнесе

Бизнес-модель	Описание	Схема монетизации	Примеры
Посредническая (Brokerage / Маркетплейс / Агрегатор)	Площадка даёт продавцам витрину и логистику. Либо просто собирает предложения, но в сделку не влезает	Процент с продажи, плата за размещение или обработку заказа, реклама на площадке, комиссии	Wildberries, Ozon, Яндекс Маркет, Сбермегамаркет, Delivery Club, Яндекс Еда
Рекламная (Advertising)	Отдаёшь контент или сервис бесплатно,	Деньги с рекламы — баннеры, контекст, видео. Плюс платное	Поиск Яндекса, ВКонтакте,

	зарабатываешь на трафике	продвижение в поиске	главная Ozon
Инфопосредник (Infomediary)	Собираешь данные о пользователях или рынке, анализируешь и перепродаёшь	Продажа отчётов и аналитики, маркетинговые услуги, готовые базы	SimilarWeb, маркетинговые агентства
Модель продавца (E-tailer)	Продаёшь напрямую через свой интернет-магазин, сам управляешь поставками	Наценка на товар, плюс платная доставка	ВкусВилл, Утконос, М.Видео (как D2C-канал)
Модель производителя (Direct)	Производитель продаёт напрямую без посредников	Продажи продукции напрямую клиенту	М.Видео (как D2C-канал для брендов)
Партнёрская (Affiliate)	Привлечение клиентов на сайты партнёров	Комиссия за переходы и покупки	Партнёрские сайты, кэшбэк-сервисы
Модель сообщества (Community)	Создание платформ для общения и пользовательского контента	Донаты, реклама, подписка	ВКонтакте
Подписка (Subscription)	Регулярный доступ к контенту или сервису за плату	Ежемесячная/годовая подписка	СберПрайм, Яндекс Плюс
Практичная модель (Pay-what-you-want)	Пользователь сам определяет сумму оплаты	Добровольные платежи	Patreon

Таким образом, анализ эволюции бизнес-моделей на российском рынке электронной коммерции показывает, что компании всё реже используют одну модель в чистом виде. Как подчеркивают Мерзлякова Е.А. и Бридский Е.В «современные компании стремятся к гибридизации бизнес-моделей, комбинируя различные источники доходов» [6]. На практике компании чаще не ограничиваются одной моделью, а сочетают несколько подходов, подстраивая их под текущие изменения на рынке, в логистике и в потребительском спросе. В связи с этим целесообразно анализировать не только сами бизнес-модели, но и механизмы извлечения дохода из них См. Табл. 2.).

Таблица 2 – Основные схемы монетизации

Схема	Суть
Рекламная	Доход от размещения рекламы
Комиссия с транзакций	Процент с каждой сделки
Аукционная	Плата за размещение и процент с продажи
Подписка	Регулярные платежи
Лицензирование	Продажа прав на использование ПО
Продажа данных	Реализация аналитики и пользовательских данных

В современных условиях невозможно выделить единственную универсальную модель, которая была бы одинаково эффективна для всех. Более устойчивыми оказываются те компании, которые используют комбинированные форматы работы.

Особенно ярко это проявляется в развитии платформенных решений – маркетплейсов и цифровых сервисов, объединяющих разные категории пользователей и формирующих выручку сразу из нескольких источников: комиссий, рекламы и дополнительных услуг.

Дополнительно возрастает значение подписочной модели, которая обеспечивает более предсказуемый и стабильный денежный поток, часто в сочетании с бесплатным доступом к базовому функционалу. Рекламная и партнёрская модели по-прежнему остаются востребованными, однако чаще используются как вспомогательные инструменты.

В целом можно отметить, что электронный бизнес развивается в сторону интеграции различных моделей: компании формируют экосистемы, комбинируя разные способы монетизации, что в конечном итоге повышает их устойчивость и усиливает конкурентные позиции

Структурирование e-commerce внутри торгового предприятия – задача, решения которой варьируются от полной автономии до глубокой интеграции с традиционными бизнес-процессами. Модель «изолированного стартапа» предполагает создание независимого юридического лица с собственным бюджетом, командой и P&L [5]. X5 Group изначально развивал «Перекрёсток Впрок» именно так – отдельная структура, минимально связанная с офлайн-сетью. Преимущество очевидно: скорость принятия решений, отсутствие бюрократических согласований, возможность экспериментировать с радикально отличающимися подходами.

Однако изоляция имеет цену. Дублирование функций – собственная логистика, маркетинг, закупки – снижает эффективность использования ресурсов. Отмечается, что «отсутствие интеграции между каналами может приводить к росту издержек и конфликтам внутри организации» [5]. Конфликт интересов между онлайн- и офлайн-каналами проявляется в каннибализации продаж. Когда «М.Видео» запустил агрессивную онлайн-экспансию, региональные управляющие магазинами саботировали интеграцию складских остатков, опасаясь падения собственных показателей.

Альтернативой выступает интегрированная модель, где цифровой канал встроен в общую организационную структуру. Lenta.com функционирует не как отдельный бизнес, а как дополнительная точка контакта с клиентами. Заказы комплектуются в торговых залах гипермаркетов, используется единая учётная система, маркетинговые кампании синхронизированы. Здесь стоит сделать оговорку: интеграция эффективна при наличии зрелой корпоративной культуры и отлаженных процессов.

Матричная структура сочетает элементы обоих подходов. Согласно исследованиям, «матричные структуры позволяют более гибко распределять ресурсы и адаптироваться к изменениям внешней среды» [4]. Выделяются сквозные функции – технологии, аналитика, продуктовая разработка – управляемые централизованно. Операционные процессы – логистика, ассортимент, маркетинг – могут быть как общими, так и специфичными для канала. «Детский мир» построил именно такую конфигурацию: единая товарная матрица и система лояльности при раздельных операционных контурах.

Таблица 3 - Сравнительная характеристика организационных моделей e-commerce

Критерии сравнения	Изолированная модель (стартап)	Интегрированная модель	Матричная модель
Связь с офлайном	Разделение, минимальная связь	Глубокая интеграция	Частичная интеграция
Бюджетирование	Отдельный бюджет, собственный P&L	В составе общего бюджета ритейлера	Смешанное (централизованные функции + локальные бюджеты)
Логистика	Собственная (часто с нуля)	Использует логистику офлайн-сети	Комбинированная (общая + канальная)
Скорость решений	Высокая	Низкая (из-за согласований)	Средняя/высокая (по зонам ответственности)
Риск каннибализации	Отсутствует (изолирован)	Высокий	Средний (управляемый)
Пример в РФ	«Перекрёсток Впрок» (на старте)	«Лента»	«Детский мир»

Ключевым элементом организационной архитектуры становится распределение ответственности за клиентский опыт, которое напрямую влияет на технологическую

оснащённость и эффективность e-commerce-подразделения. В зависимости от выбранной и принятой бизнес-модели компания выстраивает систему управления продуктом, каналами взаимодействия с клиентом и приоритетами разработки [2, 11].

В модели Product Ownere-commerce рассматривается как отдельный продукт с собственным владельцем, отвечающим за все аспекты – от UX до конверсии. В модели Customer Journey ответственность распределена между функциональными подразделениями по этапам воронки. Исследование Ковалевой показывает, что первый подход обеспечивает более высокую скорость итераций – средний цикл от идеи до запуска функциональности составляет 3,2 недели против 7,8 недель при функциональной структуре.

Операционная модель определяет, как именно обрабатываются заказы. Модель fulfillment предполагает собственные мощности комплектации и доставки. «Wildberries» инвестировал более 200 млрд рублей в строительство распределительных центров, достигнув среднего времени доставки 2,1 дня по России. Модель dropshipping перекладывает операции на поставщиков – маркетплейс передаёт заказ, продавец отгружает напрямую покупателю. Промежуточный вариант –crossdocking– товар проходит через склад платформы для контроля качества, но не хранится долго [9].

Архитектура информационных систем формирует скелет бизнес-модели. Как отмечают исследователи, «технологическая инфраструктура становится ключевым фактором конкурентоспособности в электронной коммерции» [6]. Монолитные платформы – единая система, управляющая всеми процессами от каталога до CRM – характерны для компаний, начинавших цифровизацию в 2010-х. «Ozon» длительное время использовал собственную разработку, обеспечивавшую быстродействие, но ограничивавшую гибкость. Масштабирование требовало переписывания больших блоков кода, внедрение новых функций занимало месяцы.

Микросервисная архитектура разбивает функциональность на независимые модули, взаимодействующие через API. «Переход к микросервисам обеспечивает масштабируемость и ускоряет внедрение новых функций [8]. Каталог, корзина, платёжный шлюз, система рекомендаций – отдельные сервисы, которые можно развивать и масштабировать автономно. Например, «Яндекс Маркет» после такой трансформации сократил время внедрения обновлений с нескольких недель до нескольких часов. Тем не менее подобный эффект наблюдается не во всех случаях: для небольших нишевых ритейлеров управление большим количеством сервисов может оказаться слишком сложным и не всегда оправдывает ожидаемые преимущества.

Подход headless commerce, предполагающий разделение фронтенда (пользовательского интерфейса) и бэкенда (бизнес-логики), даёт возможность формировать единый, но при этом гибкий клиентский опыт для разных каналов взаимодействия. В этом случае один и тот же бэкенд может обслуживать сайт, мобильное приложение, голосовые сервисы и даже офлайн-устройства, такие как терминалы в магазинах. Данную концепцию реализовала компания «М.Видео-Эльдорадо», обеспечив синхронизацию корзины и истории заказов во всех каналах.

Отдельное значение приобретает работа с данными, которая становится важным фактором конкурентоспособности. Использование аналитики и больших данных позволяет компаниям точнее настраивать предложения и повышать эффективность продаж. Платформы класса Customer Data Platform объединяют информацию о клиентах из различных источников – веб-аналитики, CRM-систем, программ лояльности и социальных сетей. На основе этих данных алгоритмы машинного обучения сегментируют аудиторию и формируют персонализированные предложения.

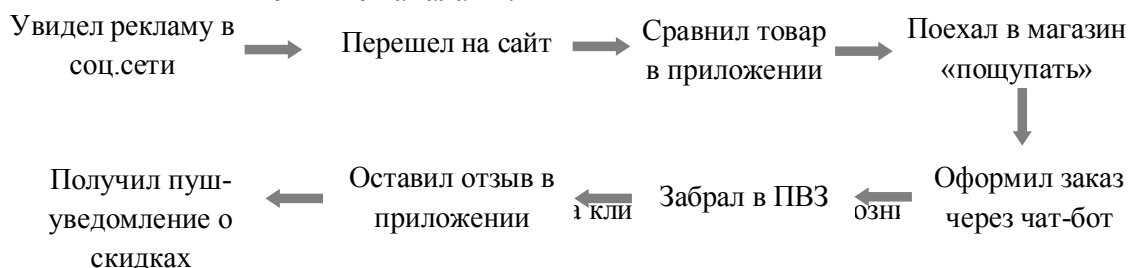
По оценкам Data Insight, компании, активно использующие продвинутую аналитику, демонстрируют уровень конверсии на 18–25% выше среднего по рынку.

Операционная эффективность во многом зависит от организации бизнес-процессов. В частности, процесс обработки заказа – от момента оформления до доставки – может быть выстроен как централизованно, так и распределённо. В первом случае управление осуществляется из единого центра, который распределяет заказы между складами и службами доставки, выбирая оптимальный вариант исполнения.

Комплектация заказов эволюционирует от ручного сбора к автоматизированным решениям. «Сбермегамаркет» тестирует роботизированные системы picking, способные обрабатывать до 800 заказов в час на одной линии – вчетверо быстрее человека. Инвестиции окупаются при объёме свыше 5 тыс. заказов в сутки на одну точку; для меньших масштабов оптимальна гибридная модель с зонированием по скорости оборота товаров.

Последняя миля остаётся наиболее затратной частью цепочки – до 53% операционных издержек e-commerce. По данным исследований, «логистика последней мили формирует наибольшую долю издержек в e-commerce» [1]. Модели варьируются от собственной курьерской службы до аутсорсинга логистическим операторам. Пункты выдачи заказов снижают стоимость доставки втрое, но ухудшают клиентский опыт для сегментов, ценящих удобство. Гибридная сеть, включающая курьеров для срочных доставок, ПВЗ для экономных покупателей и постаматы для круглосуточного доступа, становится стандартом для крупных игроков.

Омниканальность перестала быть преимуществом – она превратилась в базовое ожидание потребителей. «Омниканальная модель предполагает интеграцию всех точек контакта с клиентом в единую систему взаимодействия» [10]. Бесшовный опыт предполагает возможность начать взаимодействие в одном канале и завершить в другом без потери контекста. Заказ онлайн с получением в магазине (click-and-collect), возврат покупки, совершённой через приложение, в физическую точку, использование накопленных бонусов независимо от канала – эти сценарии требуют глубокой интеграции систем. Схема пути клиента в омниканальной рознице приведена на рисунке 1. На ней чётко отображено, что понимают под «бесшовностью» и какие сложности встают на пути покупателя при современном взаимодействии с каналами.



В X5 Group подсчитали: за 2024 год 37% покупателей «Перекрёстка» пользовались и онлайн-, и офлайн-каналом на протяжении одного месяца. Такие клиенты приносят на 62% больше прибыли за весь период взаимодействия, чем те, кто покупает только через один канал. Но с каналом омниканальности есть проблема. Единый складской учёт, вроде, как и повышает доступность товаров, но, когда популярного товара в остатке мало, начинаются конфликты: кому отдавать приоритет – онлайн-заказу или же покупателю в магазине.

Экосистемный подход расширяет границы обычной торговой модели. Как отмечается в изученных научных работах, «экосистемы позволяют снижать стоимость привлечения клиентов за счет синергии сервисов» [6]. «Яндекс» воссоединил e-commerce («Маркет», «Еда», «Лавка») с такси, картами, музыкой и подпиской. За счёт этого клиента привлекать стало дешевле. Например, стоимость привлечения пользователя (CAC) для «Яндекс Лавки» ниже среднерыночной в пять раз – благодаря перекрёстному продвижению

внутри экосистемы. Данная модель требует серьёзных вложений и по-настоящему подходит только крупным игрокам – тем, у кого десятки миллионов активных пользователей.

В социальной коммерции контент и возможность купить товар тесно связаны. Livestream-шопинг – прямые эфиры с возможностью сразу купить товар – набирает обороты. «ВКонтакте» запустил встроенные магазины: оформить любой заказ можно прямо в соцсети, без перехода на внешний сайт. Пока конверсия в социальных сетях ниже, чем через классические интернет-магазины (1,9% против 3,2%). Но аудитория там активнее и заходит чаще, что отчасти компенсирует низкий процент.

Экологичность и социальная ответственность постепенно переходят в элементы конкурентной борьбы. «Потребители все чаще учитывают экологические аспекты при выборе онлайн-платформ» [8]. Минимизация выбросов за счёт оптимизации маршрутов, переработка упаковки, программы утилизации – эти вещи важны для 28% российских покупателей. По данным опросов, они готовы переплачивать, если видят, что компания подходит к своему делу ответственно.

«Wildberries» инвестирует в электрический транспорт для последней мили, рассчитывая к 2026 году перевести на него 40% курьерского парка в крупнейших городах.

Гиперперсонализация на основе искусственного интеллекта трансформирует маркетинговые модели. Динамическое ценообразование адаптирует стоимость к истории покупок, времени суток, остаткам на складе. Предиктивная аналитика позволяет формировать персональную главную страницу для каждого посетителя. «Ozon» тестирует генеративные модели для создания уникальных описаний товаров, учитывающих предпочтения конкретного пользователя – вместо универсального текста покупатель видит акценты на характеристиках, важных именно для него.

Платформенная экономика стимулирует появление специализированных сервисов для e-commerce. SaaS-решения для аналитики, маркетинга, управления складом снижают барьеры входа для средних и малых ритейлеров. «Мой склад», «МегаПлан», «Битрикс24» предоставляют инструменты уровня корпораций по модели подписки – от 2 тыс. рублей в месяц. Это демократизирует доступ к технологиям, но создаёт зависимость от внешних провайдеров.

Заключение. Организация бизнес-моделей электронной коммерции торговых предприятий представляет собой многомерную задачу, решение которой определяется комплексом взаимосвязанных факторов. Выбор между маркетплейсом, прямыми продажами или их сочетание не являются решающими факторами. Более важным моментом здесь будет другое, то, насколько организационная структура компании попадает в её стратегию и в ожидания своей аудитории.

Российский рынок e-commerce за последние годы заметно изменился. События 2022–2024 годов привели к консолидации, а именно: отрасль сжимается, крупные игроки становятся ещё крупнее. При всём этом компании всё чаще отказываются от простого копирования западных моделей – вместо этого они делают собственные решения, подстроенные под российскую логистику и платежи. Успешные игроки уже строят гибкие структуры, для того чтобы быстро реагировать на резкие сдвиги на рынке.

Технологическая сторона бизнес-модели выходит на первый план. Микросервисная архитектура, аналитика на машинном обучении, омниканальные сценарии – эти направления не только современные тренды, но и ключевые точки роста на ближайшие годы. Однако сами по себе технологии не дают гарантий успеха. Операционная модель – процессы комплектации, доставки, обработки возвратов – требуют непрерывного внимания. Равновесие между контролем клиентского опыта и затратами как раз и определяют, стоит ли здесь выбирать собственный фулфилмент или аутсорсинг. Для текущего анализа данных по некоторым сегментам является недостаточно, чтобы уверенно сказать, какая конкретно

модель лучше. Результат сильно зависит и от категории товаров, и от региона и масштаба операций.

Последующее развитие российского e-commerce будет держаться на персонализации, региональной экспансии и соединении с офлайн-ритейлом. Экосистемный подход, социальная коммерция, устойчивое развитие – это уже не дополнительные опции, но и новые сферы конкурентной борьбы. Компании, у которых получится выстроить организационную модель, объединяющую все эти направления, в конечном итоге получат реальные конкурентные преимущества в обозримом будущем.

Перечень используемой литературы и источников:

1. Голова, А. Г. Интеграция социальных сетей и маркетплейсов: предпосылки, современное состояние, перспективы развития / А.Г. Голова, А.В. Лысенко // Экономические системы. – 2025. – Т. 18. – № 2. – С. 59–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-sotsialnyh-setey-i-marketpleysov-predposylki-sovremennoe-sostoyanie-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 30.01.2026).
2. Иванова, Л. В. Особенности торгово-технологических процессов и возможности применения аутсорсинга / Л.В. Иванова, Н.В. Ананьева // Наука и бизнес: пути развития. – 2015. – № 10(52). – С. 55–58.
3. Иванцова, В. С. Сетевые структуры в форме виртуальных организаций / В.С. Иванцова, Л.В. Багузова // Теория и практика коммерческой деятельности: Материалы XX Международной научно-практической конференции (Красноярск, 12–14 мая 2020 г.) / Отв. за выпуск: О.В. Рубан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. – С. 71–75.
4. Касич, А. О. Тенденції та моделі розвитку електронної торгівлі в умовах цифрової економіки / А.О. Косич // Проблеми економіки. – 2024. – № 2. – С. 74–82. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsiyi-ta-modeli-rozvitku-elektronnoyi-torgivli-v-umovah-tsifrovoyi-ekonomiki> (дата обращения: 30.01.2026).
5. Курбанов С.А., Омаров З.З., Тоне К.А. Влияние цифровой трансформации на эффективность процессов продаж в коммерческой деятельности // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2024. – № 10. – С. 87–96. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovoy-transformatsii-na-effektivnost-protsessov-prodazh-v-kommercheskoy-deyatelnosti> (дата обращения: 30.01.2026).
6. Мерзлякова, Е. А. Тенденции развития электронной коммерции в условиях цифровизации экономики / Е.А. Мерзлякова, Е.В. Бريدский // Вестник науки. – 2024. – № 3. – С. 112–119. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-elektronnoy-kommertsii> (дата обращения: 30.01.2026).
7. Миронова, К. И. Анализ развития маркетплейсов в России и их интеграции в международную экономику / К.И. Миронова, В.В. Любецкий // Прогрессивная экономика. – 2025. – № 5. – С. 165–177. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-razvitiya-marketpleysov-v-rossii-i-ih-integratsii-v-mezhdunarodnuyu-ekonomiku> (дата обращения: 30.01.2026).
8. Мусаев, А. К. Маркетплейсы как бизнес-модель: эволюция и тенденции развития в цифровой экономике / А.К. Мусаев // Вестник экономики, права и социологии. – 2025. – № 2. – С. 76–79. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketpleysy-kak-biznes-model-evolyutsiya-i-tendentsii-razvitiya-v-tsifrovoy-ekonomike> (дата обращения: 30.01.2026).
9. Павлюченко Е.А., Грузина Ю.М., Василевская А.А., Марушкина А.А. Актуальные тенденции и перспективы развития электронной коммерции в России // Вестник Евразийской науки. – 2025. Т. 17. – № 5. – URL: <https://esj.today/PDF/76FAVN525.pdf> (дата обращения: 30.01.2026).
10. Сухостав, Е. В. Реализация омниканального маркетинга: практический опыт / Е.В. Сухостав // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2024. – № 8. – С. 205–207. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-omnikanalnogo-marketinga-prakticheskiy-opyt> (дата обращения: 30.01.2026).
11. Соколов, Н. А. Особенности развития интернет-торговли в условиях цифровизации экономики / Н.А. Соколов // Journal of Monetary Economics and Management. – 2024. Т. 19. – № 40. – С. 92–97. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razvitiya-internet-torgovli-v-usloviyah-tsifrovizatsii-ekonomiki> (дата обращения: 30.01.2026).
12. Щанкин, С. А. Особенности функционирования и модели бизнеса на рынке электронной коммерции / С.А. Щанкин // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2023. – № 5. – С. 198–202. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-funktsionirovaniya-i-modeli-biznesa-na-rynke-elektronnoy-kommertsii> (дата обращения: 30.01.2026).
13. Четвериков, А. Д. Развитие платежных систем в платформенной торговле России и мира / А.Д. Четвериков // Вестник Евразийской науки. – 2024. Т. 16. № 5. – URL: <https://esj.today/PDF/20FAVN524.pdf> (дата обращения: 30.01.2026).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ КОРПОРАТИВНЫХ МЕССЕНДЖЕРОВ

Олюшина М.В., Истратова Е.Е.
ФГБОУ ВО «НГТУ», г. Новосибирск

Аннотация: В статье рассмотрены особенности выбора корпоративного мессенджера для российских организаций в условиях импортозамещения и усиления требований к защите данных. За основу анализа взяты критерии, применяемые к защищенным системам деловой коммуникации: модель развертывания, механизмы аутентификации, контроль доступа, интеграции со средствами информационной безопасности (ИБ), а также возможности аудита и хранения данных внутри корпоративного контура. Для сравнения выбраны три решения, наиболее показательные для современного российского рынка: VK WorkSpace, eXpress и «Compass». Показано, что универсального лидера не существует: выбор зависит от масштаба организации, зрелости ее ИТ-инфраструктуры и характера обрабатываемой информации.

Ключевые слова: аудит, деловые коммуникации, импортозамещение, информационная безопасность (ИБ), корпоративный мессенджер, программное обеспечение (ПО).

Введение. Корпоративный мессенджер давно перестал быть только «чатом для сотрудников». В цифровой организации он превращается в инфраструктурный слой, через который проходят переписка, файлы, уведомления, согласования, рабочие звонки и взаимодействие с внешними участниками. Именно поэтому вопрос выбора мессенджера сегодня связан не только с удобством интерфейса, но и с требованиями безопасности, локализации данных и управляемости ИТ-среды [1, 2].

Российский рынок корпоративных коммуникаций за последние годы заметно изменился. Уход или ограниченная доступность части зарубежных сервисов ускорили переход компаний на отечественные решения. На практике это означает смещение фокуса с привычных пользовательских сценариев на корпоративные критерии: можно ли развернуть систему на собственных серверах, как настраивается доступ, поддерживаются ли DLP- и SIEM-интеграции, есть ли аудит действий пользователей, допускается ли работа в закрытом контуре. Следовательно, сравнение корпоративных мессенджеров должно вестись не по числу «удобных мелочей», а по способности продукта встроиться в политику информационной безопасности конкретной организации [3].

В качестве методической базы для данной работы использован подход, при котором корпоративный мессенджер оценивается по нескольким группам признаков: защита полезной нагрузки и служебных данных, аутентификация и авторизация пользователей, контроль утечек, особенности хранения информации и наличие вспомогательных механизмов безопасности. Такой подход позволяет уйти от поверхностного перечисления функций и рассматривать мессенджер как элемент корпоративной ИТ-архитектуры [4].

Рассмотрение вопроса. Для целей исследования целесообразно выделить пять критериев:

- *во-первых, модель развертывания.* Для компаний с жесткими требованиями к режиму обработки информации принципиально важно, может ли продукт работать по модели on-premise, то есть внутри собственного периметра организации. Облачная модель удобнее с точки зрения быстрого запуска, но она не всегда подходит компаниям, которые обязаны самостоятельно контролировать инфраструктуру и размещение данных;

- *во-вторых, аутентификация и управление доступом.* Корпоративный мессенджер должен поддерживать централизованное подключение сотрудников, интеграцию с Active Directory, LDAP или SSO, а также многофакторную аутентификацию. Не менее важно быстрое отключение учетной записи при смене роли или увольнении сотрудника;

- *в-третьих, защита данных при передаче и хранении.* Здесь важны не только шифрование трафика, но и общая прозрачность архитектуры безопасности: как защищаются данные на устройствах, можно ли применять российские криптографические механизмы, реализован ли контроль экспорта информации;

- *в-четвертых, интеграция с контуром ИБ.* Практическая ценность мессенджера возрастает, если он может встраиваться в DLP-, SIEM- и антивирусные средства, а также предоставлять журналы событий для последующего анализа;

- *в-пятых, функциональная зрелость платформы.* Даже защищенный продукт не будет востребован, если сотрудники обходят его из-за неудобства.

Для анализа выбраны VK WorkSpace, eXpress и «Compass». Такой набор позволяет сопоставить три разные стратегии развития российских корпоративных коммуникаций: экосистемную платформу, защищенный корпоративный суперапп и специализированный мессенджер с акцентом на локальное развертывание.

VK WorkSpace представляет собой платформенный продукт, в котором мессенджер является частью более широкой цифровой среды. Сильная сторона решения – связка чатов с почтой, документами, диском, видеозвонками и календарем. Это делает продукт удобным для компаний, которым нужен единый рабочий контур, а не только обмен сообщениями. С точки зрения безопасности важны поддержка on-premise-модели для крупных заказчиков, аудит логов, интеграция с DLP- и SIEM-системами, а также возможность использования ГОСТ TLS в серверной инфраструктуре. Дополнительным плюсом выступает включение решения в реестр российского программного обеспечения. Однако VK WorkSpace целесообразнее всего там, где компании нужен именно комплексный сервис: как специализированный «тяжелый» мессенджер для закрытого контура он может оказаться избыточным.

eXpress ориентирован прежде всего на защищенные корпоративные коммуникации и предлагает две модели внедрения: on-premise и облачную. Наиболее интересной особенностью платформы является акцент на контроле данных внутри корпоративного контура. На официальных страницах продукта заявлены шифрование при хранении и передаче, end-to-end шифрование, криптоконтейнер на мобильных устройствах, многофакторная аутентификация, ролевая модель, контроль скриншотов и записи экрана, а также интеграции с SIEM и антивирусными средствами. Для крупных компаний важна и модель «Федерация», позволяющая выстраивать доверенные контуры взаимодействия с внешними участниками без потери контроля над данными. В результате eXpress выглядит особенно сильным в сценариях, где требуется совместить мобильность сотрудников, внешние коммуникации и высокий уровень административного контроля.

«Compass» занимает несколько иную нишу. Это решение делает ставку на быстрый пользовательский вход, локальную установку и прозрачность архитектуры. Для on-premise-версии заявлены шифрование данных на сервере и устройствах, интеграция с Active Directory, LDAP и SSO, бот-платформа для интеграций, а также открытый исходный код. Отдельно разработчик подчеркивает соответствие широкому набору стандартов безопасности, наличие механизмов мониторинга, регистрации событий, резервного копирования и интеграции с сервисами информационной безопасности. Практически это делает «Compass» привлекательным для организаций, которые хотят сохранить контроль над инфраструктурой, но при этом не готовы внедрять чрезмерно сложную экосистему (См. Табл. 1).

Таблица 1 - Результаты сравнения ключевых характеристик корпоративных мессенджеров

Критерий	VK WorkSpace	eXpress	Compass
Модель внедрения	SaaS и on-premise	SaaS и on-premise	SaaS и on-premise

Интеграция с контуром ИБ	DLP, SIEM, аудитлогов	SIEM, антивирус, контроль внешних контуров	Интеграция с сервисами ИБ, мониторинг событий
Управление доступом	SSO, роли, блокировка уволенных сотрудников	MFA, ролевая модель, защищенный мобильный доступ	AD, LDAP, SSO, централизованное администрирование
Сильная сторона	Единая экосистема сервисов	Максимальный контроль данных и защищенные сценарии	Локальное развертывание и прозрачность архитектуры

Сравнение показывает, что по критерию «экосистема совместной работы» наиболее сильные позиции занимает VK WorkSpace: это не отдельный мессенджер, а единая среда для коммуникации и совместной работы. По критерию «контроль и защищенность корпоративного контура» наиболее убедительно выглядит eXpress, особенно для крупных компаний, финансового сектора и организаций со сложной ролевой моделью доступа. По критерию «баланс локального развертывания, понятности и гибкости» заметно выделяется «Compass».

Важно подчеркнуть, что реальный выбор не может быть универсальным. Если компании нужен быстрый переход с разрозненных сервисов на единое рабочее пространство, логичным выбором будет VK WorkSpace. Если на первом месте находятся защищенность канала, контроль данных, внешние доверенные контуры и работа с мобильными устройствами в корпоративном режиме, более оправдан eXpress. Если же организация ищет локально развертываемый российский мессенджер с понятной архитектурой, интеграциями и высоким уровнем самостоятельного контроля, рациональным вариантом становится «Compass».

Заключение. Таким образом, российский рынок корпоративных мессенджеров уже предлагает не просто формальные аналоги зарубежных решений, а несколько разных моделей развития деловой коммуникации. Это важно, поскольку сама задача импортозамещения сегодня сводится не к механической замене одного интерфейса другим, а к выбору платформы, совместимой с требованиями конкретной организации по безопасности, администрированию и масштабу.

Наиболее продуктивным представляется подход, при котором корпоративный мессенджер рассматривается как часть защищенной ИТ-среды. В таком случае приоритет получают не внешняя «похожесть» на привычные зарубежные сервисы, а поддержка on-premise, интеграция со средствами ИБ, аудит действий, централизованное управление доступом и возможность работы в российском правовом и технологическом контуре. Именно по этим основаниям VK WorkSpace, eXpress и «Compass» заслуживают внимания как три разные, но зрелые модели корпоративной коммуникации на российском рынке.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Горбачев, М. А. Проектирование веб приложения для интеграции сервисов с мессенджерами / М.А. Горбачев, Н.О. Хитров // StudNet. – 2021. - № 7. – С. 1182-1189.
2. Коренева, А. М. Сравнительный обзор безопасности популярных корпоративных мессенджеров / А.М. Коренева, И.И. Саварин // Инженерный вестник Дона. – 2024. - № 8 (116). – С. 4-25.
3. Роганов, Д. В. Обзор мессенджеров для корпоративной сети / Д.В. Роганов, В.В. Эпп // Вестник ПензГУ. – 2024. - № 4 (48). – С. 103-105.
4. Хорев, П. Б. Безопасный обмен файлами на основе сетей доверия и сертификатов открытых ключей с помощью разработанного приложения / П.Б. Хорев, Д.А. Лосев // Программные продукты и системы. – 2024. - № 2. – С. 230-237.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ ПОРТОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Оришака В.Д., Ненашев Е.В.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы и перспективы применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) для оптимизации транспортной логистики портов Дальнего Востока России. Анализируются системные вызовы: суровые климатические условия, дефицит кадров, удалённость от основных транспортных магистралей, необходимость повышения пропускной способности. Предлагается модульная архитектура «Умный порт ДВ», включающая блоки сбора данных, предиктивной аналитики, интеллектуальной коррекции логистики и компьютерного зрения. Обосновывается, что внедрение ИИ-решений позволит сократить простои судов, повысить безопасность труда и обеспечить конкурентоспособность региона как глобального логистического хаба.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), компьютерное зрение, оптимизация грузопотоков, порты Дальнего Востока, предиктивная аналитика, транспортная логистика, «Умный порт», цифровая трансформация.

Введение. В современной геополитической реальности Дальний Восток закрепил за собой статус ключевого логистического флагмана Российской Федерации, обеспечивая основной грузооборот в рамках разворота экономики на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона. Согласно официальным данным Ассоциации морских торговых портов (АСОП), по итогам 2023 года суммарный объем перевалки грузов в портах Дальневосточного бассейна составил 238,8 млн. тонн, что подтверждает стратегическую значимость региона как главных «восточных ворот» страны [1].

Основная нагрузка ложится на крупнейшие портовые узлы: Владивосток (ВМТП), Находка, Восточный и Ванино. Однако эффективное функционирование этих мощностей сопряжено с рядом системных вызовов. Прежде всего, это суровые климатические условия: в зимний период в районах портов Ванино и Советская Гавань средняя температура опускается до $-25...-30^{\circ}\text{C}$, что ведет к сильному оледенению акваторий и требует постоянного привлечения ледокольного флота для обеспечения навигации [2, с. 12]. Ситуация осложняется колоссальной удаленностью от западных регионов России, дефицитом квалифицированных кадров, который в портовой отрасли ДВ в начале 2024 года оценивается экспертами в 18%, а также необходимостью сверхбыстрой обработки судов в условиях ограниченной пропускной способности Восточного полигона РЖД. В нынешних реалиях, когда значительные бюджетные средства направляются на поддержание макроэкономической стабильности и государственные задачи, масштабные инвестиции в капитальное строительство новых терминалов практически невозможны. Единственным рациональным путем развития становится внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) для цифровой оптимизации уже имеющейся инфраструктуры.

Рассмотрение вопроса. Для глубокой модернизации отрасли необходимо интегрировать ИИ-решения в конкретные производственные цепочки. Ключевыми направлениями здесь выступают прогнозирование грузопотоков и судозаходов, учет изменений в расписании движения поездов для синхронизации работы порта с РЖД, оптимизация работы тыловых терминалов и складов, а также интеллектуальное управление очередями судов и стивидорными операциями. На Дальнем Востоке уже реализуются успешные попытки такой автоматизации. Например, Владивостокский морской торговый порт активно внедряет систему «Цифровой порт», использующую интеллектуальное управление терминалом (TOS) для ускорения обработки железнодорожных платформ [3].

Порт Восточный (группа НТК) применяет автоматизированные системы контроля экологических показателей и мониторинга работы оборудования в реальном времени. В международной практике наиболее перспективным считается опыт Норвегии и Швеции по созданию единых морских экосистем, объединяющих данные всех портов побережья в общую интеллектуальную сеть [4].

Предлагаемая к реализации система должна представлять собой модульную структуру «Умный порт ДВ», состоящую из нескольких функциональных блоков:

- *Первый блок сбора и агрегации данных (Data Ingestion)*, который аккумулирует информацию от IoT-датчиков на технике, систем спутникового трекинга судов и внешних интерфейсов РЖД.

- *Второй блок предиктивной аналитики*, базирующийся на нейросетевых моделях для прогнозирования времени прибытия судов и оценки нагрузки на причалы.

- *Третий блок интеллектуальной коррекции логистики*, который автоматически перестраивает графики работы порта в случае сбоев на железной дороге или резкого ухудшения метеоусловий.

- *Четвертый блок компьютерного зрения*, отвечающий за автоматическое распознавание номеров контейнеров, дефектоскопию и контроль соблюдения техники безопасности персоналом.

Технологический стек такой системы может базироваться на языках Python и C++, использовании брокеров сообщений Apache Kafka для обмена данными в реальном времени и библиотек машинного обучения (PyTorch или TensorFlow). Преимущество такой архитектуры перед локальными решениями заключается в создании единого информационного поля для всех портов ДВ, что позволяет решать проблемы «узких мест» всей транспортной сети региона, а не отдельного причала.

Заключение. Реализация подобной системы сопряжена с рядом трудностей: финансовыми затратами на высокотехнологичное оборудование, способное работать при экстремальных морозах, и бюрократическими барьерами при обмене данными между частными портами и государственными ведомствами. Тем не менее, внедрение «Умного порта» даст региону ощутимые дивиденды: сокращение времени простоя судов, снижение влияния человеческого фактора и повышение безопасности труда в тяжелых климатических условиях [5, с. 22]. В заключение отметим, что переход к интеллектуальному управлению портами является не просто техническим обновлением, а необходимым условием сохранения конкурентоспособности Дальнего Востока как глобального логистического хаба.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Статистика морских портов РФ за 2023 год // Морской бюллетень. – 2024. – № 1. – С. 1018.
2. Росморречфлот: итоги работы и перспективы развития портов Дальневосточного бассейна [Электронный ресурс]. – URL: <https://rus-shipping.ru/ru/stats/> (дата обращения: 21.04.2024).
3. Иванов, И. И. Проблемы синхронизации морского и железнодорожного транспорта / И.И. Иванов // Логистика сегодня. – 2023. – № 4. – С. 40-45.
4. Цифровой порт: как ИИ управляет терминалом в ВМТП [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fesco.ru/ru/press-center/news/38562/> (дата обращения: 22.04.2024).
5. Петров, А. В. Технологии искусственного интеллекта в стивидорной деятельности / А.В. Петров // Транспорт и связь. – 2024. – № 2. – С. 25-30.
6. Опыт цифровизации портов Северной Европы: аналитический отчет [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.porttechnology.org/> (дата обращения: 20.04.2024).

УДК 331.108.5

МОТИВАЦИЯ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ, ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ И РОЛЕВОЙ АСПЕКТЫ

Панькин Л. Ю., Шевцов Н.А., Шпак И.М.
ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В статье рассматривается комплексная трансформация подходов к мотивации персонала в условиях современной, высококонкурентной и быстро меняющейся экономики. Анализируются фундаментальные методы стимулирования работников через призму «человеческого фактора», психологии труда и эволюции управленческой мысли. Особое внимание уделяется критическому снижению эффективности исключительно материального поощрения, что подтверждается актуальными статистическими данными 2025-2026 гг. В работе исследуется необходимость дифференцированного подхода к мотивации различных категорий сотрудников в зависимости от специфики их профессиональной деятельности. Выделяются современные проблемы управления, такие как профессиональное выгорание и феномен «тихого увольнения», а также предлагаются инновационные пути адаптации корпоративной культуры к реальным потребностям человеческого капитала.

Ключевые слова: геймификация, дифференцированный подход, мотивация персонала, профессиональное выгорание, психологический климат, статистика вовлеченности, стимулирование, трудовая деятельность, управление человеческими ресурсами.

Введение. В современных макроэкономических реалиях традиционная парадигма управления персоналом, рассматривающая сотрудника исключительно как винтик в механизме для достижения бизнес-целей, окончательно утратила свою состоятельность. Сегодня, в эпоху перехода к экономике знаний и глобальной цифровизации, организациям недостаточно просто нанять квалифицированных специалистов и обеспечить им рабочие места с приемлемыми условиями труда. На первый план выходит критически важная задача удержания талантов и создания такой корпоративной экосистемы, в которой люди будут искренне заинтересованы в долгосрочных результатах своего труда.

Разница между работником, который выполняет свои должностные обязанности сугубо «для галочки» (*отрабатывая положенные часы без инициативы*), и сотрудником, глубоко вовлеченным в производственный процесс, колоссальна. И эта разница практически никогда не определяется базовыми навыками, дипломами или уровнем первоначальной профессиональной подготовки. Она диктуется исключительно уровнем мотивации, внутренним состоянием человека и тем самым «человеческим фактором», который невозможно оцифровать на сто процентов. Именно поэтому исследование мотивации как сложного, многоуровневого социально-психологического феномена становится первоочередной задачей для любого современного руководителя.

Рассмотрение вопроса. Под мотивацией трудовой деятельности традиционно понимается процесс побуждения человека к работе через систему внутренних и внешних стимулов для достижения целей организации и удовлетворения собственных потребностей. Однако на практике это сложный психологический контракт между работодателем и сотрудником, негласное соглашение об обмене усилий и лояльности на признание, безопасность и вознаграждение. Исторически подходы к мотивации претерпели значительные изменения. Если классические теории (такие как иерархия потребностей А. Маслоу или двухфакторная теория Ф. Герцберга) заложили фундамент понимания того, что человеку нужно нечто большее, чем просто еда и безопасность, то современные концепции смещают фокус на когнитивные процессы.

Работник сегодня постоянно оценивает справедливость вознаграждения (теория справедливости Адамса) и вероятность того, что его сверх усилия приведут к значимому результату (теория ожиданий Врума). Сбой в современной системе мотивации часто происходит тогда, когда руководство продолжает опираться на устаревшие индустриальные модели управления по принципу «кнута и пряника», игнорируя изменившуюся психологию современного специалиста.

Одной из главных ошибок современных организаций является попытка внедрить универсальную систему мотивации для всех сотрудников компании без учета специфики их должностного функционала. Практика показывает, что факторы, стимулирующие разные

группы персонала, кардинально отличаются. Например, мотивационный профиль операционного персонала (*сотрудников колл-центров, клиентских менеджеров, операторов массового обслуживания*) сильно привязан к понятным, прозрачным КПЭ, стабильности графика и психологической поддержке для предотвращения быстрого выгорания от рутины. Для них крайне важны четкие инструкции и защита от стрессовых факторов при работе с потоком клиентов.

Совершенно иная картина наблюдается при мотивации технических специалистов (инженеров, проектировщиков инфраструктурных сетей и ИТ-персонал). Для сотрудников, занятых сложным, наукоемким трудом (например, *обеспечением бесперебойной работы сложных технологических платформ или магистральных линий связи*), на первый план выходят потребность в профессиональной автономии, доступ к передовым технологиям и возможность решать нетривиальные задачи. Их мотивирует экспертная власть и признание их уникальных компетенций, а чрезмерный бюрократический контроль, напротив, убивает всякую инициативу. Понимание этих различий является ключом к построению эффективной организационной структуры.

Чтобы оценить реальное положение дел и подтвердить теоретические выкладки, обратимся к статистическим данным. Согласно масштабным независимым опросам исследовательских центров в сфере управления персоналом, проведенным в конце 2025 - начале 2026 года среди специалистов интеллектуального, инженерного и административного труда, приоритеты работников претерпели существенные изменения. Анализ показал следующие тревожные и одновременно показательные тенденции:

- 68% респондентов отметили, что хотя бы раз за последний год сталкивались с клиническими симптомами профессионального выгорания из-за токсичной среды, переработок или отсутствия конструктивной обратной связи от непосредственного руководителя;

- 45% опрошенных признались, что готовы добровольно отказаться от прибавки к заработной плате в размере 10-15%, если взамен работодатель предложит им гибкий график работы, возможность частично удаленного формата или расширенный пакет заботы о здоровье;

- лишь 22% сотрудников считают классические денежные премии и угрозу штрафов главным стимулом к долгосрочному повышению качества своей работы.

Для большей наглядности распределение ключевых мотивационных факторов по степени субъективной важности для современных работников представлено на рисунке 1.

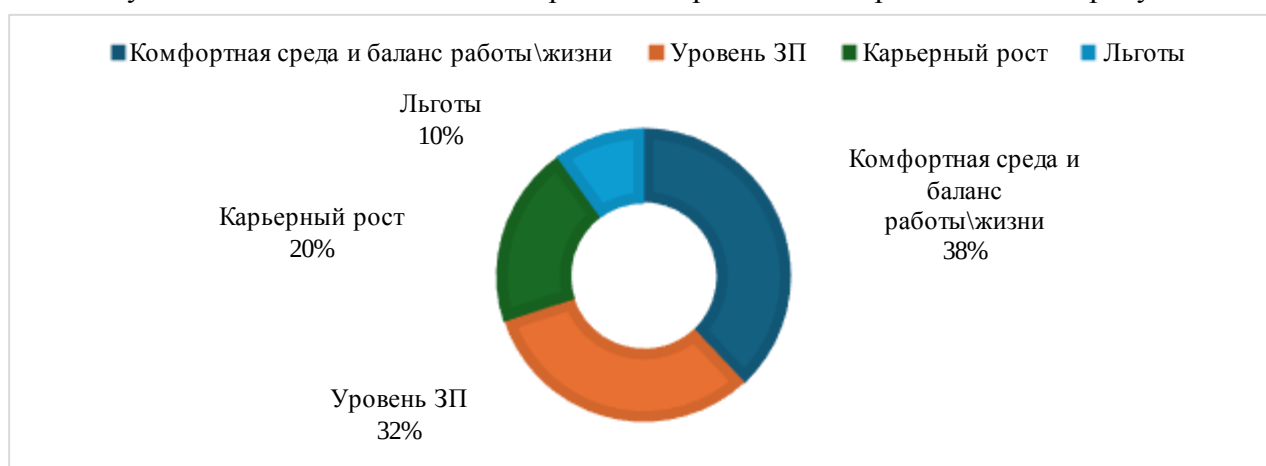


Рисунок 1 – Распределение приоритетов при выборе мотивационных стимулов среди сотрудников российских компаний (по данным на начало 2026 г.)

Приведенные статистические данные наглядно демонстрируют, что стандартные рычаги управления всё чаще дают сбой. Рассмотрим основные инструменты воздействия подробнее:

1. *Материальное стимулирование и ловушка привыкания.* Безусловно, финансовое вознаграждение остается незыблемым фундаментом. Справедливая оплата труда закрывает базовые потребности сотрудника. Однако, как показывают цифры, деньги обладают эффектом краткосрочного действия. В психологии управления это явление описывается термином «*гедонистическая адаптация*»: сотрудник, получивший повышение оклада, испытывает воодушевление в среднем от двух до трех месяцев. Далее новый, более высокий уровень дохода воспринимается как новая норма, встраивается в структуру ежемесячных расходов, и мотивирующий эффект полностью угасает.

2. *Нематериальная мотивация и сила эмпатии.* Именно в плоскости нематериального поощрения кроется наибольший потенциал для современных компаний. Для многих специалистов жизненно важно чувствовать уважение к своему труду. Искренняя благодарность руководителя, публичное признание заслуг перед коллективом, грамота за реализацию сложного проекта или делегирование ответственных полномочий часто оказывают более мощный и пролонгированный эффект, чем разовые финансовые бонусы. Люди хотят быть услышанными. Игнорирование их инициатив – прямой путь к потере ценного кадра.

Для борьбы с феноменом «тихого увольнения» – ситуацией, когда сотрудник физически находится на рабочем месте, но работает строго в рамках минимума должностной инструкции, не проявляя инициативы – компании внедряют новые концепции. Во-первых, это программы комплексного благополучия сотрудников: работодатели начинают брать на себя ответственность за физическое и ментальное здоровье команд – оплачивают консультации психологов, абонементы в спортзалы, организуют комнаты отдыха в офисах. Это демонстрирует сотруднику, что в нем видят личность, а не просто рабочую единицу. Во-вторых, активно применяется геймификация – внедрение игровых механик в неигровые рабочие процессы: использование внутренних рейтингов, виртуальных бейджей за достижения, корпоративных валют, которые можно обменять на мерч (*одежда, аксессуары, сувениры и любые другие функциональные или просто красивые вещи с символикой бренда*) или дополнительные выходные, позволяет вернуть рутинной работе элемент азарта и здоровой конкуренции, что особенно актуально для молодых специалистов поколений Y и Z.

Для более глубокого понимания психологии современного сотрудника крайне важно анализировать не только то, что побуждает людей работать лучше, но и то, что заставляет их покидать организацию. В рамках исследования был проведен сравнительный анализ данных выходных интервью и опросов вовлеченности в ряде крупных телекоммуникационных и ИТ-компаний за период 2025-2026 гг. Результаты анализа показывают серьезный разрыв в восприятии материальных и нематериальных факторов. Хотя уровень заработной платы остается важной причиной увольнения, он редко является единственным и решающим фактором, если в компании здоровая атмосфера.

На рисунке 2 представлен сравнительный анализ ключевых демотиваторов (причин увольнения) и главных удерживающих факторов (причин остаться).

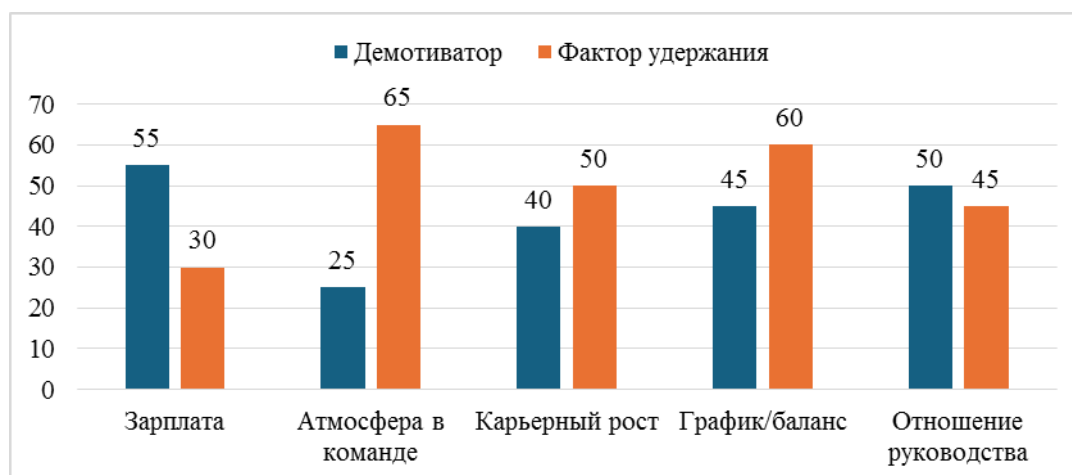


Рисунок 2 – Сравнительный анализ демотиваторов и факторов удержания персонала по результатам опросов 2025-2026 гг. (%).

Данные рисунка 2 наглядно подтверждают двухфакторную теорию Герцберга в современных условиях: заработная плата выступает скорее как «гигиенический» фактор, то есть ее недостаточный уровень является мощнейшим демотиватором (55% увольнений), но ее повышение само по себе не удержит сотрудника надолго (только 30% назвали это главной причиной остаться). В то же время, такие факторы, как здоровая атмосфера в команде (65% как причина остаться) и соблюдение баланса между работой и личной жизнью (60% как причина остаться), являются фундаментальными драйверами лояльности. Интересно, что «плохое» отношение непосредственного руководителя (50%) демотивирует сильнее, чем отсутствие карьерного роста (40%). Это подтверждает известную HR-поговорку: «Люди приходят в компанию, а уходят от руководителя».

Заключение. Подводя итог проведенному исследованию, можно с полной уверенностью утверждать, что мотивация персонала – это глубоко психологический, непрерывный и высокодинамичный процесс. Универсальной «волшебной таблетки» или идеальной формулы не существует. Статистика и анализ реальной корпоративной практики убедительно доказывают неэффективность исключительно авторитарного, административно-командного или сугубо денежного подхода.

Наиболее результативным в современных реалиях является комплексный, персонализированный подход, учитывающий должностную специфику сотрудника, в центре которого стоит уважение к человеческому достоинству. Организации, которые смещают фокус с контроля на эмпатию, искренне инвестируют в психологический комфорт, признание достижений и профессиональное развитие своих людей, в конечном итоге получают колоссальное конкурентное преимущество. Они формируют не просто штат безликих исполнителей, а сплоченную команду единомышленников, способных обеспечить компании устойчивый рост даже в периоды турбулентности.

Перечень использованной литературы и источников.

1. Армстронг, М. Практика управления человеческими ресурсами / М. Армстронг, С. Тейлор. - 15-е изд. – Москва: Инфра-М, 2021. – 1046 с. – С. 340-355. – URL: https://thelib.ru/books/maykl_armstrong/praktika_upravleniya_chelovecheskimi_resursami-read.html (дата обращения: 07.04.2026).
2. Виханский, О. С. Менеджмент: учебник / О.С. Виханский, А.И. Наумов. - 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2022. – 656 с. – С. 210-225. – URL: <https://no.11klasov.net/12363-menedzhment-vihanskij-os-naumov-ai.html> (дата обращения: 07.04.2026).
3. Герцберг, Ф. Мотивация к работе / Ф. Герцберг, Б. Моснер, Б. Блох Снидерман; пер. с англ. Д.А. Куликов. – Москва: Вершина, 2019. – 240 с. – С. 85-94. – URL: http://www.r-5.org/files/books/ethology/corporate/motivation/F_Herzberg_B_Mausner_B_Bloch_Snyderman-The_Motivation_to_Work-RU.pdf (дата обращения: 07.04.2026).

4. Зайцева, Т. В. Система управления человеческими ресурсами / Т. В. Зайцева. – Москва: Форум, 2025. – 215 с. – С. 55-61. – URL: <https://dokumen.pub/73451783b449600a488fd46fd3c39ed8.html> (дата обращения: 07.04.2026).
5. Кибанов, А. Я. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности: учебник / А.Я. Кибанов, И.А. Баткаева, Е.А. Митрофанова. – Москва: Проспект, 2023. – 528 с. – С. 170-185. – URL: <https://www.klex.ru/xxw> (дата обращения: 07.04.2026).
6. Маслоу, А. Х. Мотивация и личность / А.Х. Маслоу; пер. с англ. Т. Гутман, Н. Мухина. - 3-е изд. – СПб.: Питер, 2020. – 400 с. – С. 112-128. – URL: <https://enc-medica.ru/wp-content/uploads/8C.pdf> (дата обращения: 07.04.2026).

УДК 338.48

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ТУРИЗМА В РОССИИ

Парцвания С.В., Гварлиани Т.Е.
ФГБОУ ВО «СГУ», г. Сочи, Краснодарский край

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные проблемы экономического развития индустрии туризма в Российской Федерации в контексте реализации национального проекта «Туризм и гостеприимство». На основе статистических данных за 2021–2025 годы проведён анализ ключевых показателей отрасли, выявлены системные барьеры роста и сформулированы практические рекомендации по совершенствованию механизмов государственной поддержки туристической индустрии.

Ключевые слова: валовой внутренний продукт (ВВП), внутренний туризм, инвестиции, номерной фонд, индустрия туризма, кадровый дефицит, национальный проект, транспортная доступность.

Введение. Индустрия туризма в России в последние годы трансформировалась из преимущественно сервисной сферы в один из ключевых драйверов пространственного и инвестиционного развития страны. Переориентация туристских потоков на внутренние направления, расширение туристского потребления и рост инвестиционной активности усилили экономическую роль отрасли: увеличиваются объёмы выручки и прибыли организаций, растёт номерной фонд коллективных средств размещения, повышается вклад туристской индустрии в валовой внутренний продукт.

Национальный проект «Туризм и гостеприимство» задаёт новую институциональную рамку отраслевого развития, предполагая сочетание инфраструктурного строительства, мер поддержки инвесторов, цифровизации, продвижения территорий и подготовки кадров [2]. Вместе с тем практика реализации проекта обнажает комплекс экономических противоречий и барьеров, ограничивающих достижение стратегических целей отрасли. Именно поэтому исследование актуальных проблем экономического развития туристической индустрии является необходимым условием выработки обоснованных управленческих решений.

Индустрия туризма представляет собой межотраслевой комплекс видов деятельности, охватывающий средства размещения, транспорт, общественное питание, экскурсионные и культурно-досуговые услуги, цифровые сервисы бронирования и навигации. Межотраслевой характер индустрии определяет её высокую «распределённую» экономическую отдачу: денежные потоки, возникающие из туристского спроса, распространяются по множеству сфер, формируя эффекты мультипликатора занятости и доходов [5].

Экономическое значение туризма для России проявляется в нескольких ключевых функциях:

- воспроизводственной и доходообразующей (*генерация добавленной стоимости и расширение налоговой базы*);
- инвестиционно-стимулирующей (*повышение привлекательности вложений в инфраструктуру и недвижимость*);
- инновационной и цифровой (*стимулирование спроса на онлайн-бронирование, аналитические платформы, системы управления доходностью*);

- функции занятости (*создание рабочих мест в широком спектре отраслей*);
- функции регионального развития (*перераспределение доходов в пользу территорий с рекреационным потенциалом*).

Для количественной оценки развития отрасли применяются показатели макро-, мезо- и микроуровней. На макроуровне базовыми выступают: вклад туризма в валовой внутренний продукт (ВВП), налоговые поступления, объём туристского потребления, инвестиции в основной капитал. На мезоуровне актуальны показатели числа размещённых лиц в коллективных средствах размещения, туристской нагрузки на территорию, транспортной связности. На микроуровне – коэффициент загрузки номерного фонда (Occupancy Rate), средний тариф (ADR) и доход на доступный номер (RevPAR).

Рассмотрение вопроса. Анализ данных за 2021–2025 годы демонстрирует переход отрасли от кризисного спада к устойчивому росту (См. Табл. 1). Доля валовой добавленной стоимости туристской индустрии в ВВП выросла с 2,4% в 2021 году до 2,9% в 2025 году. Объём услуг гостиниц увеличился с 183,4 до 532,8 млрд. руб., услуг туристических агентств и туроператоров – с 91,9 до 366,1 млрд. руб. Инвестиции в основной капитал туротрасли достигли 1 100,1 млрд. руб. в 2025 году (+19,4% к предыдущему году), что соответствует 3,4% от общего объёма инвестиций по всем видам деятельности [7].

Таблица 2 – Ключевые показатели индустрии туризма в РФ за период 2021–2025 гг. [7]

Показатели	Значения				
	2021	2022	2023	2024	2025
Доля валовой добавленной стоимости туристской индустрии в валовом внутреннем продукте Российской Федерации (в основных текущих ценах, %)	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9
Объём услуг туристических агентств, туроператоров и прочих услуг по бронированию и сопутствующих им услуг, млрд. руб.	91,9	149,8	217,6	285,9	366,1
в % от общего объема платных услуг	1,0	1,3	1,7	1,9	2,1
Объём услуг санаторно-курортных организаций, млрд. руб.	101,9	150,7	188,9	198,7	236,4
в % от общего объема платных услуг	1,1	1,3	1,5	1,3	1,4
Объём услуг гостиниц и аналогичных услуг по предоставлению временного жилья, млрд. руб.	183,4	254,5	350,2	428,9	532,8
в % от общего объема платных услуг	2,0	2,5	2,7	2,8	3,1
Экспорт услуг по статье «Поездки», млрд. долл. США	3,9	4,0	5,6	6,8	7,6
в % от общего объема экспорта услуг	8,1	7,2	11,5	16,8	17,7
Инвестиции в основной капитал, млрд. руб.	350,4	386,2	595,8	921,5	1100,1
в % от общего объема инвестиций по всем видам деятельности	2,3	2,2	2,7	3,4	3,4
Средняя численность работников, чел.	1 146 426	1 161 860	1 137 170	1 060 390	1 025 719
в % от средней численности работников по всем видам деятельности	3,4	3,4	3,4	3,1	3,0
Среднемесячная начисленная заработная плата работников ²⁾³⁾ , руб.	52 984,9	59 233,5	66 420,4	76 634,8	92 270,4
в % к среднемесячной начисленной заработной плате работников по всем видам деятельности	91,4	92,2	91,1	92,0	93,2

По данным открытых источников, в 2025 году тенденция роста сохраняется: по предварительным оценкам Росстата и Минэкономразвития, доля туризма в ВВП приближается к 3,1–3,2%, объём инвестиций в основной капитал туротрасли ожидается на уровне 1 250–1 300 млрд. руб. (+13–18% к 2025 году), а число туристических поездок по территории России превысит 185 млн. Таким образом, за период 2021–2025 годов отрасль демонстрирует накопленный рост ВДС, опережающий среднеэкономическую динамику (См. Рис. 1).

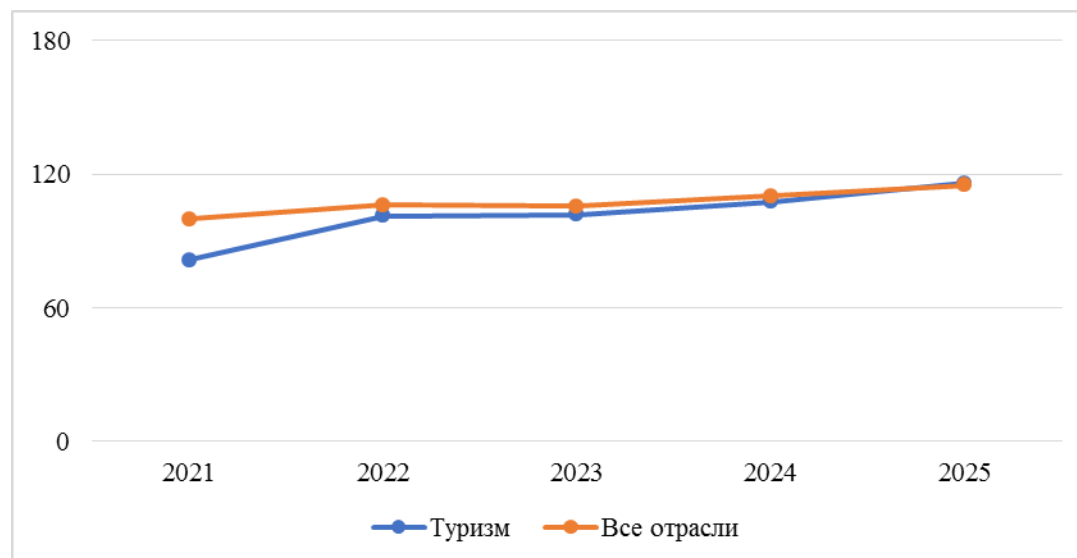


Рисунок 1 – Накопленный индекс физического объема ВДС туризма в 2019-2024 гг. [7]

Число коллективных средств размещения выросло с 27 328 в 2021 году до 33 142 в 2025 году, число мест – с 2 473 тыс. до 3 186 тыс. (См. Табл. 2). Численность размещённых лиц увеличилась до 90 068,8 тыс. человек, число ночёвок – до 383 490,4 тыс. Коэффициент использования наличных мест стабилизировался на уровне 0,33. В 2025 году, по предварительным данным, число размещённых лиц в коллективных средствах размещения ожидается на уровне 96–98 млн человек, что подтверждает устойчивость внутреннего спроса.

Таблица 2 – Основные показатели деятельности коллективных средств размещения в России за 2021-2025 гг. [7]

Показатели	Значения				
	2021	2022	2023	2024	2025
Число коллективных средств размещения	27 328	28 979	29 547	31 488	33 142
в % к предыдущему году	96,6	106,0	102,0	106,6	105,3
Число мест, тыс.	2 473,0	2 634,4	2 760,1	2 997,9	3 186,0
в % к предыдущему году	99,1	106,5	104,8	108,6	106,3
Численность размещённых лиц, тыс. человек	47 382,5	66 539,8	73 093,0	83 578,4	90 068,8
в % к предыдущему году	62,3	140,4	109,8	114,3	107,8
Число ночёвок, тыс.	191 175,5	275 603,1	318 530,2	357 975,3	383 490,4
в % к предыдущему году	67,5	144,2	15,6	112,4	107,1
Коэффициент использования наличных мест	0,21	0,29	0,32	0,33	0,33

Ввод мест в гостиницах вырос примерно в 2,5 раза – с 11 711 мест в 2021 году до 29 091 мест в 2025 году, что соответствует усилению внутреннего турпотока и переориентации инвестиций на развитие размещения. Структура туристских потоков претерпела значительные изменения в пользу внутреннего туризма (См. Рис. 2), что повлекло усиление нагрузки на отечественную инфраструктуру.

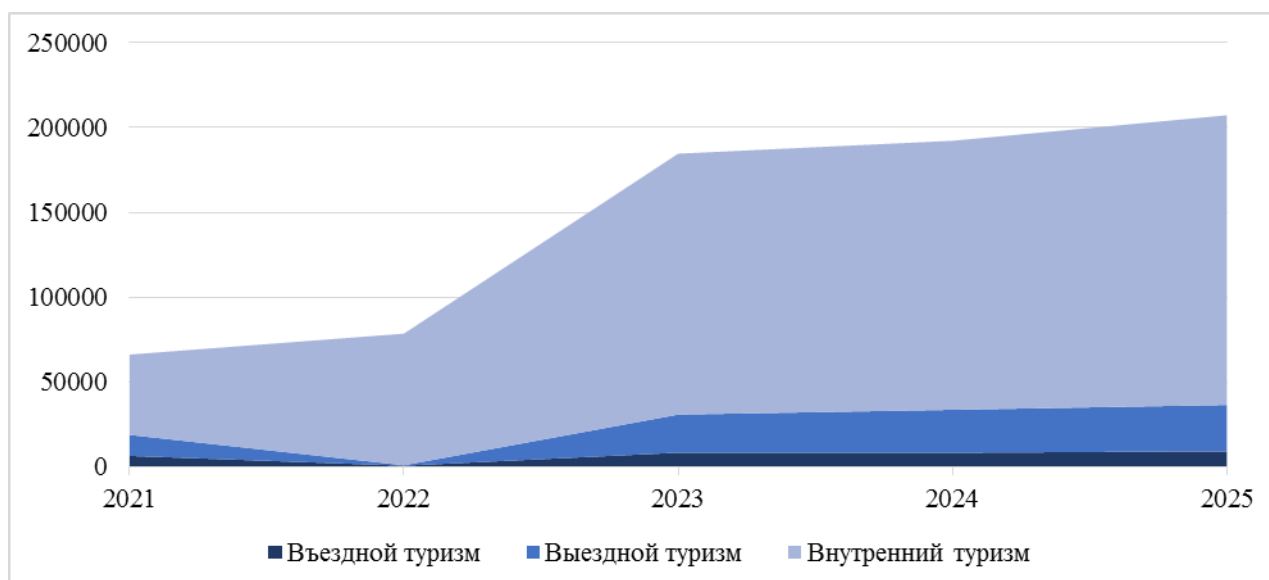


Рисунок 9 – Соотношение внутреннего, въездного и выездного туризма в РФ в период 2021-2025 гг. [7]

Финансовая динамика подтверждает восстановление спроса и рост денежного потока (См. Табл. 3). Выручка организаций туриндустрии в 2025 году составила 10 011,8 млрд. руб. – почти вдвое выше уровня 2021 года. Прибыль выросла с 254,6 до 991,9 млрд. руб. Сальдированный финансовый результат перешёл от отрицательного значения (-216,8 млрд. руб. в 2021 году) к устойчиво положительному (706,7 млрд. руб. в 2025 году). В 2026 году, по предварительным оценкам, выручка отрасли ожидается на уровне 11,5–12,0 трлн. руб., а сальдированный финансовый результат – свыше 800 млрд. руб.

Таблица 3 – Отдельные показатели деятельности организаций туриндустрии [7]

Наименование статистических показателей	Единица измерения	2021	2022	2023	2024	2025
Выручка (без НДС, акцизов и аналогичных обязательных платежей)	млрд. рублей	5 212,4	7 130,5	5 476,8	7 989,9	10 011,8
Прибыль	млрд. рублей	254,6	483,0	653,7	870,5	991,9
Убыток	млрд. рублей	471,4	233,2	441,9	270,1	285,2
Сальдированный финансовый результат (прибыль (убыток) до налогообложения)	млрд. рублей	-216,8	249,8	211,8	600,4	706,7

Вместе с тем достигнутые темпы роста пока недостаточны для выхода на целевой ориентир 5% ВВП к 2030 году, закреплённый в паспорте национального проекта «Туризм и гостеприимство» на 2025–2030 годы.

Несмотря на позитивную динамику, экономическое развитие туриндустрии в РФ сдерживается рядом системных барьеров:

- *Дисбаланс спроса и предложения.* Рост туристских поездок в ряде регионов опережает ввод качественного номерного фонда, что приводит к росту цен и перегрузке инфраструктуры. Инвестиции концентрируются в «понятных» с точки зрения окупаемости территориях – крупных городах, морских и горнолыжных направлениях, – тогда как менее раскрученные регионы испытывают дефицит частного капитала [3].

- *Институциональная неоднородность регионов.* Различия в скорости предоставления земельных участков, градостроительных процедур и подключений к сетям

повышают транзакционные издержки инвесторов. Дефицит мастер-планов и финансовых моделей ограничивает привлечение частного капитала в территории второго эшелона [6].

- *Кадровый дефицит.* Статистика фиксирует снижение занятости при росте оборотов и заработной платы: средняя численность работников туриндустрии сократилась с 1 146 426 чел. в 2021 году до 1 025 719 чел. в 2025 году. Это указывает на структурный дефицит персонала, рост нагрузки и издержек бизнеса, что снижает качество сервиса и увеличивает себестоимость.

- *Сезонность спроса.* Перегрузка пиковых периодов сочетается с низкой загрузкой в межсезонье, что ограничивает возможность удерживать персонал и сдерживает инвестиции в круглогодичную инфраструктуру [4].

- *Транспортные ограничения.* Для многих перспективных туристских территорий (Арктика, Дальний Восток, часть Сибири и Северного Кавказа) высокие цены на перелёты и ограниченная пропускная способность аэропортов снижают потенциальный спрос и удлиняют сроки окупаемости гостиничных объектов. Государственные меры по наращиванию номерного фонда дают меньший мультипликативный эффект без синхронизации с транспортными инвестициями [5].

Финансовые ограничения для МСП. Рост стоимости строительства и кредитных ресурсов повышает капиталоемкость проектов. Льготные кредиты адресованы преимущественно крупным объектам (от 120 номеров), поэтому малые и средние средства размещения сталкиваются с более жесткими условиями финансирования. Это тормозит развитие малых форм размещения, локальных туроператоров и инфраструктуры автотуризма.

На основе проведенного анализа сформулированы практические рекомендации, ориентированные на переход от преимущественно количественного наращивания мощностей к управляемому комплексному развитию туристских территорий.

1. *Развитие цифрового управленческого контура.* Единая цифровая платформа должна быть ориентирована не только на «витрину» сервисов, но и на мониторинг загрузки, цен, сезонных колебаний и эффективности мер поддержки. На практике это означает обязательное подключение получателей субсидий и льготных кредитов к системе передачи данных о размещениях и услугах в режиме реального времени. Агрегированные данные используются для ежеквартальной оценки возвратности инвестиций и корректировки распределения бюджетных ресурсов между регионами.

2. *Расширение доступа МСП к финансированию.* Необходимо сформировать контур финансирования малых объектов размещения через региональные гарантийные механизмы и стандартизированные «коробочные» решения. На практике это означает разработку типовых проектных решений для глэмпингов, кемпингов и малых гостиниц (до 50 номеров), прошедших предварительную экспертизу, что позволяет сократить стоимость проектирования на 30–40% и ускорить получение разрешительной документации. Региональные гарантийные фонды берут на себя частичное покрытие кредитного риска, снижая требования банков к залоговому обеспечению.

3. *Синхронизация мер по развитию въездного туризма.* Упрощение визового режима должно сопровождаться готовностью инфраструктуры к приёму иностранных гостей. На практике это реализуется через программы сертификации объектов размещения и экскурсионных операторов по международным стандартам, подготовку гидов-переводчиков по дефицитным языкам (китайский, арабский, хинди), а также внедрение мультязычной навигации и адаптированных платёжных инструментов в приоритетных туристских центрах.

4. *Стандартизация институциональных процедур.* Необходима разработка типовых требований к размещению туристских объектов на природных территориях и прозрачных регламентов подключения к инженерным сетям. На практике это реализуется через внедрение «единого окна» для инвесторов в туристско-рекреационные проекты на базе

региональных корпораций развития: инвестор получает сопровождение от выбора земельного участка до ввода объекта в эксплуатацию, а регион заблаговременно формирует «упакованные» инвестиционные лоты с проведёнными изысканиями и готовой финансовой моделью.

5. *Углубление кадровой политики* Необходима более тесная интеграция образовательных программ с работодателями через практико-ориентированные модули и оплачиваемые стажировки. На практике это реализуется через заключение трёхсторонних соглашений между профильными вузами, региональными органами управления туризмом и крупными гостиничными операторами: работодатель финансирует стажировки и участвует в разработке учебных модулей по revenue management, цифровому маркетингу и управлению качеством сервиса, получая взамен приоритетный доступ к выпускникам. Легализация сезонной занятости через упрощённые форматы трудоустройства снижает дефицит персонала в пиковые периоды.

6. *Усиление связки инвестиционной поддержки с готовностью территорий.* Региональные заявки на участие в программах льготного финансирования должны сопровождаться подтверждённым планом развития инженерной инфраструктуры и транспорта, согласованным с ресурсоснабжающими организациями. На практике это реализуется через введение обязательного «инфраструктурного паспорта» инвестиционного проекта: перед одобрением льготного кредита региональный орган управления туризмом совместно с профильными ведомствами подтверждает наличие мощностей электро-, водоснабжения и подъездных путей либо фиксирует сроки их создания с источниками финансирования. Это сокращает сроки выхода объекта на проектную загрузку и повышает мультипликатор инвестиций.

7. *Формирование «транспортного контура» нацпроекта.* Для ключевых туристских кластеров необходимо формировать согласованные планы с авиакомпаниями и РЖД по сезонному наращиванию перевозок. На практике это реализуется через заключение соглашений о намерениях между региональными органами власти, аэропортами и перевозчиками в рамках туристских сезонов, а также через субсидирование чартерных программ на приоритетных направлениях. Развитие «последней мили» – регулярных шаттлов до природных парков и курортов, единых билетов «перевозка + посещение» – обеспечивается через концессионные соглашения с транспортными операторами.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что индустрия туризма России в 2021–2025 годах демонстрирует устойчивый рост, опережающий среднеэкономическую динамику: доля ВДС туризма в ВВП увеличилась с 2,4% до 3,1–3,2%, инвестиции в основной капитал превысили 1,2 трлн. руб., а финансовый результат отрасли стал стабильно положительным. Национальный проект «Туризм и гостеприимство» обеспечил значимые структурные сдвиги – расширение номерного фонда, рост внутреннего турпотока и повышение инвестиционной активности.

Вместе с тем достигнутые темпы недостаточны для выхода на целевой ориентир 5% ВВП к 2030 году. Ключевыми барьерами остаются дисбаланс спроса и предложения, транспортные ограничения, кадровый дефицит, высокая капиталоемкость проектов и институциональная неоднородность регионов. Предложенные рекомендации – синхронизация инвестиционной поддержки с готовностью территорий, формирование транспортного контура нацпроекта, расширение доступа МСП к финансированию, углубление кадровой политики, стандартизация регуляторной среды и развитие цифрового управленческого контура – направлены на повышение реальной добавленной стоимости отрасли, снижение транзакционных издержек и формирование устойчивого круглогодичного спроса. Их последовательная реализация позволит ускорить достижение стратегических целей национального проекта и укрепить конкурентоспособность российского туристского продукта.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Об основах туристской деятельности в Российской Федерации: федер. закон от 24.11.1996 №132-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Паспорт национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства». – Текст: электронный // © 1997-2026:(сайт). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_400657/ (дата обращения: 15.04.2026).
3. Зайцева, Н. А. Реализация Национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства: первые итоги, проблемы и перспективы / Н.А. Зайцева // Российские регионы: взгляд в будущее. – 2022. - №3-4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-natsionalnogo-proekta-turizm-i-industriya-gostepriimstva-pervye-itogi-problemy-i-perspektivy-implementation-of-the> (дата обращения: 15.04.2026).
4. Романова, Г. М. О гипотезе новой парадигмы управления развитием туризма в рамках Национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» / Г.М. Романова, В.Н. Шарафутдинов, Е.В. Онищенко // Профессорский журнал. Серия: Рекреация и туризм. – 2022. – № 4(8). – С. 7-21. – DOI 10.18572/2686-858X-2022-4-8-7-21. – EDN HIBILT. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44594987> (дата обращения: 15.04.2026).
5. Халтурина, О. А. Туризм в России: итоги реализации национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» / О.А. Халтурина, Н.Е. Терешкина // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2025. – № 2-1. – С. 130-135. – DOI 10.17513/vaael.3993. – EDN AXRMBX. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80479608> (дата обращения: 15.04.2026).
6. Шигильчева, С. А. Реализация национального проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» в регионе / С.А. Шигильчева, Т.В. Задорова // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2024. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-natsionalnogo-proekta-turizm-i-industriya-gostepriimstva-v-regione> (дата обращения: 15.04.2026). — Режим доступа: свободный
7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики «Росстат». – Текст: электронный // [сайт]. – URL: <https://www.rosstat.gov.ru/statistics/turizm> (дата обращения: 15.04.2026). – Режим доступа: свободный

УДК 621.311:658.26

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ИОТ-МОДУЛЯ СИМ С ЦЕЛЬЮ СОКРАЩЕНИЯ УБЫТКОВ

Пятов А.В., Шпак И.М.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В работе рассматривается задача оптимизации энергопотребления IoT-модуля, установленного в электросамокате, с целью увеличения времени его автономной работы после разряда основной батареи. Предложен событийно-ориентированный алгоритм передачи данных, основанный на анализе движения устройства с использованием акселерометра. Проведена оценка энергопотребления базового и оптимизированного алгоритмов, показано увеличение времени автономной работы до трёх раз. Выполнена оценка экономического эффекта, демонстрирующая существенное снижение потерь, связанных с утратой транспортных средств.

Ключевые слова: автономная работа, акселерометр, кикшеринг, оптимизация, телематика, электросамокат, энергопотребление, IoT, GNSS, GSM.

Введение. В последние годы наблюдается стремительный рост использования устройств интернета вещей (IoT) в сфере микромобильности, включая системы кикшеринга. Электросамокаты оснащаются телематическими модулями, обеспечивающими передачу данных о местоположении, состоянии устройства и других параметрах. Одной из ключевых проблем эксплуатации таких систем являются потери устройств вследствие краж или непреднамеренного перемещения после полной разрядки основной батареи. При разряде основной батареи самоката до нулевого уровня устройство теряет возможность активного управления, однако IoT-модуль может продолжать работу за счёт резервного источника питания, как правило, аккумулятора формата 18650. В этот период модуль остаётся единственным средством отслеживания местоположения самоката. Соответственно, длительность его автономной работы напрямую влияет на вероятность возврата устройства. Существующие алгоритмы передачи данных часто не учитывают ограничения по энергопотреблению в аварийных режимах, что приводит к неэффективному расходованию энергии. В данной работе рассматривается задача оптимизации энергопотребления IoT-

модуля с целью увеличения времени его автономной работы и снижения экономических потерь.

Рассмотрение вопроса. Рассматриваемая система включает в себя электросамокат, оснащённый основной батареей, IoT-модулем с поддержкой сотовой связи (GSM/LTE) и глобальных навигационных спутниковых систем (GNSS), а также резервным аккумулятором, обеспечивающим автономную работу модуля при разряде основной батареи. В нормальном режиме IoT-модуль питается от основной батареи. При её полном разряде происходит переключение на резервный источник питания. В этом режиме основной задачей модуля становится передача данных о местоположении самоката для его возможного обнаружения. Основными ограничениями задачи являются ограниченная ёмкость резервного аккумулятора и значительное энергопотребление отдельных компонентов модуля, таких как сотовый модем и GNSS-приёмник. Частота передачи данных и режим работы сенсоров напрямую влияют на общее энергопотребление. Таким образом, задача формулируется как оптимизация алгоритма работы IoT-модуля с целью максимизации времени его автономной работы при сохранении достаточного уровня качества отслеживания местоположения.

Энергопотребление IoT-модуля определяется совокупной работой его основных компонентов: микроконтроллера, сотового модема, GNSS-приёмника и вспомогательных датчиков, таких как акселерометр. Наибольшее энергопотребление наблюдается при передаче данных через сотовую сеть. В этот момент модем работает в активном режиме, потребляя значительный ток. При этом даже кратковременные передачи данных могут существенно влиять на общий энергетический баланс системы. GNSS-приёмник также является энергоёмким компонентом, особенно при холодном старте, когда требуется значительное время для определения координат. Использование режимов горячего старта позволяет сократить энергозатраты, однако требует поддержания части системы в активном состоянии. Микроконтроллер, как правило, потребляет относительно небольшое количество энергии и может эффективно переходить в спящий режим. Акселерометр и другие датчики могут работать в режиме низкого энергопотребления и использоваться для генерации событий пробуждения системы. Таким образом, ключевыми факторами энергопотребления являются частота передачи данных, режим работы GNSS и время нахождения системы в активном состоянии. Оптимизация этих параметров позволяет существенно увеличить время автономной работы IoT-модуля.

Базовый алгоритм работы IoT-модуля реализует периодическую передачу координат устройства с фиксированным интервалом времени. В частности, модуль активирует GNSS-приёмник, определяет координаты и передаёт их через сотовую сеть каждые 60 секунд. Такой подход прост в реализации, однако не учитывает фактическое состояние устройства. Передача данных осуществляется независимо от того, находится ли самокат в движении или в покое. Это приводит к избыточному энергопотреблению, особенно в ситуациях, когда самокат неподвижен. В результате значительная часть энергии резервного аккумулятора расходуется на передачу однотипных данных, что сокращает общее время автономной работы IoT-модуля.

Для повышения энергоэффективности предлагается использовать событийно-ориентированный алгоритм, основанный на данных акселерометра. Алгоритм включает следующие режимы:

1. Режим сна: *Модуль находится в состоянии минимального энергопотребления, GNSS и модем отключены.*
2. Обнаружение движения: *При срабатывании акселерометра система переходит в активный режим.*
3. Активное отслеживание: *При движении координаты передаются каждые 30 секунд.*

4. Режим покоя: При отсутствии движения передача осуществляется один раз в 60 минут.

Таким образом, частота передачи данных адаптируется к поведению устройства, что позволяет существенно сократить количество включений энергоёмких компонентов. Для оценки эффективности рассмотрим упрощённую модель энергопотребления.

Примем следующие значения:

- Ёмкость аккумулятора: 3000 мА·ч
- Потребление при передаче: 200 мА в течение 10 секунд
- Потребление в режиме сна: 5 мА
- Базовый алгоритм: Передача каждые 60 секунд.

Средний ток: $I_{\text{ср}} = (200 \text{ мА} \cdot 10 \text{ с} / 60 \text{ с}) + 5 \text{ мА} \approx 38 \text{ мА}$

Время работы: $T = 3000 / 38 \approx 79 \text{ часов}$

Оптимизированный алгоритм: Предположим, что движение происходит 20% времени.

Средний ток: $I_{\text{ср}} = 0.2 \cdot 38 \text{ мА} + 0.8 \cdot 6 \text{ мА} \approx 12.8 \text{ мА}$

Время работы: $T = 3000 / 12.8 \approx 234 \text{ часа}$

Таким образом, время автономной работы увеличивается примерно в три раза.

За сезон было потеряно 844 самоката, закупочная стоимость каждого составляет 100 000 рублей. Общий ущерб: $S = 844 \cdot 100000 = 84\,400\,000$ рублей. Увеличение времени работы IoT-модуля в 3 раза повышает вероятность возврата устройств. Допустим, это снижает потери на 30%. Экономия: $E = 0.3 \cdot 84\,400\,000 = 25\,320\,000$ рублей. Таким образом, внедрение алгоритма позволяет существенно сократить финансовые потери.

Заключение. Полученные результаты являются оценочными и основаны на упрощённой модели. Реальные значения могут отличаться в зависимости от условий эксплуатации, качества сигнала и поведения пользователей.

В работе предложен алгоритм оптимизации энергопотребления IoT-модуля, основанный на адаптивной частоте передачи данных. Показано, что его применение позволяет увеличить время автономной работы примерно в три раза. Это приводит к снижению потерь самокатов и значительной экономии средств.

Перечень использованной литературы и источников.

1. Атаев, П. Р. Оптимизация энергопотребления на основе IoT / П.Р. Атаев, К.С. Абаев, М.М. Ходжамаммедов // IN SITU. – 2025. – № 3. – С. 20-23. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-energotrebleniya-na-osnove-iot> (дата обращения: 11.04.2026).
2. Баранов, А. В. Интернет вещей: архитектура, технологии и применения / А.В. Баранов, И.С. Кузнецов // Вестник связи. – 2025. – №5. – С. 32–38. – URL: <https://www.vestnik-svyazi.ru/journals/vestnik-svyazi/vestnik-svyazi-may-2025> (дата обращения: 11.04.2026).
3. Гребенников, А. В. Энергоэффективность беспроводных устройств и систем передачи данных / А.В. Гребенников // Электросвязь. – 2024. – № 8. – С. 45–51. – URL: <https://elsv.ru/product> (дата обращения: 11.04.2026).

УДК 336.22

СОВРЕМЕННОЕ НАЛОГОВОЕ ПРАВО: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА

Скачкова А.А., Фоменко Т.Н.

ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации», г. Воронеж

Аннотация: В настоящей статье проводится комплексное исследование принципа справедливости как фундаментальной категории современного налогового права. Автор анализирует эволюцию понимания налоговой справедливости от философских концепций до конкретных норм позитивного права. Особое внимание уделяется соотношению принципов всеобщности и равенства налогообложения, закрепленных в Конституции Российской Федерации и Налоговом кодексе РФ. В работе рассматриваются проблемы реализации материальной и процессуальной справедливости в условиях цифровизации фискальной системы и глобальных экономических вызовов. На основе

анализа практики Конституционного Суда РФ и позиций ведущих ученых-правоведов формулируются предложения по совершенствованию налогового законодательства в целях балансировки публичных интересов государства и частных прав налогоплательщиков.

Ключевые слова: Конституционный Суд РФ, налоговая нагрузка, налоговое право, права налогоплательщиков, принцип справедливости, прогрессивная шкала, равенство налогообложения, способность к уплате налога, фискальный интерес, цифровизация налогообложения.

Введение. Налогообложение является одним из наиболее чувствительных институтов взаимодействия государства и общества. В условиях современной экономической нестабильности, санкционного давления и необходимости финансирования социальных обязательств, вопрос о том, насколько справедливо распределено налоговое бремя, выходит на первый план. Принцип справедливости в налоговом праве перестал быть абстрактной этической категорией и трансформировался в конкретный правовой стандарт, подлежащий судебной защите. Однако, несмотря на закрепление принципов всеобщности и равенства в ст. 3 Налогового кодекса РФ и статье 57 Конституции РФ, правоприменительная практика свидетельствует о наличии существенных коллизий [1]. С одной стороны, государство стремится к максимизации фискальных поступлений, с другой - налогоплательщики требуют гарантий недопустимости произвольного изъятия собственности. Дисбаланс в этой сфере ведет к росту налогового нигилизма и теневой экономики.

Рассмотрение вопроса. Принцип справедливости в праве является одной из тех категорий, содержание которых интуитивно понятно, но юридически сложно формализуемо. В контексте налогового права справедливость выступает не просто как моральный императив, а как ограничитель фискальной власти государства. Как справедливо отмечает С.Г. Пепеляев, налог – это не просто платеж, это цена, которую общество платит за цивилизованное существование, и цена эта должна быть определена по справедливым правилам [14].

Исторически концепция налоговой справедливости развивалась в двух основных направлениях: теория обмена и теория платежеспособности. Первая, восходящая еще к Т. Гоббсу и Дж. Локку, рассматривает налог как плату за услуги, предоставляемые государством (защита, инфраструктура, правосудие). В этой парадигме справедливость означает соразмерность налога полученным благам [7]. Однако в современном сложном обществе напрямую соотнести уплаченный налог с конкретной услугой государства практически невозможно. Гражданин платит налоги, но не может выбрать, например, отказаться от финансирования армии или полиции в индивидуальном порядке.

Вторая теория - теория платежеспособности – является доминирующей в современном континентальном праве, включая российское. Согласно ей, справедливость налогообложения определяется экономической способностью лица нести налоговое бремя. Это означает, что налоги должны взиматься с учетом реального экономического положения налогоплательщика. Богатые должны платить больше не только в абсолютном выражении, но и в процентном соотношении, поскольку предельная полезность денег для них ниже.

В российском законодательстве принцип справедливости прямо не назван в статье 3 НК РФ, однако он пронизывает всю систему налогового регулирования через принципы всеобщности и равенства. Пункт 1 статьи 3 НК РФ устанавливает, что каждое лицо должно уплачивать законно установленные налоги и сборы. Пункт 2 той же статьи гласит, что налоги и сборы не могут иметь дискриминационный характер и различно применяться исходя из социальных, расовых, национальных, религиозных и иных подобных критериев [2].

Представляется, что законодатель вкладывает в понятие «недискриминационный характер» именно смысл справедливости. Однако здесь возникает тонкий момент: равенство не означает одинаковость. Как указывает М.В. Карасева, формальное равенство может привести к фактическому неравенству, если не учитывать разную экономическую мощь

субъектов [9]. Справедливость в налоговом праве требует дифференцированного подхода там, где различия в положении налогоплательщиков являются существенными.

Важно разграничивать справедливость материальную и справедливость процессуальную. Материальная справедливость касается установления элементов налога: ставки, базы, льгот. Процессуальная справедливость относится к процедурам контроля, привлечения к ответственности и защиты прав. Если государство устанавливает справедливую ставку, но применяет к налогоплательщику карательные меры без возможности реальной защиты, общий баланс справедливости нарушается.

1. Всеобщность участия в финансировании государственных расходов.

2. Запрет на использование налогов для ограничения основных прав и свобод.

3. Равенство правовых условий для субъектов, находящихся в равном экономическом положении.

4. Соразмерность налогового бремени конституционно значимым целям.

Теоретический анализ позволяет сделать вывод, что принцип справедливости в налоговом праве – это комплексное требование, включающее в себя:

Особого внимания заслуживает практика, связанная с переквалификацией сделок налоговыми органами. Долгое время существовала проблема, когда инспекции, руководствуясь статьей 54.1 НК РФ, доначисляли налоги, исходя из своего видения «должной осмотрительности», часто игнорируя реальные хозяйственные связи [2]. КС РФ в Постановлении от 24.05.2021 № 25-П скорректировал эту практику, указав, что отказ в вычете НДС возможен только при доказанности умысла на неуплату налога и искажение фактических обстоятельств [6]. Это решение стало важным шагом к восстановлению процессуальной справедливости: бремя доказывания недобросовестности лежит на государстве, а презумпция добросовестности налогоплательщика должна реально работать.

Тем не менее, проблемы остаются. Например, вопрос о справедливости налоговой нагрузки на труд по сравнению с нагрузкой на капитал. В России страховые взносы (фактически налог на труд) составляют значительную долю в расходах работодателя, в то время как доходы от инвестиций могут облагаться по льготным ставкам. С точки зрения теории платежеспособности, это создает дисбаланс, так как трудовые доходы являются основным источником для большинства граждан, а капитал концентрирован у узкой группы лиц. КС РФ пока не давал развернутых оценок этой дихотомии, оставляя вопрос на усмотрение законодателя, что, на наш взгляд, является зоной для дальнейшего конституционно-правового осмысления [11].

Также стоит затронуть вопрос региональной налоговой справедливости. Субъекты РФ имеют право устанавливать льготы по налогу на имущество организаций и транспортному налогу. Это приводит к тому, что в одних регионах налоговая нагрузка ниже, чем в других, что стимулирует миграцию бизнеса. С одной стороны, это элемент конкуренции регионов, с другой – нарушение принципа единого экономического пространства. Справедливость здесь должна балансировать между автономией регионов и необходимостью сохранения общероссийских стандартов ведения бизнеса [8].

Центральным элементом материальной справедливости является ставка налога. В России на протяжении двух десятилетий действовала плоская шкала НДФЛ (13%). Аргументация в ее пользу строилась на упрощении администрирования и снижении уклонения от налогов. Однако с 2021 года введена прогрессивная шкала для доходов свыше 5 млн рублей в год (ставка 15%, а с 2025 года планируется дальнейшая дифференциация).

Возвращение к элементам прогрессии – это прямое следствие реализации принципа справедливости через теорию платежеспособности. Лица с сверхдоходами обладают большей способностью участвовать в финансировании общественных нужд без ущерба для своего базового существования. Как отмечает И.И. Кучумов, прогрессивное

налогообложение является инструментом социального выравнивания, хотя и не должно становиться инструментом «уравниловки» [10].

Однако само по себе введение прогрессивной ставки не гарантирует справедливости. Особую боль в контексте справедливости вызывает вопрос налогообложения самозанятых. С одной стороны, режим НПД (налог на профессиональный доход) легализовал миллионы граждан, что безусловно позитивно. С другой стороны, отсутствие страховых взносов в этом режиме создает нагрузку на солидарную пенсионную систему, которую финансируют работающие по найму. Это вопрос межпоколенческой и межгрупповой справедливости. Возможно, в будущем потребуется интеграция самозанятых в систему социального страхования на справедливых условиях, чтобы не перекладывать их социальные обязательства на других налогоплательщиков.

Также нельзя игнорировать вопрос косвенных налогов (НДС). НДС является регрессивным налогом: он составляет одинаковую долю в цене товара для всех, но для бедных слоев населения эта доля отнимает большую часть реального дохода, чем для богатых. В странах с высоким уровнем социальной защиты (Скандинавия) высокие ставки НДС компенсируются социальными выплатами. В России этот механизм работает слабее. Справедливость в сфере косвенного налогообложения может быть достигнута через расширение перечня социально значимых товаров, облагаемых по ставке 0% или 10%, либо через механизм адресных налоговых вычетов для малоимущих, что пока не реализовано в полной мере.

Заключение. На основе проведенного анализа представляется возможным сформулировать ряд предложений, направленных на укрепление принципа справедливости в налоговом праве РФ:

1. Законодательное закрепление принципа справедливости.
2. Необходимо поэтапно снижать страховую нагрузку на фонд оплаты труда, компенсируя это доходами от налогообложения имущества, природных ресурсов и сверх потребления.
3. Ввести правило, согласно которому существенные изменения в налоговое законодательство (ставки, база) не могут вступать в силу ранее, чем через год после принятия и не могут применяться к текущему налоговому периоду.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая): федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Российская Федерация. Постановление Конституционного Суда РФ от 04.04.2017 № 10-П «По делу о проверке конституционности пункта 3 статьи 52, пункта 14 статьи 107 Налогового кодекса Российской Федерации...» // СПС «CONSULTANT.ru».
4. Российская Федерация. Постановление Конституционного Суда РФ от 15.07.1999 № 11-П «По делу о проверке конституционности отдельных положений Закона РСФСР "О государственных налогах и сборах предприятий, объединений, организаций и граждан"» // СПС «CONSULTANT.ru».
5. Российская Федерация. Постановление Конституционного Суда РФ от 04.04.2017 № 10-П (повторно указано в контексте кадастровой стоимости) // СПС «CONSULTANT.ru».
6. Российская Федерация. Постановление Конституционного Суда РФ от 24.05.2021 № 25-П «По делу о проверке конституционности положений пункта 2 статьи 54.1 Налогового кодекса Российской Федерации...» // СПС «CONSULTANT.ru».
7. Брызгалин, А. В. Налоговая политика и налоговое администрирование в современных условиях: Учебник / А.В. Брызгалин, В.Р. Берник, А.Н. Головин. – Москва: Аналитика-Плюс, 2019. – 312 с.
8. Винницкий, Д. В. Российское налоговое право: проблемы теории и практики / Д.В. Винницкий. – СПб.: Питер, 2003. – 384 с.
9. Карасева, М. В. Финансовое правоотношение / М.В. Карасева. – Москва: Статут, 2001. – 288 с.
10. Кучумов, И. И. Налоговое право: учебник для вузов / И.И. Кучумов. – Москв: Юрайт, 2020. – 450 с.

11. Материалы практики Арбитражных судов округов за 2022-2023 гг. по спорам, связанным со ст. 54.1 НК РФ // СПС «CONSULTANT.ru».
12. Отчет о деятельности Федеральной налоговой службы за 2023 год. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nalog.gov.ru> (дата обращения: 20.03.2026).
13. ОЭСР. Проект BEPS: действия 1-15. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.oecd.org/tax/beps/> (дата обращения: 20.03.2026).
14. Пепеляев, С. Г. Основы налогового права: Учебно-методическое пособие / С.Г. Пепеляева. – Москва: 15. Инвестфонд, 1995. – 240 с. – (Классический труд, переиздавался в различных редакциях, цитируется по базовой концепции).
15. Попкова, Л. В. Справедливость как принцип налогового права / Л.В. Попкова // Журнал российского права. – 2018. – № 5. – С. 45-58. – URL: <https://jrp.npma.ru/issue/2015/8> (дата обращения: 20.03.2026).

УДК 331.103:331.108:656.2

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И АНАЛИЗ СОСТАВА РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Слабодян И.Д., Шендель Т.В.

СибГУ им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Красноярский край

Аннотация: рассмотрены ключевые элементы организации труда локомотивных бригад на примере эксплуатационного локомотивного депо Красноярск-Главный (Дирекция тяги ОАО «РЖД»). Показано, что специфика труда машиниста и помощника машиниста во многом связана с «распределённым» рабочим местом: значимая часть подготовительно-заключительных операций выполняется вне кабины, а эффективность смены зависит от качества стыков взаимодействия со смежными службами (допуски, документы, информационное сопровождение). Обозначены подходы к формированию нормативной модели смены (в едином сменном измерителе) и роль фотографии рабочего времени как измеримой базы для выявления управляемых внутрисменных потерь. Выполнен анализ состава персонала и структуры локомотивных бригад по видам работ за 2022–2024 гг., позволяющий обосновать приоритеты дальнейшей оценки использования рабочего времени.

Ключевые слова: внутрисменные потери времени, железнодорожный транспорт, локомотивные бригады, нормирование труда, организация труда, распределённое рабочее место, фотография рабочего времени.

Введение. Для предприятий железнодорожного транспорта эффективность труда – это не только вопрос численности персонала. На практике она часто упирается в то, как устроены технологические стыки между подразделениями в рамках смены: кто кому и когда передаёт информацию, где возникает ожидание, в каком месте теряется время – и почему это повторяется изо дня в день [5].

Рассмотрение вопроса. При анализе организации труда в депо особо важно, какая доля персонала прямо формирует перевозочную услугу. По данным за 2022–2024 гг. общая численность персонала составляла порядка 1150–1180 человек, а удельный вес локомотивных бригад (машинисты и помощники) удерживался в диапазоне 38–40%. Даже при умеренном сокращении общей численности доля ключевой группы менялась мало. Это косвенно подтверждает устойчивость «трудоемкой» составляющей перевозочного процесса и оправданность фокуса последующего анализа на локомотивных бригадах.

Если рассматривать структуру работ внутри бригад, различия организационных условий также заметны. В распределении по профилю преобладает грузовое движение (около 60,0%), затем пассажирское (26,7%) и маневровое (13,3%). Среднегодовой фонд рабочего времени на одну бригаду (машинист и помощник) различается: 3550 часов для грузового движения, 3400 – для пассажирского, 3200 – для маневрового. Отсюда следует практический вывод: детальную оценку использования рабочего времени целесообразно начинать с грузового сегмента, поскольку он самый массовый, и потенциальный эффект организационных улучшений будет масштабнее.

Работа машиниста и помощника ведётся в условиях жёстких регламентов и повышенных требований безопасности, поэтому любые организационные сбои быстро

превращаются в потери времени [1]. Причём заметная часть таких потерь возникает не в поездной работе как таковой, а вокруг неё: до выхода и после возвращения. В этой связи целесообразно определить основные элементы организации труда машинистов и помощников машиниста, проанализировать состав данной группы работников на примере крупного тягового подразделения. Это создаёт основу для последующего измерения структуры затрат рабочего времени методом фотографии рабочего времени (ФРВ), когда проблемы «стыков» фиксируются не на уровне ощущений, а в виде измеряемых показателей.

В отличие от стационарного производства, рабочее место локомотивной бригады не ограничивается кабиной. По сути, оно распределено и включает несколько зон: помещения явки и предрейсовых процедур, маршруты прохода по территории, места приёмки/сдачи локомотива и саму кабину. Если рассматривать смену как цепочку шагов – от явки до оформления окончания – то узкие места чаще проявляются именно на переходах между зонами. Типовые ситуации выглядят знакомо: бригада готова продолжать по регламенту, но вынуждена ждать допуска к локомотиву, искать ответственного сотрудника, «дождаться» документа или уточнять информацию, которая должна быть заранее. Такие задержки по отдельности кажутся небольшими, но накапливаются, потому что повторяются.

На примере депо «Красноярск-Главный» в результате практического применения метода фотографии рабочего времени видно, что подобные «стыки» можно переводить в конкретные измерители: сколько минут уходит на ожидания, сколько – на лишние перемещения, сколько раз за смену возникает возврат к уже выполненной операции из-за недостающих данных.

В кабине влияние организации труда проявляется иначе, но не менее заметно. На время и качество работы влияют прикладные вещи: эргономика пульта, устойчивость радиосвязи, работа систем безопасности, доступность документации, наличие СИЗ и аварийного инвентаря. Это важно не только для условий труда, но и для экономики труда: от того, насколько удобно устроены операции приёмки/сдачи, проверок и оформления, зависит длительность стандартных действий и вероятность повторов. А повтор – это почти всегда непроизводительное время. Поэтому рациональная компоновка зон и понятная стандартизация процедур становятся фактором управляемости сменного фонда времени [3].

Нормирование труда в данном контуре имеет смысл рассматривать как установление нормативов по блокам смены: явка, приёмка, поездная работа, сдача, оформление. Тогда появляется нормативная модель распределения времени, которую можно использовать и для планирования потребности в персонале, и для контроля отклонений. Для сопоставимости в материалах депо применяется сменный измеритель – 8 часов (480 минут) отдельно по ролям (машинист и помощник). Такой подход методически аккуратнее, чем смешение сменных показателей с годовым фондом, которое затем приходится «склеивать» на разных уровнях измерения [4].

По данным наблюдений (по устойчивым операциям) подготовительно-заключительные затраты на явку, переходы, приёмку, проверки приборов, сдачу и оформление обычно укладываются примерно в 45–55 минут на смену [4]. Этот диапазон удобен как практическая база контроля: если при сопоставимых условиях он начинает «плыть», причина чаще лежит не в бригаде, а во взаимодействии, допусках, документообороте, доступности информации и согласованности действий смежных подразделений.

Режим труда и отдыха у локомотивных бригад сменный и технологически обусловленный: начало и окончание смены зависят от логики перевозочного процесса и от того, насколько синхронизированы станционные и диспетчерские звенья. Регламентированные перерывы – обязательная часть баланса, поэтому искать резерв эффективности за счёт отдыха нельзя. Реальный резерв обычно находится в другом: убрать ожидания и лишние действия до и после поездной работы [2].

Дополнительную роль играет разделение функций внутри бригады [1]. Машинист концентрируется на управлении движением и принятии решений, помощник поддерживает контрольный контур и ведёт информационно-документальное сопровождение. Однако критические операции всё равно выполняются совместно и с взаимным контролем. Это повышает безопасность, но одновременно делает особенно важными понятные стандарты приёмо-сдаточных процедур и оформления документов: при их слабой настройке возникают повторы, возвраты и «хождения по кругу».

Систематизация ключевых организационных аспектов труда локомотивных бригад и соответствующих управленческих выводов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Организационные аспекты труда локомотивных бригад:
интерпретация и управленческие выводы

Показатель / аспект	Интерпретация	Управленческий вывод / эффект
Рабочее место «распределено» между депо и локомотивом	Время формируется в нескольких зонах, а не только в кабине	Фокус на стыках: переходы, допуски, документы, ожидания
Подготовительно-заключительные операции (45–55 мин/смену)	Набор регламентных действий до/после поездки	Контроль стабильности процедур; поиск причин отклонений во взаимодействии и документообороте
Нормативная модель смены 480 минут отдельно по ролям	«Факт–норматив» требует одного измерителя	База для выявления управляемых потерь без вмешательства в отдых
Разделение функций + обязательная кооперация	Контроль повышает безопасность, но создаёт риск повторов без стандарта	Стандартизация приёмки/сдачи и оформления снижает возвраты и дубли
Доля бригад 38–40% персонала	Концентрация живого труда в ключевой группе	Эффект улучшений наиболее заметен при работе с бригадами
Грузовой профиль ~60%	Наибольший вес в структуре работ	Грузовой сегмент – приоритет для ФРВ и последующих улучшений

Заключение. В целом организация труда локомотивных бригад в крупном депо определяется несколькими опорными элементами: распределённым рабочим местом, нормированием на уровне сменного баланса, сменным режимом и постоянной кооперацией со смежными службами. Состав персонала демонстрирует стабильную долю локомотивных бригад (38–40%) и доминирование грузового профиля (около 60%), поэтому именно эта группа логично рассматривается как основная для дальнейших измерений структуры затрат рабочего времени.

Перспективы исследования связаны с детализацией внутрисменных потерь по причинам на основе ФРВ, сопоставлением фактического и нормативного балансов отдельно по ролям (машинист/помощник), а также с оценкой эффекта от стандартизации процедур [4]. Отдельного внимания заслуживает визуализация статусов готовности в цепочке «явка – приёмка – отправление»: в этой зоне чаще всего удаётся получить измеримый результат – снижение ожиданий и рост доли оперативной работы [5].

Перечень использованной литературы и источников:

1. Балашов, Д. В. Организация труда персонала локомотивных бригад / Д.В. Балашов, Т.В. Шендель // Актуальные вопросы управления персоналом и экономики труда: Материалы 5-й научно-практической конференции (Москва, 14 апреля 2021 г.) / Редколлегия: Р.А. Ашурбеков. – Москва: Государственный университет управления, 2021. – С. 24–29.
2. Бухалков, М. И. Организация и нормирование труда: учебник / М.И. Бухалков. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 380 с. – (Высшее образование). – ISBN 4-6341-2341-1. – Текст: непосредственный.
3. Репешко, Н. А. Принципы бережливого производства на железнодорожном транспорте / Н.А. Репешко, И.А. Колобов // Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов. – 2020. – № 1(2). – С. 131–137. – URL: <http://elib.bsut.by/handle/123456789/5345> (дата обращения: 28.03.2026).

4. Слабодян, И. Д. Бережливое производство как современный инструмент организации труда / И.Д. Слабодян // Решетневские чтения: Материалы XXIX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти генерального конструктора ракетно-космических систем академика Михаила Федоровича Решетнева. – Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева, 2025. – С. 740-742

5. Смагина, В. И. Совершенствование системы организации труда работников железнодорожного предприятия / В.И. Смагина, Д.В. Домокуров. – Текст: непосредственный // Повышение производительности труда на транспорте - источник развития и конкурентоспособности национальной экономики. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2024. – С. 94-98.

УДК 339.138

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА: НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И СТРАТЕГИИ НА ПРИМЕРЕ РЫНКА ТЕЛЕКОМ-УСЛУГ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Халыгвердиев Э.М., Шпак И.М.

ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», г. Хабаровск

Аннотация: В данном исследовании рассмотрены основные цифровые маркетинговые стратегии, применяемые крупнейшими компаниями, предоставляющими телеком-услуги на Дальнем Востоке. Представлена динамика изменения ключевых показателей провайдеров в условиях изменений – до блокировок и в настоящее время по следующим параметрам: основной канал привлечения, доля бюджета на удержание абонентов, средний отток абонентов (на федеральных и региональных сетях), рост выручки от дополнительных услуг (роутеры, ТВ).

Ключевые слова: гиперлокальный маркетинг, Дальний Восток России, провайдер, стратегии, таргетинг, телекоммуникации, цифровой маркетинг.

Введение. Современный рынок телекоммуникационных услуг на Дальнем Востоке представляет собой крайне интересную площадку для изучения цифрового маркетинга. В условиях, когда практически в каждой квартире уже есть доступ в интернет, провайдерам связи приходится бороться не столько за новых клиентов, сколько за удержание уже существующих. Чтобы понять, как именно они это делают, необходимо разобраться в основных маркетинговых стратегиях, которые сегодня применяются в инфокоммуникациях.

В целом, все цифровые стратегии провайдеров можно разделить на три базовых направления. *Первое* – это стратегия агрессивного привлечения, когда компания использует таргетированную (нацеленную на конкретную аудиторию) рекламу для захвата внимания потенциального абонента. *Второе направление* – стратегия удержания, цель которой сделать так, чтобы клиент не ушел к конкуренту. Для этого используются программы лояльности, бонусы и удобная техническая поддержка в мессенджерах. *Третье направление* – развитие экосистем. В этом случае провайдер продает не просто «кабель с интернетом», а целый набор взаимосвязанных услуг: онлайн-кинотеатры, умный дом, видеонаблюдение и даже собственную мобильную связь.

Рассмотрение вопроса. Развитие этих стратегий на Дальнем Востоке происходило постепенно и претерпело серьезные изменения за последние несколько лет. До 2022 года большинство компаний, будь то крупные федеральные игроки («Ростелеком», «ТТК») или местные операторы (например, «Рэдком» в Хабаровске или «Владлинк» и «Подряд» в Приморье), полагались на традиционную интернет-рекламу. Основной поток новых абонентов шел через зарубежные социальные сети и поисковую рекламу Google. Однако после введения санкций и блокировки ряда ключевых рекламных площадок правила игры резко изменились. Провайдеры оказались в ситуации, когда старые и проверенные каналы связи с аудиторией исчезли в один момент.

Начиная с 2023 и 2024 годов начался период адаптации. Инструменты цифрового маркетинга пришлось спешно переносить на отечественные платформы – ВКонтакте, сервисы Яндекса и Telegram. Именно тогда стала очевидной разница в подходах.

Федеральные гиганты, такие как «Ростелеком» и «Эр-Телеком» (работающий под брендом «Дом.ру»), начали вливать огромные бюджеты в развитие собственных закрытых сервисов и покупку прав на контент для своих видеосервисов (например, платформа Wink), чтобы привязать пользователя подпиской. Региональные же компании – «Рэдком», «Владлинк» – не имея столь гигантских бюджетов, сделали ставку на так называемый гиперлокальный маркетинг – очень точную, «прицельную» рекламу для местных жителей.

К началу 2026 года этот подход показал свою эффективность. Местные провайдеры начали создавать рекламу, нацеленную буквально на конкретные районы города или даже отдельные жилые комплексы. Если в доме наблюдаются массовые проблемы со связью у конкурента, местный провайдер оперативно запускает рекламу в домовых чатах Telegram с предложением быстрого перехода и скидкой для соседей. Кроме того, в условиях санкций усложнились поставки западного телеком-оборудования («Cisco», «Juniper»). Региональные операторы смогли обернуть это в маркетинговый плюс: они начали активно рекламировать и сдавать в аренду современные китайские гигабитные роутеры, делая акцент на их доступности, что отлично сработало на молодую аудиторию и любителей онлайн-игр. Для наглядности того, как смена инструментов повлияла на рынок, в таблице 1 представлена сравнительная аналитика изменения ключевых показателей дальневосточных провайдеров за последние несколько лет.

Таблица 1 – Динамика изменения ключевых показателей провайдеров Дальнего Востока

Анализируемый показатель	2022 г. (до блокировок)	2024 г. (период адаптации)	2026 г. (текущая ситуация)
Основной канал привлечения	Зарубежные соцсети, Google Ads	Яндекс.Директ, Вконтакте	Telegram-каналы, Мах, домовые чаты, таргет
Доля бюджета на удержание абонентов	Около 30%	Около 55%	Более 70% (упор на программы лояльности)
Средний отток абонентов (федеральные сети)	12% в год	15% в год	11% в год (за счет развития подписок и экосистем)
Средний отток абонентов (региональные сети)	14% в год	13% в год	9% в год (за счет быстрой локальной поддержки и гибкости)
Рост выручки от дополнительных услуг (роутеры, ТВ)	+5%	+12%	+21%

Как видно из представленной таблицы, к 2026 году вектор затрат окончательно сместился с поиска новых клиентов на удержание старых. Сегодня каждый тип провайдеров извлекает свои плюсы и минусы из доступных инструментов цифрового маркетинга:

1. Федеральные операторы («Ростелеком») имеют неоспоримое преимущество в виде аналитики больших данных (Big Data). Их алгоритмы способны автоматически анализировать, сколько трафика потребляет абонент, и предлагать ему индивидуальные тарифы прямо в личном кабинете. Однако их главный минус – неповоротливость. Шаблонные маркетинговые кампании, спускаемые из центральных офисов в Москве, часто не учитывают дальневосточную специфику.

2. В свою очередь, региональные провайдеры («Владлинк», «Рэдком», «Подряд») выигрывают за счет гибкости и человеческого подхода. Их главным инструментом стала геймификация (использование игровых механик). Они проводят конкурсы во ВКонтакте с понятными призами, быстро и с юмором отвечают на комментарии пользователей, создают удобных Telegram-ботов, которые не просто рассылают спам, а реально помогают дистанционно перезагрузить порт оборудования на стороне провайдера или вызвать мастера. Минусом регионалов остается невозможность конкурировать с федералами в создании

крупного эксклюзивного видеоконтента, из-за чего им приходится привлекать пользователей стабильностью самой инфокоммуникационной сети и живым сервисом.

Заключение. Таким образом, развитие цифрового маркетинга в телеком-сфере показывает, что в условиях ограничений побеждает не тот, кто тратит больше денег на рекламу, а тот, кто лучше понимает своего абонента. Для федеральных компаний путем к успеху остается развитие удобных экосистем, а для региональных дальневосточных провайдеров – искренняя забота о клиенте, помноженная на точечные и современные цифровые инструменты взаимодействия.

Перечень использованной литературы и источников.

1. Акулич, М. В. Интернет-маркетинг в эпоху цифровых трансформаций: учебное пособие / М.В. Акулич. – Москва: «Дашков и К⁰⁰», 2025. – 312 с.
2. Новиков, А. С. Влияние санкционных ограничений на телекоммуникационный рынок России / А.С. Новиков // Экономика и цифровое развитие. – 2025. – № 4 (12). – С. 45–52.
3. Отраслевой отчет: Состояние рынка фиксированного ШПД в регионах России. [Электронный ресурс] // Телеком Дейли (TelecomDaily). – URL: <https://telecomdaily.ru/> (дата обращения: 23.03.2026).
4. Развитие региональных интернет-провайдеров в условиях конкуренции. [Электронный ресурс] // CNews – издание о высоких технологиях. – URL: <https://www.cnews.ru/> (дата обращения: 23.03.2026).

УДК 336.22

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ НАЛОГОВОГО КОНТРОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Храмченко М.Д., Фоменко Т.Н.

ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации», г. Воронеж

Аннотация: В статье исследуются ключевые направления цифровой трансформации налогового контроля в Российской Федерации, включая внедрение автоматизированных систем АСК НДС-2, АСК ДФЛ, системы маркировки «Честный ЗНАК», онлайн-касс и АИС «Налог-3». На основе анализа статистических данных и судебной практики установлено, что применение указанных систем позволило снизить масштабы уклонения от налогообложения на 12–18 %, повысить собираемость НДС на 7–9 % и сократить количество выездных налоговых проверок на 42,9 % при одновременном росте их результативности до 97 %. Выявлены системные риски цифровизации (кибербезопасность, правовая неопределённость статуса искусственного интеллекта (ИИ), цифровое неравенство регионов, нагрузка на малый бизнес) и предложены направления совершенствования правового регулирования.

Ключевые слова: АСК НДС-2, искусственный интеллект (ИИ), налоговое администрирование, налоговый контроль, риск-ориентированный подход, фискальная эффективность, цифровая трансформация.

Введение. Налоговый контроль исторически строился на прямом взаимодействии инспектора и налогоплательщика, включая выездные проверки, истребование документов и камеральный анализ деклараций. В последние годы под влиянием цифровых технологий эта модель претерпела коренные изменения, так как искусственный интеллект на сегодняшний день является той цифровой технологией, которая рассматривается практически всеми экономически развитыми странами мира как важнейшая стратегия повышения национальной конкурентоспособности и обеспечения национальной безопасности [8, с. 62].

Российская Федерация включилась в глобальную цифровую гонку. Указ Президента от 10 октября 2019 г. № 490 утвердил Национальную стратегию развития искусственного интеллекта до 2030 года. Федеральный закон от 24 апреля 2020 г. № 123-ФЗ запустил экспериментальный правовой режим для тестирования технологий ИИ в Москве [8, с. 63]. Налоговые органы оказались в авангарде цифровизации государственного управления. Федеральная налоговая служба (ФНС) разработала и внедрила комплекс автоматизированных информационных систем, которые позволяют обрабатывать огромные массивы данных в режиме реального времени.

Цель настоящей работы заключается в выявлении ключевых направлений цифровой трансформации налогового контроля в Российской Федерации, оценке достигнутых фискальных и процессуальных результатов, а также систематизации рисков, сопутствующих внедрению технологий искусственного интеллекта и автоматизированного анализа.

Рассмотрение вопроса. Единого легального определения цифровизации в российском законодательстве не существует. В научной литературе сложилось несколько подходов. О.В. Танимов определяет цифровизацию как процесс по преобразованию определенной сферы жизнедеятельности посредством внедрения цифровых технологий либо инновационных технологических решений [14, с. 2]. С.М. Зубарев рассматривает цифровизацию с позиции «процесса применения цифровых технологий в различных сферах» [6, с. 25]. А.А. Саурин акцентирует внимание на информационной составляющей: «цифровизация представляет собой комплекс отношений по генерации, обработке и передаче информации на принципах двоичного кода» [11, с. 26].

О.Ю. Бакаева и О.И. Бахолдин, проанализировав эти подходы, приходят к выводу, что для налогового права более релевантен технический, а не юридический подход. Они аргументируют это тем, что вопросы, связанные с правовым регулированием процедур создания, использования, передачи, удаления данных, выступают предметом иных отраслей права (например, информационного права) [4, с. 226–227]. Применительно к налоговым отношениям цифровизация проявляется в увеличении объема электронных услуг, развитии личных кабинетов налогоплательщиков, внедрении безбумажного документооборота.

Понятие искусственного интеллекта закреплено в Указе Президента № 490. Под искусственным интеллектом (далее – ИИ) понимается комплекс технологических решений, позволяющих имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые как минимум с результатами интеллектуальной деятельности человека [8, с. 62]. Закон № 123-ФЗ дополняет, что к технологиям ИИ относятся компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальная поддержка принятия решений.

Центральным элементом цифрового налогового контроля выступает программный комплекс АСК НДС-2. «АСК НДС-2 представляет собой особый информационный ресурс, его использование позволяет выявлять ошибки в налоговой декларации, противоречия между сведениями, представленными налогоплательщиком, и сведениями, имеющимися у налогового органа» [6, с. 88]. Система функционирует в три этапа: налогоплательщик подаёт декларацию по НДС, данные поступают в систему Big Data, после чего АСК НДС-2 анализирует операции контрагентов и выявляет разрывы в цепочках поставок.

Характерная особенность АСК НДС-2 – способность проверять достоверность сведений не только отдельных компаний, но и целых групп, объединённых цепочками сделок, то есть налогоплательщики могут быть включены в эту цепочку в случае неисполнения контрагентом своих обязательств в полном размере; это происходит благодаря способности программы АСК НДС-2 устанавливать несоответствие сведений по НДС в автоматическом режиме [15, с. 89].

Масштабы обработки данных впечатляют. По сведениям Евразийской экономической комиссии, которые приводят В.С. Осипов и А.Н. Гуляев, в 2021 году АСК НДС-2 обрабатывает 24 ТБ данных, в том числе 6 млн деклараций по НДС и 15 млн счетов-фактур [10, с. 3]. Внедрение системы позволило резко сократить долю сомнительных вычетов. Если в 2016 году удельный вес расхождений в декларациях составлял около 8 %, то к 2023 году он снизился до 0,72 %, а к началу 2025 года – до менее 0,6 % [10, с. 4].

Статистика по проверкам показывает, что за период 2019–2023 годов количество камеральных налоговых проверок сократилось на 16,1% (с 62,8 млн. до 52,7 млн.), а количество выездных проверок – на 42,9% (с 9,1 тыс. до 5,2 тыс.). При этом доля

камеральных проверок, выявивших нарушения, увеличилась с 3,9% до 4,4%, а доля результативных выездных проверок достигла 97% [5, с. 451]. Это прямое следствие риск-ориентированного подхода: инспекторы направляют усилия только на те объекты, где вероятность нарушения высока.

Автоматизированная система контроля доходов физических лиц (АСК ДФЛ) предназначена для выявления неполного декларирования доходов и «серых» зарплатных схем. Принцип работы описывается так: система функционирует по принципу кросс-верификации: она автоматически сопоставляет сведения, представленные гражданами в декларациях по форме 3-НДФЛ, с информацией, поступающей от налоговых агентов (организаций-работодателей), кредитно-финансовых учреждений (данные о вкладах, переводах) и реестров имущественных прав (сведения о сделках с недвижимостью и транспортными средствами) [10, с. 3].

Алгоритмы кластеризации группируют налогоплательщиков по типовым моделям доходов и расходов. Если индивидуальные показатели существенно отклоняются от кластерного профиля (например, дорогостоящая недвижимость приобретена при официальном доходе на уровне прожиточного минимума), система автоматически переводит такого налогоплательщика в категорию повышенного фискального риска. АСК ДФЛ эффективно выявляет факты выплаты заработной платы ниже МРОТ или существенно отстающей от среднеотраслевого уровня, что является индикатором «серых» зарплатных схем [13, с. 249–250].

Обязательная маркировка товаров введена для противодействия контрафакту и уклонению от уплаты косвенных налогов. Каждой единице товара присваивается уникальный код Data Matrix, который фиксируется на всех этапах оборота – от производства до продажи конечному потребителю. Интеграция ГИС «Честный ЗНАК» в цифровую экосистему налогового контроля представляет собой стратегически важное направление модернизации фискального администрирования. Данные маркировки синхронизируются с АИС «Налог-3» через Единую информационно-аналитическую платформу (ЕИАП) [10, с. 5].

Такая интеграция позволяет выявлять расхождения между объёмом реализованных маркированных товаров и заявленной выручкой, фиксировать факты продажи немаркированной продукции, а также пресекать схемы искусственного дробления бизнеса. Например, если одна торговая точка закупает маркированные товары в больших объёмах, но почти не пробивает чеки, система подаёт сигнал о возможном сокрытии выручки. По данным ФНС, за 11 месяцев 2024 года инициировано более 72 тыс. контрольных мероприятий в сфере применения ККТ, сумма штрафов превысила 360 млн. руб. [10, с. 5].

С 2017 года в России действует система онлайн-касс (контрольно-кассовой техники с передачей данных в налоговые органы через операторов фискальных данных). Федеральный закон от 22 мая 2003 г. № 54-ФЗ обязал большинство организаций и индивидуальных предпринимателей использовать такую технику [1]. Каждый чек мгновенно направляется в ФНС, что исключает возможность «обнуления» касс или ведения двойной бухгалтерии.

Автоматизированная система контроля ККТ (АСК ККТ) непрерывно мониторит соответствие переданных чеков отражённой в декларациях выручке. Системой автоматически генерируется предупреждение при отсутствии передачи фискальных чеков от конкретной кассовой точки в вечерние часы, что может свидетельствовать о сокрытии части наличной выручки [10, с. 5]. Дополнительным механизмом служит геоинформационный контроль: координаты места совершения операции сопоставляются с юридическим адресом организации, что позволяет выявлять нелегальные торговые точки.

АИС «Налог-3» – централизованная информационная система ФНС, которая обеспечивает автоматизацию большинства налоговых процессов. Постановление Правительства РФ от 30 сентября 2004 г. № 506 определяет её как ключевой инструмент обработки данных, анализа статистики и поддержки принятия управленческих решений [2].

В структуре «Налог-3» функционируют специализированные модули: информационно-аналитическая система контрольного блока (ИАС КБ) для предпроверочного анализа и система комплексного управления и администрирования долга (СКУАД).

Налоговый мониторинг – это форма контроля, при которой налогоплательщик предоставляет налоговому органу удалённый доступ к своим бухгалтерским и налоговым регистрам. Как отмечает С.Г. Синельников-Мурылев, «этот режим обеспечивает взаимовыгодное сотрудничество налогоплательщика и налоговых органов: в случае обеспечения полного доступа к операциям предприятия вправе устранять правовые несоответствия в удаленном режиме и запрашивать мотивированные мнения о правовых последствиях осуществления сделок» [12, с. 11]. По данным Бакаевой и Бахолдина, в 2023 году налоговый мониторинг проводился в отношении 448 организаций, что на 32 % больше, чем в 2022 году [4, с. 229].

СКУАД, в свою очередь, агрегирует более 200 параметров, характеризующих плательщиков-должников, и на основе алгоритмов машинного обучения прогнозирует вероятность добровольного погашения долга. Для граждан система разрабатывает индивидуальные планы реструктуризации. Эффективность подтверждается статистикой: сумма задолженности, урегулированной в 2023 году путём мировых соглашений, составила около 50 млрд. руб., что почти втрое превышает показатель 2022 года (16,7 млрд. руб.) [10, с. 4].

И.А. Филипова описывает более широкие перспективы применения ИИ в налоговом администрировании: «обработка налоговых уведомлений, когда сканированная фотография счета превращается в текст, считывается программой с искусственным интеллектом и заносится в базу данных, или прогнозирование остатков по счетам и оборотным ведомостям для точного высчитывания налоговой базы» [16, с. 63]. Е.В. Мирошников и К.А. Белоусова формулируют важный принцип: «ИИ в деятельности налоговых органов и налогоплательщиков может рассматриваться исключительно в качестве вспомогательного аналитического и прогностического инструмента, исключая его применение в задачах, требующих принятия управленческих решений и влекущих юридически значимые последствия» [9, с. 237].

ФНС России имеет доступ к Единому государственному реестру юридических лиц (ЕГРЮЛ), Единому государственному реестру индивидуальных предпринимателей (ЕГРИП), реестру ЗАГС, реестру субъектов малого и среднего предпринимательства (ЕРСМСП) и другим. Налажен обмен данными с МВД, Социальным фондом, Росреестром. В 2021 году запущена «Платформа поставки данных» – единая система взаимодействия налогоплательщиков и налоговых органов, объединяющая все цифровые сервисы и базы данных в одном месте [10, с. 4].

О.И. Лютова обращает внимание на проблему разрозненности реестров, относящихся к сфере искусственного интеллекта. Сегодня существуют два реестра: Минцифры России (российское программное обеспечение) и Минпромторга России (оборудование, которое может использоваться с применением ИИ). Лютова предлагает «упразднение двух реестров и создание единого списка технологий искусственного интеллекта», что обеспечит удобство для пользователей и контролирующих органов [8, с. 68].

Совокупность перечисленных систем привела к ощутимым фискальным результатам. По расчётам Осипова и Гуляева, «внедрение электронных систем способствовало снижению масштабов уклонения от налогообложения на 12–18%, значительному (7–9%) росту собираемости налога на добавленную стоимость и формированию более надёжной основы для прогнозирования фискальных поступлений» [10, с. 2].

Однако эффективность не сводится только к количеству доначисленных налогов. Важным индикатором является снижение административной нагрузки на добросовестных налогоплательщиков. Сокращение числа выездных проверок с 9,1 тыс. в 2019 году до 5,2

тыс. в 2023 году при росте их результативности до 97 % означает, что проверки стали более целенаправленными [5, с. 452].

Цифровизация создаёт новые уязвимости. Рост объёма обрабатываемых данных и количества цифровых сервисов увеличивает поверхность атаки для киберпреступников. Мирошников и Белоусов выделяют «неравномерный уровень цифровой зрелости регионов» как самостоятельный риск: «разные регионы России имеют неравный доступ к сети Интернет и цифровым технологиям, что может создавать барьеры для части налогоплательщиков» [9, с. 238]. Кроме того, возможны технические сбои в работе алгоритмов, в силу того, что «существующая система отбора по критериям риска недостаточно точна и эффективна, поскольку выдаёт «ложные срабатывания». В результате ресурсы налоговых органов расходуются на предварительную проверку налогоплательщиков, у которых фактически не обнаруживается серьёзных нарушений» [5, с. 453].

На законодательном уровне не решён вопрос о статусе искусственного интеллекта и распределении ответственности за его ошибки. Российское законодательство не предусматривает ответственности за деятельность робототехники, и, следовательно, в случае, например, нарушения в расчёте, компания недоплатит налог и к ответственности привлекут компанию [14, с. 610]. В литературе обсуждаются три модели: ответственность программиста, ответственность лица, использующего робота в качестве инструмента, либо ответственность самого робота (в виде принудительного отключения или доработки программы). Парламент Европейского Союза ставил вопрос о наделении робота статусом «электронного лица», однако в России эта дискуссия пока не привела к конкретным нормам.

Другой правовой пробел – отсутствие единого реестра технологий ИИ, о чём говорилось выше. Это затрудняет применение налоговых льгот для организаций, разрабатывающих и внедряющих ИИ-решения. Федеральный закон от 14 июля 2022 г. № 323-ФЗ ввёл повышающие коэффициенты (1,5) для расходов на приобретение российского ПО и оборудования в сфере ИИ, но для применения этих льгот необходимо, чтобы продукт был включён в один из двух реестров. Разрозненность реестров создаёт дополнительные административные барьеры [8, с. 69].

Для малых предприятий внедрение онлайн-касс, маркировки и электронного документооборота сопряжено с дополнительными издержками. Покупка техники, оплата услуг операторов фискальных данных, обучение персонала – всё это ложится на плечи предпринимателей. Осипов и Гуляев особо выделяют «проблемы адаптации малого бизнеса к технологическим требованиям и необходимость разработки механизмов оспаривания автоматизированных решений» [10, с. 6]. Налогоплательщик, получивший автоматическое требование о представлении пояснений или блокировку счёта на основании срабатывания формального риск-критерия, должен иметь эффективный и быстрый способ обжалования. Пока такой механизм отсутствует в явном виде.

Несмотря на высокую точность АСК НДС-2, суды не всегда принимают её данные как безусловное доказательство. Ушаков и Ситник приводят примеры, когда сведения из системы использовались в пользу налогоплательщика. Это создаёт ситуацию правовой неопределённости: бизнес не может заранее предсказать, как суд оценит машинный анализ. С другой стороны, полное доверие к алгоритмам без возможности их проверки противоречило бы принципам состязательности и непосредственности судебного разбирательства [15, с. 89–90].

Заключение. Анализ научных источников и практики ФНС позволяет предложить несколько направлений совершенствования цифрового налогового контроля.

Первое направление – системная модернизация нормативной базы. Бакаева и Бахолдин настаивают: «необходимо внесение в действующее законодательство о налогах и сборах, прежде всего в НК РФ, положений о цифровизации налоговых отношений,

особенностях взаимодействия налоговых органов и налогоплательщиков через интернет-ресурсы, процедурах автоматического исчисления и уплаты налогов, проведения мероприятий налогового контроля и др.» [4, с. 230–231]. Конкретно следует дополнить статью 9 НК РФ (участники налоговых отношений) упоминанием операторов электронного документооборота, уполномоченных кредитных организаций и операторов фискальных данных. Также целесообразно ввести отдельную главу о налоговом мониторинге с детальной регламентацией прав и обязанностей сторон.

Второе направление – создание единой платформы данных для межведомственного взаимодействия, например, развитие риск-ориентированных моделей, внедрение независимого аудита алгоритмов и усиление международной координации в рамках инициатив ОЭСР. Независимый аудит алгоритмов мог бы проводиться аккредитованными экспертными организациями с целью проверки отсутствия дискриминационных или ошибочных риск-критериев.

Третье направление – легализация процедуры оспаривания «машинных» решений. Налогоплательщик должен иметь право требовать разъяснения, какой именно риск-критерий сработал, и представлять доказательства своей добросовестности. Желательно создать внесудебный механизм – например, комиссию по рассмотрению жалоб на автоматизированные решения при УФНС по субъекту РФ.

Цифровая трансформация налогового контроля в Российской Федерации привела к значительным положительным результатам. Сократилось общее количество проверок при одновременном росте их результативности. Удельный вес расхождений в декларациях по НДС снизился с 8 % в 2016 году до менее 0,6% в 2025 году. Собираемость налога на добавленную стоимость увеличилась на 7–9 %, а масштабы уклонения от налогообложения сократились на 12–18%. Внедрение АСК НДС-2, АСК ДФЛ, системы маркировки «Честный ЗНАК», онлайн-касс и АИС «Налог-3» создало принципиально новую среду, в которой традиционные схемы ухода от налогов становятся всё менее эффективными.

Вместе с тем проявились и системные риски. Кибербезопасность остаётся уязвимым местом. Правовой статус искусственного интеллекта не определён, что порождает неопределённость с ответственностью за его ошибки. Существует цифровое неравенство регионов, а также дополнительная нагрузка на малый бизнес. Наконец, судебная практика не выработала единого подхода к доказательственной силе данных автоматизированных систем.

Минимизация этих рисков требует не просто дальнейшего технического развития, но и адекватного правового регулирования. Необходимо внесение изменений в Налоговый кодекс РФ, создание механизмов независимого аудита алгоритмов, легализация процедур оспаривания автоматизированных решений, унификация реестров технологий ИИ и усиление международной координации. Только такой комплексный подход позволит полностью реализовать потенциал цифрового налогового контроля, сохранив при этом баланс между фискальными интересами государства и правами добросовестных налогоплательщиков.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О применении контрольно-кассовой техники при осуществлении расчётов Российской Федерации: федер. закон от 22.05.2003 № 54-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Постановления. Об утверждении Положения о Федеральной налоговой службе: Постановление Правительства РФ от 30.09.2004 № 506 (ред. от 09.11.2023) // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Арзуманова, Л. Л. Налоговый мониторинг как новая форма налогового контроля / Л.Л. Арзуманова // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). – 2016. – № 6 (22). – С. 100–106.
4. Бакаева, О. Ю. Особенности цифровизации деятельности налоговых органов (правовой аспект) / О.Ю. Бакаева, О.И. Бахолдин // Вестник Саратовской государственной юридической академии. – 2023. – № 3 (152). – С. 226–232.
5. Дзагоева, М. Р. Оценка показателей эффективности налогового контроля НДС в условиях автоматизации налоговых процессов / М.Р. Дзагоева // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 4 (63). – С. 451–454.

6. Зубарев, С. М. Правовые риски цифровизации государственного управления / С.М. Зубарев // Актуальные проблемы российского права. – 2020. – № 6. – С. 25–31.
7. Казакова, М. П. Искусственный интеллект в налоговом праве: актуальная проблема 21 века / М.П. Казакова // Вопросы российской юстиции. – 2020. – № 9. – С. 608–613.
8. Лютова, О. И. Актуальные вопросы правового регулирования налоговых отношений в условиях применения технологии искусственного интеллекта / О.И. Лютова // Актуальные проблемы российского права. – 2023. – Т. 18. – № 7. – С. 62–70.
9. Мирошников, Е. В. Цифровая трансформация налоговых органов Российской Федерации: направления, перспективы, вызовы / Е.В. Мирошников, К.Я. Белоусова // Право и государство: теория и практика. – 2025. – № 4. – С. 235–239.
10. Осипов, В. С. Цифровой налоговый контроль в России: достижения, риски и перспективы фискальной эффективности / В.С. Осипова, А.Н. Гуляев // Вестник евразийской науки. – 2025. – Т. 17. – № 3. – URL: <https://esj.today/PDF/70ECVN325.pdf> (дата обращения: 27.04.2026).
11. Саурин, А. А. Цифровизация как фактор трансформации финансовых правоотношений / А.А. Саурин // Конституционное и муниципальное право. – 2019. – № 8. – С. 26–32.
12. Синельников-Мурылев, С. Г. Цифровизация налогового администрирования в России: возможности и риски / С.Г. Синельников-Мурылев, Н.С. Милоголов, А.Б. Берберов // Экономическая политика. – 2022. – Том 17. – № 2. – С. 8–33.
13. Смирнова, Е. Е. Наиболее встречающиеся схемы уклонения от уплаты НДФЛ: современные тенденции налогового администрирования / Е.Е. Смирнова, М.А. Назранова // Проблемы экономики и юридической практики. – 2022. – Т. 18. – № 5. – С. 248–253.
14. Танимов, О. В. Влияние цифровых технологий на появление новых структурных элементов системы права / О.В. Танимов // Российская юстиция. – 2019. – № 7. – С. 2–5.
15. Ушаков, Р. М. АСК НДС-2 как инструмент налогового контроля и его роль в качестве средства доказывания в суде / Р.М. Ушаков, В.Н. Ситник // Закон и право. – 2021. – № 5. – С. 88–90.
16. Филипова, И. А. Правовое регулирование искусственного интеллекта: учебное пособие / И.А. Филипова. – Н. Новгород: Нижегородский университет, 2022. – 275 с.

УДК 336.01

КОНЦЕПЦИИ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Чашникова Г.М, Лемешко Е.Ю.
ФГБОУ ВО «ТОГУ», г. Хабаровск, Россия

Аннотация: Настоящее исследование посвящено комплексному рассмотрению трансформации научных представлений о финансовой грамотности, а также анализу её содержательных характеристик и ключевых структурных компонентов в условиях цифровизации экономики и развития современного финансового сектора. Особое внимание уделяется факторам, формирующим новые требования к уровню финансовых знаний и практических компетенций населения. К таким факторам относятся ускоренное распространение финансовых технологий (FinTech), изменение моделей финансового поведения потребителей, а также воздействие глобальных экономических процессов и рисков. В работе проанализированы основные международные и национальные подходы к трактовке понятия финансовой грамотности и методологические подходы к измерению её уровня. Дополнительно рассматриваются институциональные механизмы и инструменты, направленные на формирование и развитие финансовых компетенций населения. Отдельное внимание уделено взаимосвязи финансовой грамотности с такими аспектами, как обеспечение финансовой безопасности граждан, расширение цифровой доступности финансовых услуг и формирование устойчивых практик управления личными финансовыми ресурсами. На основе проведённого анализа выявлены ключевые тенденции развития концепций финансовой грамотности в современных условиях, определены перспективные направления их дальнейшей эволюции, а также сформулированы рекомендации, представляющие практический интерес для научных исследований и совершенствования государственной политики в сфере финансового просвещения населения.

Ключевые слова: личные финансы, поведенческая экономика, финансовая безопасность, финансовая грамотность, финансовая инклюзия, финансовое образование, цифровизация, FinTech.

Введение. В условиях современной социально-экономической трансформации финансовая грамотность приобретает статус одной из ключевых базовых компетенций

личности. Если ранее данное понятие рассматривалось преимущественно как совокупность прикладных навыков управления личными денежными средствами, то в настоящее время оно трактуется значительно шире и включает широкий спектр когнитивных, поведенческих и институциональных аспектов. Необходимость развития финансовой грамотности обусловлена усложнением экономических процессов, глобализацией финансовых рынков, а также активным внедрением цифровых технологий в сферу финансовых услуг. В этих условиях возрастает роль системных просветительских инициатив, реализуемых как на международном уровне – при участии таких организаций, как Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и Всемирный банк, – так и в рамках национальных стратегий развития финансового образования.

Современные научные подходы к интерпретации финансовой грамотности основываются на междисциплинарном характере данной категории. В рамках таких подходов финансовая грамотность рассматривается как интегративная характеристика, объединяющая знания о функционировании финансовых систем, практические навыки управления финансовыми ресурсами, ценностные установки и устойчивые модели экономического поведения. Данная совокупность компетенций обеспечивает способность индивида принимать обоснованные решения в финансовой сфере на различных этапах жизненного цикла. Особую значимость рассматриваемая компетенция приобретает в условиях интенсивного развития финансовых технологий (FinTech), к числу которых относятся мобильные платёжные системы, криптоактивы, автоматизированные инвестиционные сервисы (робо-эдвайзинг), а также цифровые платформы коллективного финансирования. Расширение спектра подобных инструментов требует от пользователей не только понимания их экономической природы, но и способности оценивать сопутствующие риски, включая киберугрозы, алгоритмические особенности цифровых сервисов и специфику функционирования децентрализованных финансовых систем (DeFi).

Цель настоящего исследования состоит в комплексном анализе современных концептуальных подходов к финансовой грамотности, выявлении их структурных элементов в контексте цифровой трансформации финансового сектора и определении возможных направлений дальнейшего развития данной научной категории.

Для реализации поставленной цели сформулированы следующие задачи исследования:

- изучить институциональные механизмы формирования финансовой грамотности и методы оценки её уровня;
- исследовать влияние цифровизации финансовых услуг и развития финансовых технологий на содержание финансовой грамотности;
- определить ключевые тенденции и перспективные направления развития концепций финансовой грамотности;
- проанализировать эволюцию научных представлений о финансовой грамотности и определить современные подходы к её трактовке;
- рассмотреть структурные компоненты финансовой грамотности и выявить их взаимосвязи.

Рассмотрение вопроса. Исторический анализ показывает, что первоначальные представления о финансовой грамотности, сформировавшиеся в середине XX века, были связаны главным образом с базовыми навыками финансовых расчётов и ведением семейного бюджета. Однако по мере усложнения финансовой системы и расширения спектра финансовых услуг содержание данного понятия постепенно расширялось. В научной литературе появились различные интерпретации финансовой грамотности, отражающие особенности экономической среды и исследовательских подходов. Так, Ч. Хэнди трактовал финансовую грамотность как способность человека адаптироваться к условиям «экономики неопределённости», подчёркивая значимость гибкости мышления и психологической

устойчивости [9]. В работах М.А. Абрамовой и М.В. Энговатовой данная категория рассматривается в рамках поведенческой экономики, где основное внимание уделяется влиянию когнитивных искажений и иррациональных факторов на финансовые решения индивидов [3]. Экономические кризисы конца XX – начала XXI века наглядно продемонстрировали, что недостаточный уровень понимания сложных финансовых инструментов способен приводить к масштабным негативным последствиям не только для отдельных домохозяйств, но и для устойчивости финансовой системы в целом.

Важную роль в формировании современных представлений о финансовой грамотности сыграла деятельность ОЭСР. В 2005 году по инициативе данной организации был запущен международный проект по развитию финансового образования, в рамках которого было предложено одно из наиболее широко используемых определений рассматриваемого понятия. Согласно данному определению, финансовая грамотность представляет собой совокупность осведомлённости, знаний, навыков, установок и поведенческих моделей, необходимых для принятия рациональных финансовых решений и достижения устойчивого финансового благополучия [12]. Данное определение подчёркивает комплексный характер финансовой грамотности, объединяющей когнитивные, поведенческие и ценностные компоненты, а также её практическую направленность, связанную с обеспечением финансовой устойчивости граждан.

В российской практике аналогичный подход получил нормативное закрепление в Стратегии повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017–2023 годы, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.09.2017 года №2039-р. В данном документе финансовая грамотность определяется как способность граждан эффективно управлять личными финансовыми ресурсами, учитывать структуру доходов и расходов, осуществлять финансовое планирование на краткосрочную и долгосрочную перспективу, рационально использовать финансовые услуги и осознавать собственную ответственность при принятии финансовых решений [1].

Дальнейшее развитие государственной политики в рассматриваемой сфере нашло отражение в Стратегии повышения финансовой грамотности и формирования финансовой культуры населения до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.10.2023 года №2958-р. В данном стратегическом документе особое внимание уделяется формированию устойчивых моделей финансового поведения населения и развитию финансовой культуры как более широкой социально-экономической категории. Финансовая грамотность рассматривается в контексте повышения качества жизни граждан, укрепления их финансовой устойчивости и способности противостоять экономическим рискам [2].

Реализация стратегических задач предполагает комплексный подход, ориентированный на различные социально-демографические группы населения, включая детей и молодёжь, экономически активных граждан, лиц старшего возраста и социально уязвимые категории населения. Значительное внимание уделяется интеграции финансовой тематики в образовательные программы различных уровней, развитию цифровых образовательных платформ и формированию ответственного отношения к вопросам кредитования, сбережений и долгосрочного финансового планирования. В рамках данной стратегии финансовая культура трактуется как совокупность ценностных ориентиров, социальных норм и поведенческих практик, определяющих характер взаимодействия граждан с финансовой системой.

Цифровая трансформация финансового сектора оказывает существенное влияние на содержание финансовой грамотности. Расширение использования мобильных банковских приложений, дистанционных финансовых сервисов и автоматизированных инвестиционных платформ значительно повышает доступность финансовых услуг для населения. Однако

одновременно возрастает необходимость формирования у граждан навыков безопасного взаимодействия с цифровой финансовой инфраструктурой.

Современная структура финансовой грамотности включает не только традиционные знания о финансовых продуктах, но и компетенции, связанные с использованием цифровых платёжных инструментов, онлайн-инвестированием и дистанционным управлением финансовыми активами. Особую значимость приобретает также кибербезопасность, поскольку пользователи должны уметь распознавать мошеннические схемы, защищать персональные данные и оценивать надёжность цифровых сервисов. Дополнительные сложности обусловлены особенностями цифровой среды, в которой поведенческие решения пользователей могут существенно зависеть от дизайна интерфейсов, алгоритмов и маркетинговых механизмов. В связи с этим в научной литературе всё более активно используется понятие цифровой финансовой грамотности, отражающее интеграцию финансовых и цифровых компетенций.

Одновременно с этим процессы цифровизации усиливают проблему технологического неравенства. Часть населения испытывает трудности при использовании цифровых финансовых сервисов, что может способствовать углублению социально-экономических различий. В этих условиях особую актуальность приобретает разработка инклюзивных образовательных программ, сочетающих использование цифровых инструментов обучения с традиционными формами финансового просвещения.

Государственная политика в области развития финансовой грамотности в различных странах реализуется посредством комплекса институциональных мер. К числу таких мер относятся интеграция финансового образования в систему общего и высшего образования, создание специализированных информационных платформ и консультационных сервисов, развитие партнёрских программ с финансовыми организациями и средствами массовой информации, а также совершенствование механизмов защиты прав потребителей финансовых услуг.

Оценка эффективности реализуемых программ осуществляется на основе международных и национальных исследований уровня финансовой грамотности населения. На международном уровне широко применяются методологические инструменты OECD/INFE, позволяющие проводить сравнительный анализ финансовых знаний, установок и моделей поведения граждан различных стран, а также отслеживать динамику их изменений. Такие исследования позволяют выявлять особенности финансового поведения населения, степень готовности граждан к самостоятельному принятию финансовых решений и уровень распространённости базовых финансовых компетенций.

В Российской Федерации также проводятся регулярные мониторинговые исследования, направленные на комплексную оценку уровня финансовой грамотности различных групп населения. Согласно данным Аналитического центра НАФИ, около 70% россиян обладают средним или высоким уровнем финансовой грамотности, тогда как у примерно 30% данный показатель остаётся низким. Индекс финансовой грамотности в 2024 году составил 12,77 балла, что сопоставимо с результатами предыдущих лет, однако отражает устойчивую тенденцию к росту за последние шесть лет. Доля граждан, ориентированных на сберегательное поведение, составляет около 33%, при этом 48% респондентов стремятся планировать свои финансовые ресурсы. Более 80% населения своевременно оплачивают счета и демонстрируют относительно рациональный подход к повседневным расходам. Указанные данные получены по результатам всероссийского опроса взрослого населения, проведённого в феврале 2024 года на основе репрезентативной выборки [10].

Дополнительные исследования также отражают особенности финансового поведения населения. По данным аналитических оценок сервиса Сбер, средний уровень финансовой грамотности россиян в 2025 году составляет 72,6%, тогда как самооценка навыков

управления личными финансами достигает 81%. Долгосрочным финансовым планированием занимаются около 28% респондентов, 68% регулярно формируют сбережения, а 21% признаются в склонности к импульсивным расходам [8].

Отдельные показатели, такие как «Российский индекс финансовой грамотности» (РИФГ), также свидетельствуют о положительной динамике. В 2024 году значение данного индекса достигло 55 баллов из 100 возможных, что превышает показатели предыдущих периодов. Кроме того, доля населения с высоким и выше среднего уровнем финансовой грамотности увеличилась с 34% до 43% по сравнению с начальными этапами проведения измерений [7].

Заключение. Таким образом, результаты эмпирических исследований свидетельствуют о постепенном повышении уровня финансовой грамотности населения России. Вместе с тем сохраняются определённые проблемы, связанные с развитием долгосрочного финансового планирования, формированием устойчивых сбережений и распространением рациональных моделей финансового поведения. Полученные данные позволяют выявлять наиболее уязвимые аспекты финансового поведения граждан и формировать на этой основе приоритетные направления государственной политики и образовательных программ.

В целом финансовая грамотность в современных условиях представляет собой сложную многокомпонентную характеристику, формирующуюся на пересечении знаний, навыков, ценностных установок и поведенческих практик. Цифровая трансформация финансовой системы существенно расширяет требования к данной компетенции, дополняя её необходимостью безопасного взаимодействия с цифровыми финансовыми сервисами. Перспективы дальнейшего развития концепций финансовой грамотности связаны с усилением междисциплинарного подхода, адаптацией образовательных практик к технологическим изменениям и координацией усилий государства, финансового сектора и образовательных институтов.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Распоряжения. Стратегия повышения финансовой грамотности в Российской Федерации на 2017 – 2023 годы: Распоряжение Правительства РФ от 25.09.2017 № 2039-р) // «GARANT.ru».
2. Российская Федерация. Распоряжения. Об утверждении Стратегии повышения финансовой грамотности и формирования финансовой культуры до 2030 года: Распоряжение Правительства РФ от 24.10.2023 № 2958-р // «GARANT.ru».
3. Абрамова, М. А. Поведенческие финансы и финансовое образование / М.А. Абрамова // Вопросы экономики. – 2020. – № 5. – С. 107-125.
4. Банк России. Основные тренды развития финансовых технологий в 2024 году. – URL: <https://cbr.ru/Content/Document/File> (дата обращения: 02.03.2026).
5. Данные мониторинга финансовой грамотности населения РФ. Аналитический центр НАФИ. – URL: <https://nafi.ru/analytics/finansovaya-gramotnost-monitoring> (дата обращения: 02.03.2026).
6. Лукашова, Е. А. Цифровая финансовая грамотность: новые вызовы и возможности / Е.А. Лукашова, А.В. Мацкевич // Финансы и кредит. – 2022. – Т. 28. – № 1. – С. 64-85.
7. Результаты опроса показали максимальный рост финансовой грамотности россиян // РГ. – URL: https://rg.ru/2025/03/28/rezultaty-oprosa-pokazali-maksimalnyj-rost-finansovoj-gramotnosti-rossii.html?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 02.03.2026).
8. Стало известно, каков средний уровень финансовой грамотности в России. – URL: https://glager.ru/news/2025/10/10/stalo-izvestno-kakov-srednij-uroven-finansovoj-gramotnosti-v-rossii?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 02.03.2026).
9. Хэнди, Ч. Век непредсказуемости / Ч. Хэнди; Пер. с англ. – Москва: Альпина Паблишер, 2017. – 257 с.
10. Эксперты назвали долю россиян с низким уровнем финансовой грамотности. Сайт: РБК. – URL: https://www.rbc.ru/finances/30/03/2024/66071ec39a79473fe8dac5f2?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 02.03.2026).
11. Global Financial Literacy Excellence Center (GFLEC). The Big Three: Key Pillars of Financial Literacy. – URL: <https://gflec.org/education/the-big-three-key-pillars-of-financial-literacy> (accessed: 02.03.2026).
12. OECD (2020), OECD/INFE 2020 International Survey of Adult Financial Literacy. OECD, Paris. . – URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-infe-2020-international-survey-of-adult-financial-literacy_145f5607-en.html. (accessed: 02.03.2026).

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕМ УМНЫХ ГОРОДОВ

Чепцов А.Е., Емельянова О.В.

МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя, г. Москва

Аннотация: В статье рассматриваются направления и результаты применения искусственного интеллекта (ИИ) в системах управления энергоснабжением умных городов. На основе анализа отечественного и зарубежного опыта показано, что технологии машинного обучения, нейронных сетей и предиктивной аналитики позволяют существенно снизить потери электроэнергии, повысить надёжность оборудования и точность прогнозирования нагрузок. Приведены конкретные примеры внедрения, актуальные статистические данные и мнения учёных. Выявлены проблемы, сдерживающие распространение технологий и намечены перспективы развития интеллектуальных энергосистем.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), умный город, управление энергоснабжением, машинное обучение, предиктивная аналитика, нейронные сети.

Введение. Рост энергопотребления в мире, усложнение распределённых энергосистем и необходимость снижения углеродного следа ставят перед отраслью задачи, которые традиционные методы управления решают с нарастающим трудом. В этом контексте концепция «умного города» -интегрированной городской среды, где инфраструктурные системы взаимодействуют на основе данных в реальном времени, приобрела особую актуальность. Ключевым элементом умного города выступает интеллектуальная энергосистема, способная не просто поставлять электроэнергию, но и адаптивно управлять её производством, передачей и потреблением.

Искусственный интеллект (ИИ) всё увереннее занимает место центрального инструмента в решении этих задач. По данным Министерства энергетики Российской Федерации, доля компаний топливно-энергетического комплекса (ТЭК), применяющих ИИ, увеличилась с 29% в 2021 году до 58% в 2024 году, а к 2027 году прогнозируется превышение отметки 70% [5]. Ассоциация больших данных оценивает совокупный экономический эффект уже внедрённых интеллектуальных систем в более чем 91 млрд. рублей, тогда как к 2030 году этот показатель, по экспертным расчётам, достигнет около 1 трлн. рублей [6].

Цель данной статьи – систематизировать направления применения ИИ в системах управления энергоснабжением умных городов, оценить достигнутые результаты на основе российских и мировых данных и обозначить перспективы дальнейшего развития.

Рассмотрение вопроса. Современная концепция Smart Grid (интеллектуальная сеть) предполагает двунаправленный обмен данными между всеми участниками энергосистемы – от генерирующих установок до конечного потребителя. В отличие от традиционных централизованных систем, интеллектуальная сеть способна в режиме реального времени балансировать спрос и предложение, автоматически реагировать на аварийные ситуации и интегрировать нестабильные возобновляемые источники энергии (ВИЭ).

Роль ИИ в такой системе многогранна. Исследователи Исмиева Н.Х., Исмаилова Ш.И. и Мустафаева Ф.М. в работе «Интеллектуальные электроэнергетические системы с искусственным интеллектом и решениями в области энергетики будущего», опубликованной в журнале «Вестник науки», указывают, что ИИ оптимизирует баланс спроса и предложения на энергоресурсы, повышает стабильность сети за счёт интеграции ВИЭ и существенно снижает риски кибербезопасности за счёт систем обнаружения аномалий [3]. Авторы также подчёркивают, что автономные системы управления, реализованные на базе ИИ, способны снизить дисбаланс между производством и потреблением электроэнергии до 80%.

Технологически ИИ в управлении энергосистемами реализуется через несколько ключевых классов методов. Рекуррентные нейросети с долгосрочной памятью хорошо подходят для прогнозирования временных рядов нагрузки. Свёрточные нейросети применяются для обработки изображений с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и тепловизоров. Ансамблевые методы машинного обучения обеспечивают надёжное прогнозирование состояния оборудования. Наконец, алгоритмы глубокого обучения лежат в основе систем предиктивной диагностики, где своевременное обнаружение дефекта позволяет перейти от реактивного к плановому обслуживанию [3].

На рисунке 1 схематично отражена структура применения ИИ в системах управления энергоснабжением умного города.

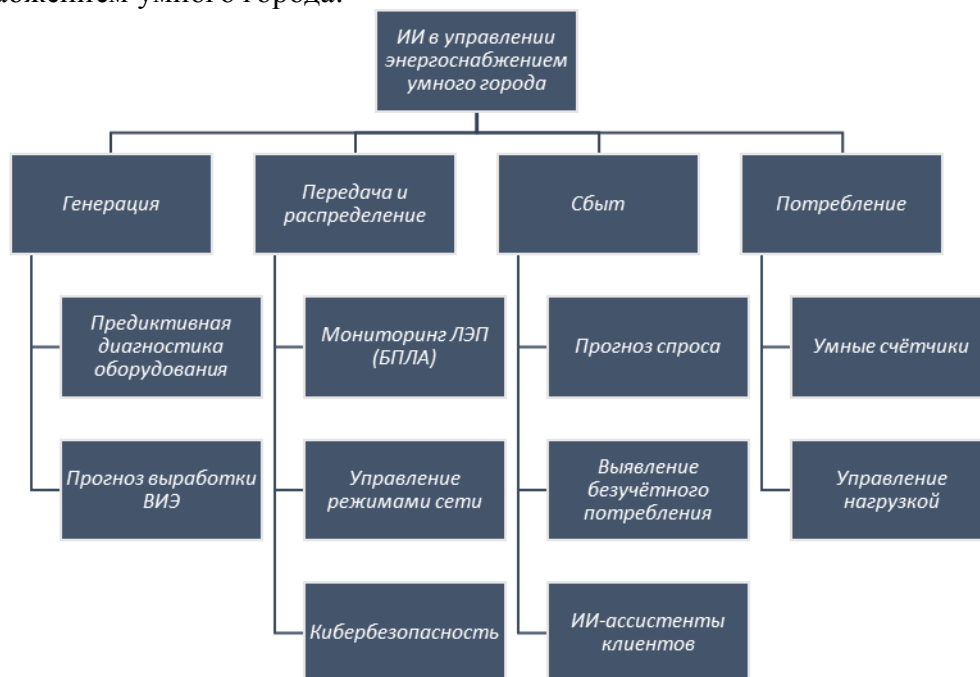


Рисунок 1 – Структура применения ИИ в системах управления энергоснабжением умного города

Одной из наиболее востребованных областей применения ИИ является предиктивная диагностика генерирующего оборудования. Согласно данным McKinsey: «Предиктивное обслуживание позволяет сократить незапланированные простои оборудования на 30–50% и продлить срок его службы на 20–40%» [4]. В отечественной практике этот эффект подтверждается конкретными проектами. На Братской ГЭС внедрена автоматизированная система предиктивной диагностики (АСПД). Алгоритмы ИИ в непрерывном режиме собирают данные с гидроагрегатов, прогнозируют вероятность отказа и определяют оптимальные сроки технического обслуживания. Подобная система, развёрнутая на ТЭЦ в Кировске, за год предотвратила 13 потенциальных дефектов, способных вызвать аварийное отключение генератора, а система на ТЭЦ в Екатеринбурге выявила четыре аномалии, угрожавшие отключением энергоблока [6].

Другим приоритетным направлением служит прогнозирование электропотребления. По наблюдениям старшего научного сотрудника ИСЭМ СО РАН Н. К. Томина, региональные диспетчерские управления (РДУ) работают с погрешностью прогноза порядка 4%, однако в неблагоприятных условиях (резкие метеоизменения, тяговая нагрузка, некачественные данные) этот показатель для Иркутской энергосистемы возрастал до 30% [6]. Программа на основе глубоких рекуррентных нейросетей с долгосрочной памятью (LSTM), разработанная и апробированная в этом регионе, снизила среднюю относительную ошибку

прогноза почти вдвое - с 6,8 до 3,8%, что в масштабах всей энергосистемы соответствует сокращению многомиллионных эксплуатационных издержек.

Применительно к передаче и распределению электроэнергии заслуживает внимания опыт Магаданской области, где внедрён отечественный программный комплекс с блоком ИИ для поддержания требуемых уровней напряжения и снижения потерь. Научный сотрудник ИСЭМ СО РАН А. Домышев отмечает, что инновационные методы динамической оптимизации позволяют не только предсказывать изменения нагрузки, но и эффективно управлять режимами с учётом временных факторов, минимизируя потери и обеспечивая нормативный уровень напряжения у потребителей¹. Первым городом в России, полностью перешедшим на интеллектуальное управление энергоснабжением, стала Уфа: с 2013 по 2020 год здесь была внедрена система, при которой умные подстанции самостоятельно корректируют режим работы без участия оператора [6].

В сфере мониторинга воздушных линий электропередачи (ЛЭП) показательное применение БПЛА в связке с нейросетевыми алгоритмами. Платформа одной из российских компаний анализирует 280 000 изображений, автоматически выявляя 41 критичный дефект, ответственный за 92% аварий. Производительность такой инспекции - свыше 100 км ЛЭП в сутки против традиционных 6 км при ручном обходе.

Ещё одним показательным примером является интеллектуальная система «ПАУК», запущенная ПАО «Россети» в 2022 году во всех дочерних компаниях. ИИ-комплекс автоматизирует сбор данных более чем с 500 000 приборов учёта, ежемесячно обрабатывая свыше 2 млн показаний и выявляя аномалии за 3–7 дней до потенциального сбоя. В сегменте сбыта «Красноярскэнергосбыт» использует ИИ-систему прогнозирования энергопотребления на сутки вперёд, позволяющую закупать ровно столько энергии, сколько требуется рынку. В Новосибирске внедрение ИИ-обработки обращений снизило нагрузку на контакт-центр вдвое: 90% запросов обрабатываются без участия сотрудника.

Таблица 1 – Сравнение направлений применения ИИ в управлении энергоснабжением умных городов

Направление применения ИИ	Эффект от внедрения	Пример реализации
Предиктивное обслуживание оборудования	Снижение простоев на 30–50%	АСПД на ГЭС Братска; ТЭЦ в Екатеринбурге и Кировске
Прогнозирование электропотребления	Снижение погрешности прогноза с 6,8% до 3,8%	Иркутская энергосистема (ИСЭМ СО РАН)
Управление режимами электросетей	Снижение потерь электроэнергии, стабилизация напряжения	Магаданская область, «Россети»
Диагностика ЛЭП с помощью БПЛА	Обследование >100 км/день вместо 6 км	Российская компания, нейросетевой анализ 280 000 изображений
Автоматизация сбытовых процессов	90% обращений без участия человека	«Красноярскэнергосбыт», ИИ-системы в Новосибирске

Несмотря на очевидные достижения, распространение ИИ в отечественной энергетике сталкивается с рядом системных ограничений. По данным Министерства энергетики РФ, частные инвестиции в ИИ для энергетики за последние три года сократились более чем на 30%. Средний возраст объектов тепловой генерации в России превышает 38 лет, что делает интеграцию цифровых систем технически и финансово затруднённой. Дополнительную сложность представляет дефицит специалистов на стыке энергетики, а также нестандартизованность данных, накопленных на различных производственных платформах.

К числу рисков, помимо финансовых и кадровых, следует отнести кибербезопасность. Среди других рисков -юридическая неурегулированность алгоритмического принятия решений и угроза конфиденциальности персональных данных о потреблении.

Взгляд в перспективу позволяет выделить несколько ключевых трендов:

- Во-первых, к 2027 году ТЭК планирует создать цифровые двойники для 70% подстанций федерального значения - виртуальные копии объектов, позволяющие моделировать последствия аварий и тестировать режимы работы без остановки оборудования, что сократит сроки проектирования на 30%, а затраты на обслуживание -на 15–20%.

- Во-вторых, технология Vehicle-to-Grid (V2G), интегрирующая электромобили как распределённые накопители, способна, по оценкам, повысить гибкость сети на 50%.

- В-третьих, квантово-гибридные системы, находящиеся на стадии экспериментальных разработок (в частности, в Росатоме), открывают перспективу оптимизации сложных энергетических задач в реальном времени.

На рисунке 2 отражена динамика внедрения ИИ в российской энергоотрасли с прогнозом до 2027 года.



Рисунок 2 – Динамика внедрения ИИ в российской энергоотрасли

Заключение. Проведённый анализ показывает, что искусственный интеллект из категории экспериментальных решений перешёл в разряд практических инструментов управления энергоснабжением умных городов. Его применение охватывает весь жизненный цикл электроэнергии - от генерации и диагностики оборудования до распределения и взаимодействия с конечным потребителем. Достигнутые результаты - снижение простоев на 30–50%, двукратное повышение точности прогнозов нагрузки, обследование более 100 км ЛЭП в сутки при выявлении 92% критичных дефектов - свидетельствуют о реальной экономической и технической отдаче. Вместе с тем масштабирование технологий требует решения вопросов кадрового обеспечения, стандартизации данных, кибербезопасности и нормативного регулирования. При сохранении текущей динамики к 2030 году можно ожидать перехода от точечных внедрений к полноценному симбиозу ИИ и энергосистемы, что создаст качественно новую основу для устойчивого развития городской инфраструктуры.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Аннагурбанов, Х. Применение искусственного интеллекта в управлении энергосистемами / Х. Аннагурбанов, С.А. Пионтовская // Вестник науки. – 2025. – №7 (88). Том 1. – С. 258-266. ISSN 2712-8849. – URL: <https://www.vestnik-nauki.pf/article/25028> (дата обращения: 19.02.2026).
2. Буланенков, В. А. Использование искусственного интеллекта в управлении энергосистемами / В.А. Буланенков // Научный Лидер. – 2023. - №29 (127). – URL: <https://scilead.ru/article/4847-ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta-v-upra> (дата обращения: 17.02.2026).
3. Исмиева, Н. Х. 5 инноваций для трансформации производства: технологии будущего / Н.Х. Исмиева, Ш.И. Исмаилова, Ф.М. Мустафаева // Вестник науки. 2025. - №10 (91), Том 2. – С. 851–862. – URL: <https://sky.pro/wiki/profession/optimizaciya-proizvodstvennyh-processov-s-pomoshyu-innovacij/> (дата обращения: 17.02.2026).
4. Искусственный интеллект прокачивает энергетику // Коммерсантъ. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8161430> (дата обращения: 17.02.2026).
5. Свет в конце алгоритма. Как AI меняет российскую энергетику // СБЕР Про. – URL: <https://sber.pro/publication/svet-v-kontse-algoritma-kak-ai-menyaet-rossiiskuyu-energetiku/> (дата обращения: 17.02.2026).

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ VISIOLOGY ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ В АО «РЭС»

Чигирь О.В., Алетдинова А.А.

ФГБОУ ВО «Университет биотехнологий», г. Новосибирск

Аннотация: В статье рассматривается опыт применения отечественной BI-платформы Visiology и модуля Smart Forms для автоматизации процессов сбора и анализа данных в распределительной сетевой компании АО «РЭС». На основе интервью с аналитиком компании и анализа текущего состояния процессов обработки данных выявлены ключевые проблемы ручного сбора отчетности. Рассмотрены этапы перехода с Power BI на Visiology, проанализированы архитектурные преимущества и ограничения платформы. Отдельное внимание уделено модулю Smart Forms, обеспечивающему автоматизацию первичного ввода информации от территориально распределенных подразделений.

Ключевые слова: автоматизация отчётности, АО «РЭС», импортозамещение, BI-аналитика, Visiology, Smart Forms.

Введение. Электросетевой комплекс Российской Федерации характеризуется высокой интенсивностью информационных потоков. Распределительные сетевые компании, в частности АО «РЭС», ежедневно генерируют большие объемы различных данных показаний приборов учета и оперативных сводок. Традиционные методы сбора отчетности, основанные на использовании электронных таблиц и корпоративной почты, демонстрируют недостаточную оперативность и подвержены накоплению ошибок при ручном переносе данных.

Цель проведенного исследования – обобщить практический опыт АО «РЭС» по внедрению платформы Visiology и оценить эффективность модуля Smart Forms как средства автоматизации процессов сбора и обработки управленческой отчетности.

Рассмотрение вопроса. Visiology представляет собой российскую BI-систему, построенную на аналитическом движке ДанКо. Платформа поддерживает работу с OLAP-кубами, визуализацию данных в виде интерактивных дашбордов, расчет ключевых показателей эффективности и интеграцию с различными источниками информации. Она позволяет строить интерактивные отчёты, фильтровать данные в разрезе регионов, подразделений, и временных периодов, а также экспортировать результаты для руководства.

Smart Forms – модуль ввода данных в экосистеме Visiology. Это веб-формы с возможностью настройки полей, правилами валидации, многоуровневым согласованием и автоматической передачей данных в аналитический движок без промежуточных файлов. Формы доступны с ПК, планшетов и смартфонов, что критично для полевых сотрудников (мастера, диспетчеры, линейный персонал).

В группе «Россети» такие инструменты уже доказали эффективность: например, в «Россети Цифра» и «Россети Северо-Запад» Smart Forms используются для сбора отчётности с тысяч подразделений, а Visiology – для мониторинга инфраструктуры и аварийных ситуаций. Это послужило основой для пилотного применения в АО «РЭС».

До 2020 года ключевой управленческий отчёт для генерального директора – система «Светофор» – формировался полностью вручную в Microsoft Excel. Как показало интервью с ведущим аналитиком компании, на начальном этапе сотрудники часто выполняли задачи, не входящие в их должностные обязанности. Так, например, руководитель проекта зачастую делегировал администратору проектов задачи по сбору данных от различных подразделений, отправляемых через корпоративную почту. На основе полученных файлов вручную заполнялись различные таблицы, которые рассылались далее по цепочке исполнителей, а затем создавались заново и снова рассылались каждую неделю.

Анализ данной практики выявил три системные проблемы. Первая – высокая трудоемкость из-за многократного дублирования операций ввода. Вторая – регулярное возникновение расхождений в итоговых показателях вследствие ошибок ручного переноса. Третья – отсутствие единого стандарта представления информации, поскольку каждое подразделение придерживалось собственных форм ведения документации.

С появлением в штате аналитика данных были предприняты шаги по централизации отчетности. Однако на начальном этапе возникли препятствия организационного характера, в частности необходимость получения разрешений службы безопасности на доступ к файлам смежных дирекций. Кроме того, неоднородность форматов исходных документов потребовала разработки вспомогательных таблиц и применения сложных формул для приведения информации к единому виду.

Размещение единого файла на общем сетевом диске с разграничением прав доступа позволило отказаться от почтовой рассылки и сократить время сбора данных. Тем не менее базовый процесс ввода информации оставался ручным, что свидетельствовало о необходимости перехода на специализированное программное обеспечение.

Именно в это время коллектив начал обсуждать возможность приобретения и внедрения полноценных BI-платформ и уже в 2024 году руководство компании одобрило инициативу сотрудников, что привело к приобретению популярной системы Power BI.

Данная мера существенно повысила наглядность отчетности благодаря замене объемных и громоздких электронных таблиц интерактивными цветными дашбордами, состоящими из графиков, гистограмм, фильтров и множества других кастомных виджетов, которые позволяли мгновенно оценивать ситуацию по ключевым показателям и принимать соответствующие управленческие решения.

В конце 2024 года АО «РЭС» официально вошло в состав филиалов «Россети Новосибирск», которые уже имели подписку на отечественную BI-систему Visiology. Именно поэтому, когда в 2025 году в соответствии с постановлением Правительства РФ об импортозамещении возникла необходимость перехода с зарубежных решений к отечественному программному обеспечению, организация смогла оперативно перейти к работе в новой платформе [5].

Visiology заимствовал большую часть функционала от привычного большинству компаний Power BI, а привычный интерфейс помог быстрее адаптироваться к новой платформе и существенно упростило миграцию существующих моделей и расчетов [2].

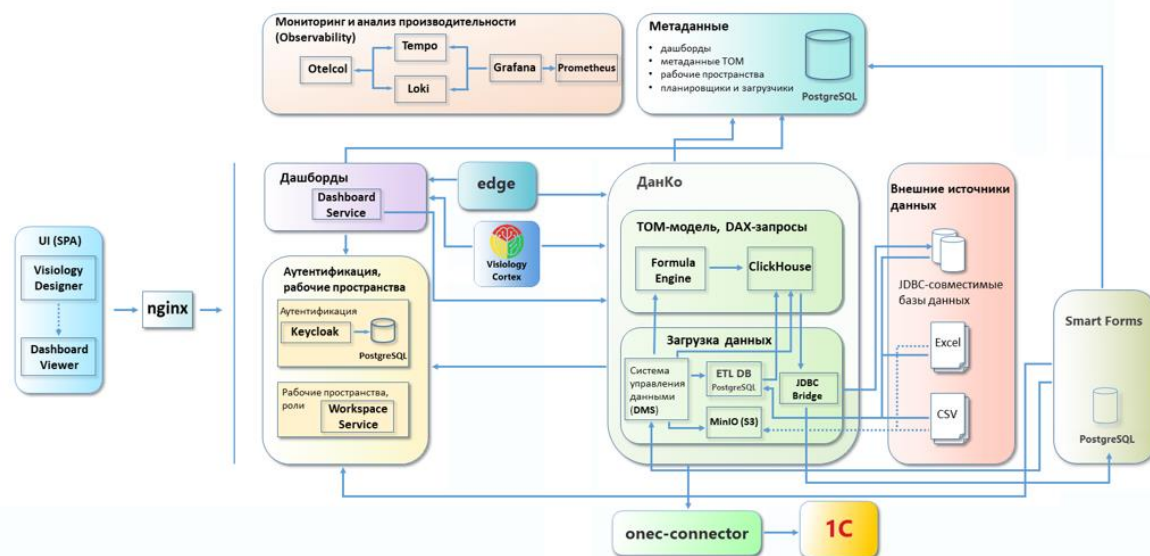


Рисунок 1 – Схема построения платформы Visiology 3.16

Представленная на рисунке 1 архитектура платформы Visiology демонстрирует не только модульность, но и многослойную структуру компонентов. На уровне пользовательского интерфейса расположены SPA-приложения Visiology Designer и Dashboard Viewer, которые обеспечивают удобный доступ к системе. Ядром платформы является аналитический движок ДанКо, включающий ТОМ-модель, обеспечивающий обработку запросов на языке DAX и Formula Engine на базе ClickHouse, что в совокупности позволяет эффективно работать с большими массивами данных в реальном времени. Система управления данными (DMS), S3-совместимое хранилище (Min-IO) и JDBC Bridge в совокупности образуют современную систему загрузки данных, обеспечивающую гибкую интеграцию с внешними источниками, включая формат электронных таблиц и различные базы данных. На платформе присутствует отдельный модуль Smart Forms, предназначенный для автоматизированного сбора данных через использование веб-форм. Встроенная система мониторинга отвечает за оперативное отслеживание состояния платформы и ее стабильность. В качестве хранилища метаданных и основы для аутентификации через Keycloak используется PostgreSQL [1]. Совместная работа указанных компонентов гарантирует обработку значительных массивов информации в режиме реального времени.

Опыт эксплуатации Visiology в АО «РЭС» выявил ряд технических преимуществ платформы. Совместимость с языком DAX позволила мигрировать расчеты, созданные ранее в Power BI, без переписывания кода. Сохранение аналитических наработок напрямую сократило длительность внедрения. Производительность при работе с многомиллионными строками данных достигается за счет собственного in-методу движка ДанКо (ViQube) [3].

Платформа полностью соответствует требованиям импортозамещения и имеет сертификат ФСТЭК России, что позволяет использовать её для обработки данных критической информационной инфраструктуры в изолированном контуре. В-четвёртых, наличие готовых коннекторов к 1С, ГИС ЖКХ, ЕГИСЗ и другим отечественным системам существенно упростило процесс интеграции источников данных. В-пятых, развитый self-service BI дал возможность бизнес-пользователям таким как руководителям филиалов, диспетчерам и экономистам самостоятельно создавать и модифицировать дашборды без постоянного привлечения ИТ-специалистов. Наконец, возможность одновременной работы с MOLAP и Tabular моделями предоставляет гибкость при построении аналитики различной сложности.

Одним из перспективных инструментов платформы Visiology является модуль Smart Forms – специализированное решение для автоматизированного сбора структурированных данных от сотрудников и подразделений компании. Данный модуль позволяет создавать веб-формы, которые могут быть настроены под конкретные бизнес-процессы и любые потребности в сфере автоматизации сбора данных [6].

Практическое использование модуля Smart Forms в АО «РЭС» привело к сокращению временных затрат на сбор первичных данных от подразделений и филиалов. Встроенные механизмы валидации снизили частоту ошибок при вводе. Информация стала поступать в аналитическую модель непрерывно – задержка между заполнением формы и отображением на дашборде исчезла. Дополнительно упростилась подготовка регламентной отчетности [4].

На момент подготовки статьи разработка модуля Smart Forms не завершена, его функциональность периодически обновляется. Тем не менее, полученные на текущем этапе результаты уже дают основания для масштабирования инструмента на все структурные подразделения компании.

Заключение. Внедрение Visiology в АО «РЭС» подтвердило, что отечественная BI-платформа способна заменить зарубежные аналоги без потери функциональности. Требования импортозамещения были выполнены, производительность аналитических процессов не снизилась, а работа с данными критической инфраструктуры продолжается в

сертифицированном изолированном контуре. Модуль Smart Forms решил задачу автоматизации первичного ввода, что оказалось критически важным для организации.

Описанный опыт может представлять интерес не только для предприятий электросетевого комплекса. Предприятия, рассматривающие переход на отечественное ПО в сегменте ВІ-аналитики, также найдут в нем рекомендации для собственных проектов.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Архитектура платформы – Visiology Platform 3.16. [Электронный ресурс]. – URL: <https://visiology-doc.atlassian.net/wiki/spaces/3v16/pages/1540816934> (дата обращения: 02.04.2026).
2. Мусина А. В. Архитектурные особенности миграции данных из зарубежной системы в российский аналог на примере перехода из Power BI в Visiology / А.В. Мусина, П.Ю. Леонов // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки учредители: ООО «Научные технологии». – №. 3. – С. 82-87.
3. Пискунова, Е. А. Анализ отечественных ВІ-разработок и выявление их слабых сторон / Е.А. Пискунова, А.С. Пономарева // С28 Седьмой международный экономический симпозиум-2023. – 2023. – С. 1567.
4. Сбор отчетности (Smart Forms) – Visiology Platform 3.16. [Электронный ресурс]. – URL: <https://visiology-doc.atlassian.net/wiki/spaces/3v16/pages/1540817365/Smart+Forms> (дата обращения: 02.04.2026).
5. Царьков, А. Ю. Общая организационно-финансовая характеристика деятельности АО «РЭС» / А.Ю. Царьков // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития. – 2015. – №. 10. – С. 123-128.
6. Schnipper J. L. et al. “Smart Forms” in an Electronic Medical Record: documentation-based clinical decision support to improve disease management // Journal of the American Medical Informatics Association. – 2008. – Т. 15. – №. 4. – С. 513-523.

УДК 631.52:004.8:606

ГИБРИДНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В АПК: СИМБИОЗ БИОТЕХНОЛОГИЙ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАБОТЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ИНЖЕНЕРА

Чирков А.С., Аникина А.М.
ФГБОУ ВО «СГУПС», г. Новосибирск

Аннотация: В статье говорится о том, как биотехнологии и искусственный интеллект (ИИ) могут помочь России стать более независимой в сельском хозяйстве. Обычные способы выведения новых сортов растений уже не справляются с задачей обеспечения продовольственной безопасности. Чтобы ускорить этот процесс, нужны специалисты нового типа – те, кто разбирается и в генетике, и в программировании, и в сельском хозяйстве. Авторы предлагают готовить «архитектурных инженеров» - специалистов, которые смогут объединять разные знания для создания новых агросистем.

Ключевые слова: биотехнологии, выведение новых сортов, изменение генома растений, инженеры, искусственный интеллект (ИИ), независимость в технологиях, точное земледелие.

Введение. Из-за санкций крупные зарубежные компании, такие как: «Bayer», «Syngenta», «Corteva», которые продавали семена, ушли с российского рынка. Теперь очень важно научиться создавать свои сорта растений. По правилам продовольственной безопасности к 2030 году не менее 75% семян основных культур должны быть отечественными [1]. Но сейчас ситуация такая:

- для сахарной свёклы – всего 2–3% своих семян;
- для картофеля – около 10 %;
- для кукурузы и подсолнечника – 40–45% [2].

Вывести новый сорт обычным способом можно за 10–15 лет – это слишком долго. Решить проблему помогут биотехнологии (например, изменение генома) и ИИ (анализ данных, прогнозы). В мире это называют «гибридной революцией» в сельском хозяйстве [3].

Но есть проблема: не хватает специалистов, которые могли бы работать сразу в нескольких областях – биологии, математике и инженерии. Агроном не умеет работать с нейросетями, программист не знает, как растут растения, а биолог не всегда может построить

математическую модель. Поэтому нужны инженеры, которые объединят эти знания и помогут создать отечественные сорта растений.

Цель работы – понять, какую роль инженер может сыграть в объединении биотехнологий и ИИ для сельского хозяйства, и определить, какими навыками должен обладать такой специалист.

Задачи исследования:

- доказать, что нужны специалисты с междисциплинарными навыками;
- изучить, насколько Россия зависит от зарубежных семян и как сейчас обстоят дела с выведением новых сортов;
- найти современные биотехнологии, которым нужна инженерная поддержка;
- рассмотреть российские разработки в области ИИ для работы с генами и свойствами растений.

Объект исследования – как модернизировать российскую систему выведения и производства семян. *Предмет исследования* – как внедрить ИИ в биотехнологии и производство. В работе использованы исследования российских учёных о биоинженерии растений, отборе по геному и моделировании биологических систем [4], а также отраслевые данные и законы. Методы исследования: системный и сравнительный анализ, обобщение научных данных и изучение конкретных примеров.

Методы исследования:

- Результаты и их анализ;
- Биотехнологии и роль инженеров;
- Современные биотехнологии дают селекционерам новые инструменты: изменение генома (CRISPR/Cas); отбор клеток в лаборатории (in vitro); ускоренное выведение сортов; отбор по генетическим маркерам (MAS).

Но эти методы создают огромные объёмы данных. Например, расшифровка генома одного сорта пшеницы даёт 15–20 гигабайт информации. Инженеры должны создать автоматизированные системы для обработки этих данных. Пример – платформа «Genome Analyzer» (разработка Вавиловского института и ИТМО). Она помогает собрать геном и найти маркеры, отвечающие за важные свойства растений (устойчивость к засухе, иммунитет к болезням) [7]. Без инженеров биотехнологи не смогут справиться с таким объёмом информации:

- ИИ как помощник селекционера;
- ИИ в селекции выполняет две главные задачи.

Фенотипирование – оценка свойств растений. Раньше эксперты вручную оценивали тысячи растений за день – это долго, дорого и не всегда точно. Компания «Когнитивные технологии» создала систему компьютерного зрения для специальных камер (фитотронов). Нейросеть ежедневно сканирует растения и замечает даже мелкие изменения (например, флуоресценцию хлорофилла), которые человек не видит. Благодаря этому точность прогнозов урожайности выросла на 27 % [3].

Прогнозное моделирование – более сложный уровень. Учёные Института цитологии и генетики СО РАН создают модели ИИ, которые по ДНК и условиям среды (почва, влажность, температура) предсказывают, каким вырастет растение. Если инженер правильно настроит такую модель, селекционный центр сможет вывести новый сорт за 3 года вместо 10.

Примеры российских разработок: «Phytomorph» (Сколтех). Инженеры и биологи создали комплекс для быстрой оценки свойств микрозелени и рассады. В нём есть мультиспектральные камеры и система полива с управлением от ИИ. Нейросеть анализирует корневую систему растений без их повреждения. Технология ускоряет отбор перспективных сортов в 3–4 раза. Её уже используют в центрах группы «Эко-Культура» [2].

Система для картофеля (ВИР/Университет БИОТЕХ). Картофель сложно селекционировать из-за особенностей генома. Российские специалисты создали алгоритм, который анализирует генетику более 500 сортов и подбирает лучшие пары для скрещивания. Эффективность такого подхода на 40% выше случайного отбора [5].

Цифровой двойник пшеничного поля (Агрофизический институт). Разработана модель, которая имитирует рост пшеницы с учётом фотосинтеза, испарения воды и накопления биомассы. Она позволяет проводить виртуальные эксперименты без ожидания сезона. Инженер может протестировать сотни гибридов и выбрать 10 лучших для реальных испытаний. Это сокращает затраты на полевые работы на 60 % [8].

Экономические проблемы и роль государства: Внедрение новых технологий стоит дорого: создание селекционного центра с оборудованием обойдётся в 1,5–2 миллиарда рублей. Из-за высокой ставки ЦБ (15,5% на февраль 2026 года) такие инвестиции рискованны.

Государство поддерживает отрасль через программы развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы и новый проект «Технологическая поддержка продовольственной безопасности». Строятся селекционные центры на базе вузов и институтов. Но одних зданий и оборудования мало – нужны инженеры, которые смогут с ними работать.

Раньше задачи распределялись так: биолог ставил задачу, программист писал код, агроном проводил испытания. Теперь границы между специальностями стираются. Нужен «архитектурный инженер» гибридных систем, который:

- владеет программированием и базами данных;
- знает агрономию, чтобы оценить выгоду от нового сорта;
- понимает основы биологии и генетики;
- умеет работать с данными и обучать нейросети.

Такой инженер будет «мостиком» между лабораторией и полем. Сейчас образовательные стандарты по направлениям «Агроинженерия» и «Биотехнологии» пересматривают, чтобы добавить больше цифровых навыков [2].

Заключение: «Гибридная революция» в сельском хозяйстве России – не мечта, а необходимость. Покупка иностранного оборудования не решит проблему: главное – уметь обрабатывать данные и принимать инженерные решения.

Российские разработки («Сколтех», ВИР, Институт агрофизики РАН) показывают, что у страны есть потенциал для создания своих технологий на стыке биологии и ИИ. Но чтобы их внедрить, не хватает специалистов с междисциплинарными знаниями.

Главный вывод: нужно менять систему инженерного образования. Вместо узких специалистов нужны «архитектурные инженеры» гибридных агросистем, которые разбираются в генетике, программировании и экономике. Только такие кадры обеспечат технологическую независимость: отечественные семена, обработанные отечественными алгоритмами, на отечественной технике. Согласно международным трендам [10, 11], этот подход соответствует глобальному развитию агротехнологий и позволит России занять лидирующие позиции в области селекции нового поколения.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Высокопроизводительное фенотипирование: итоги пилотного проекта в ТК «Эко-культура» // Бюллетень Сколковского института науки и технологий. – 2025. – № 12. – С. 24-29.
2. Выступление Министра науки и высшего образования РФ В.Н. Фалькова на заседании Совета по вопросам подготовки кадров для АПК. – Москва, 10 февраля 2026 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ru/society/09/02/2026/6989990b9a7947cf3fa6ac8b> (дата обращения: 17.03.2026).
3. Годовой отчет АО «Когнитивные технологии» за 2025 год. – Москва, 2026. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.google.com/search?q> (дата обращения: 17.03.2026).
4. Доклад «О состоянии рынка семян сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2025 году». – Москва: ФГБУ «Россельхозцентр», 2026. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.google.com/search?q> (дата обращения: 17.03.2026).

5. Зайцева, Т. С. Применение методов машинного обучения для подбора родительских пар в селекции картофеля / Т.С. Зайцева [и др.] // Биотехнология и селекция растений. – 2025. – Т. 8, № 2. – С. 78-88.
6. Иванов, А. А. Геномная селекция в растениеводстве: от статистики к искусственному интеллекту / А.А. Иванов, Е.Н. Петрова // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2024. – Т. 28, № 4. – С. 412-421.
7. Паспорт национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности» (раздел «Селекция и генетика»). – Москва: Министерство сельского хозяйства РФ, 2025. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/utverzhd-n-pasport-nacproekta-tehnologicheskoe-obespechenie-prodovolstvennoy-bezopasnosti (дата обращения: 17.03.2026).
8. Разработка биоинформатической платформы «Геномный анализатор» // Отчет о НИР ФГБНУ «ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова» о платформе «Геномный анализатор». – Саратов: ФГБОУ ВО «Вавиловский университет», 2024. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vavilovsar.ru/files/pages/58004/1737114176.pdf> (дата обращения: 17.03.2026).
9. Цифровые двойники в растениеводстве: концепция и первые результаты / Под ред. акад. РАН В.П. Якушева. – СПб.: АФИ, 2025. – 180 с.
10. Zhou, J., et al. (2019). “Digital Twins in Agriculture. Computers and Electronics in Agriculture. – URL: https://www.researchgate.net/publication/381248396_Digital_Twins_in_Agriculture_A_Review_of_Recent_Progress_and_Open_Issues (date accessed: 17.03.2026)
11. Fitzgerald, J., et al. (2019). The Future of Agricultural Engineering Education. Renewable Agriculture and Food Systems. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12255795/> (date accessed: 17.03.2026).

УДК 339.37:339.138

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ X5 GROUP)

Шеперев К.С., Багузова Л.В.
ФГАОУ ВО «СФУ», г. Красноярск

Аннотация. В настоящее время наблюдается повсеместное внедрение новых технологий, цель которых – общее развитие торгового предприятия, отдельных процессов, оптимизация затрат для повышения прибыльности торгового бизнеса, удовлетворение потребностей и рост лояльности покупателей. Такие новые технологии все чаще ассоциируют с цифровыми технологиями, а процессы развития называют цифровизацией. Теоретические и практические исследования экспертов подтверждают, что при грамотном внедрении и применении цифровых технологий в торговых предприятиях наблюдается повышение эффективности деятельности. Предметом исследования являются новые технологии, как фактор развития торговых предприятий. Объектом – предприятие ООО «Агроторг», представляющее на потребительском рынке сеть магазинов «Пятерочка».

Ключевые слова: инфокоммуникационные технологии, прогнозирование, розничная торговля, сценарий, технологии, цифровая экономика, эффективность.

Введение. На сегодняшний день цифровую экономику, управление электронным бизнесом и электронной коммерцией можно отнести к трансдисциплинарным областям научных знаний. Именно они интересуют современное общество и всех, кто не просто наблюдает за эволюцией цифровой экономики, но и сами формируют ее [9].

В целом, термин «трансформация» может охватывать различные области знаний и иметь разнообразные значения, но общая идея заключается в изменении формы, состояния или свойств чего-либо для достижения новых результатов или приспособления к изменяющимся условиям [10].

Цифровизация и цифровая трансформация это два взаимосвязанных, но различных понятия. Цифровизация относится к процессу преобразования аналоговой информации в цифровой формат, в то время как цифровая трансформация относится к использованию цифровых технологий для фундаментального преобразования бизнес-процессов и клиентского опыта. Цифровизация и цифровая трансформация выступают неизбежными процессами в сфере хозяйствования, а это означает, что внимательность и ответственность к ним должны быть высоки. Перед прогнозированием последствий необходимо изучить

предпосылки, уже имеющиеся результаты, а также спрос общества на данные процессы [1]. Цифровизация предполагает внедрение цифровых инструментов и технологий для автоматизации существующих процессов, часто с целью повышения эффективности и снижения затрат.

Рассмотрение вопроса. Одним из актуальных направлений внедрения цифровых технологий служит трансформация в экономику бизнес-экосистемного платформенного формата. Также актуальным направлением внедрения цифровых технологий является увеличение охвата цифровой глобализации, благодаря действию межстрановых экосистем, росту научно-технических достижений [5, 13].

Реализуется торговыми предприятиями комплексный подход к использованию цифровых инструментов, что позволяет управлять рисками, сокращать затраты, минимизировать ошибки и способствует росту [7, 8].

Прогнозирование – условие успешной деятельности любой организации. Прогноз представляет собой предвидение, предсказание, основанное на определенных данных [3]. Прогноз представляет собой документ, содержащий описание возможных состояний и траекторий динамики состояния объекта в будущем и альтернативных путей его развития. Прогноз рассматривается и как совокупность научно-обоснованных предположений относительно будущих параметров экономической системы.

Прогнозирование влияния новых технологий на развитие торговли рассмотрено на примере деятельности сети магазинов «Пятерочка» ООО «Агроторг» при помощи использования Минитаб 17.

«Пятерочка» является одной из крупных федеральных розничных торговых сетей. Это российская сеть продовольственных магазинов «У дома» в составе компании X5. По данным на 2025 год, сеть объединяет более 23000 магазинов, обслуживаемых более 40 распределительными центрами. В сети магазинов «Пятерочка» применяется множество технологий, способствующих росту основных показателей деятельности, преимуществ, доли на рынке, лояльности розничных покупателей:

- технологии электронной коммерции, когда покупатели могут сделать заказа на официальном сайте, в мобильном приложении, в сервисах доставки, здесь же могут воспользоваться услугами доставки, оформив ее в режиме онлайн;

- технологии онлайн-коммуникаций через чат-боты;

- технологии бесконтактного обслуживания, оплаты, чему способствует современное оборудование, установленное в магазинах сети «Пятерочка» и др.

Исследованием вопросов новых технологий, оказывающих прямое влияние на развитие торговли занимались и занимаются разные специалисты, ученые, эксперты. Все они утверждают, что влияние новых технологий должно рассматриваться детально, с рассмотрением факторов влияния. Анализ современных факторов, оказывающих влияние на развитие торгового предприятия, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень современных факторов, влияющих на развитие торгового предприятия, связанных с новыми технологиями

Специалисты	Факторы
А.Л. Андреева [2]	Уровень цифровых компетенций персонала Количество применяемых технологий Уровень цифровизации
А.В. Батура [4]	Количество касс самообслуживания Цифровые компетенции персонала Доля выручки (электронная коммерция) Степень развития цифровой сервитизации
В.А. Дорошкова [6]	Частота применения технологий покупателями Уровень лояльности покупателей к новым технологиям торгового предприятия

Л.В. Липидус [9]	Эффективность принимаемых решений в области инноваций Компетентность персонала, уровень его квалификации в цифровой среде
М.И. Максимов, А.Р. Шаилова [10]	Наличие современного оборудования Качество работы цифровых платформ
А.М. Мельников [12]	Информативность цифровых платформ Количество касс самообслуживания Уровень развития бесконтактной оплаты, доля платежей
В.Д. Маркова [11]	Уровень цифровой трансформации, готовности к ней

На развитие торговли, по мнению группы экспертов, влияют следующие факторы: уровень цифровых компетенций персонала; количество применяемых технологий; количество касс самообслуживания; доля выручки (электронная коммерция); степень развития цифровой сертифицизации; уровень лояльности покупателей к новым технологиям торгового предприятия; наличие современного оборудования; качество работы цифровых платформ; уровень развития бесконтактной оплаты, доля платежей. Динамика данных показателей по сети магазинов «Пятерочка» показана в разрезе ряда лет в таблице 2.

Таблица 2 – Факторы, влияющие на развитие торговли в сети «Пятерочка»

Факторы	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Доля онлайн продаж в структуре выручки, % (ф1)	15	17	18	24	27	29	31	33
Уровень цифровых компетенций персонала (доля персонала), % (ф2)	10	15	15	15	20	25	25	30
Количество применяемых технологий (ф3)	7	9	10	12	16	20	23	24
Количество касс самообслуживания (ф4)	4157	10023	15066	22038	31409	40384	47166	50536
Степень развития цифровой сертифицизации, количество персонализированных предложений в приложении (ф5)	5	6	7	10	11	11	11	12
Уровень лояльности покупателей к новым технологиям торгового предприятия (опросы), % (ф6)	40	49	54	60	65	73	76	78
Доля современного оборудования, % (ф7)	45	51	60	65	70	72	73	74
Качество работы цифровых платформ, индекс удовлетворенности пользователей сети Интернет (ф8)	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Уровень развития бесконтактной оплаты, доля платежей, % (ф9)	9	15	22	35	49	58	68	74

В динамике определено развитие торговых процессов в сети магазинов «Пятерочка», это обусловлено ростом доли онлайн продаж в структуре выручки, увеличением касс самообслуживания в магазинах, доли современного оборудования, доли бесконтактных платежей, среднего количества персонализированных предложений в мобильном приложении и пр.

Проведено прогнозирование в частности построены временные графики, проведена автокорреляция, применен метод разниц и т.д. Составлена корреляционная матрица (См. Рис. 1).

ф1	ф2	ф3	ф4	ф5	ф6	ф7	ф8
ф2	0,940						
	0,701						
ф3	0,974	0,976					
	0,700	0,700					
ф4	0,988	0,970	0,996				
	0,800	0,800	0,800				
ф5	0,971	0,864	0,898	0,932			
	0,800	0,806	0,802	0,801			
ф6	0,982	0,956	0,974	0,989	0,952		
	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500		
ф7	0,953	0,879	0,906	0,940	0,976	0,972	
	0,700	0,704	0,702	0,701	0,700	0,700	
ф8	0,915	0,738	0,810	0,847	0,960	0,862	0,895
	0,701	0,737	0,715	0,708	0,700	0,706	0,703
ф9	0,994	0,961	0,991	0,998	0,946	0,985	0,944
	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,605

Рисунок 1 – Корреляционная матрица

Средний коэффициент корреляции $\approx 0,70-0,80$ говорит о том, что большинство пар имеют корреляцию $> 0,70$. Это указывает на сильную линейную взаимосвязь между факторами — они объясняют схожие аспекты вариации данных.

Кластер 1 (ф4, ф5, ф6, ф7, ф8, ф9): корреляции 0,900-0,976 — практически идентичны.

Кластер 2 (ф1, ф2, ф3): корреляции 0,701-0,976 — высокая связь, но чуть слабее.

ф1 и ф3 наиболее "универсальные" — коррелируют высоко со всеми (0,701–0,976).

ф1-ф5 (0,458), ф1-ф7 (0,458), ф2-ф5 (0,500) — относительно слабая связь. Это может указывать на уникальность некоторых аспектов.

Высокие корреляции ($> 0,9$) между ф4-ф9 создают проблему мультиколлинеарности в регрессионных моделях — факторы дублируют информацию. Нужно оставить 1-2 представителя или использовать РСА для снижения размерности.

Матрица свидетельствует о высокой внутренней связности факторов: данные сильно коррелированы, с двумя основными кластерами (ф1-ф3 и ф4-ф9). Это упрощает моделирование, но требует осторожности с мультиколлинеарностью. Система факторов хорошо описывает единый процесс с небольшой вариацией «шумов». Прогноз будет точным для кластеров, но требует агрегации для эффективности.

Основной переменной в прогнозировании развития ООО «Агроторг» при помощи новых технологий считается доля онлайн продаж в структуре выручки. Следует при помощи программы Минитаб 17 провести регрессионный анализ, что определить значение доли онлайн продаж на основе влияния выбранных факторов на будущий период (См. Рис. 2).

Model Summary

S R-sq R-sq(adj) R-sq(pred)

* 100,00% * *

Coefficients SE

Term	Coef	Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	27,97	21,26	4,04	3,34	
ф2	-0,1927	14,15	2,11	2,91	266,17
ф3	0,4499	12,11	2,26	2,44	4874,07
ф4	0,000085	12,03	1,77	2,50	7270,62
ф5	2,282	12,14	1,89	2,36	1331,22
ф6	0,1275	11,20	2,38	2,27	566,54
ф7	-0,3111	9,04	2,80	3,01	326,00
ф8	-15,51	8,99	2,55	3,35	293,96

Regression Equation $\phi_1 = 27,97 - 0,1927 \phi_2 + 0,4499 \phi_3 + 0,000085 \phi_4 + 2,282 \phi_5 + 0,1275 \phi_6 - 0,3111 \phi_7 - 15,51 \phi_8$

Рисунок 2 – Регрессионная модель

Представленная модель множественной линейной регрессии демонстрирует идеальные показатели объясняющей способности: коэффициент детерминации R^2 равен 1.000, а скорректированный R^2 также 1.000. Это означает, что модель полностью объясняет вариацию зависимой переменной q_1 на основе независимых переменных q_2 – q_8 . На первый взгляд такая точность выглядит впечатляюще, однако в реальной практике подобные значения почти всегда свидетельствуют о серьезных проблемах модели.

Основная проблема – экстремальная мультиколлинеарность независимых переменных. Значения VIF варьируются от 259 до 7270, что значительно превышает критический порог 10. Высокий VIF указывает на сильную линейную зависимость между предикторами, из-за чего коэффициенты становятся нестабильными и трудно интерпретируемыми. Кроме того, p -value для большинства коэффициентов превышает 0,9, что говорит об их статистической незначимости. Модель формально «идеальна», но только потому, что она переобучена на обучающей выборке и дублирует информацию.

Используя значения факторов, выведено значение доли онлайн продаж в структуре выручки сети «Пятерочка» на будущий год – 34,9 %. В сравнении с 2025 годом, прирост ожидается на уровне 2 % (См. Рис. 3).

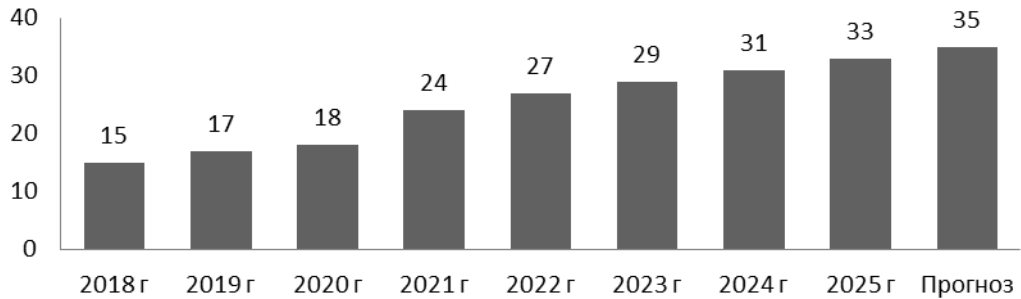


Рисунок 3 – Динамика доли онлайн продаж в структуре выручки ООО «Агроторг», %

Таким образом, при помощи новых технологий, связанных с электронной коммерцией в ООО «Агроторг» сети магазинов «Пятерочка» ожидается увеличение доли онлайн продаж в структуре выручки. Это обусловлено следующими тенденциями:

- устойчивым спросом со стороны населения;
- увеличением населения, которое стало пользоваться этими технологиями;
- усилением цифровизации торговли;
- продолжением развития цифровой сервитизации при помощи персонализированных предложений на цифровых платформах, улучшения качества доставки.

Для роста доли онлайн продаж в структуре выручки сети «Пятерочка» рекомендованы следующие мероприятия (См. Табл. 3).

Таблица 3 – Мероприятия, способствующие росту доли онлайн продаж в структуре выручки сети «Пятерочка»

Мероприятие	Прогноз по росту доли онлайн продаж в структуре выручки сети «Пятерочка»
Расширение партнерского сотрудничества с сервисами доставки	+1,5 %
Увеличение числа персонализированных предложений в мобильном приложении и на сайте компании	

Расширение партнерского сотрудничества с сервисами доставки, а также увеличение числа персонализированных предложений в мобильном приложении и на сайте компании ООО «Агроторг» позволят повысить объемы онлайн продаж в структуре выручки сети

«Пятерочка», что прямым образом повлияет на увеличение доли в структуре. Прогноз по росту доли онлайн продаж в структуре выручки сети «Пятерочка»: +1,5 %, до 36,5 %.

Заключение. При помощи программы «Минитаб 17» проведен регрессионный анализ. Анализ регрессионной модели показал формулу определения основной переменной в прогнозировании развития ООО «Агроторг». Определено значение доли онлайн продаж в структуре выручки сети «Пятерочка» на будущий год – 35 %. Сделан вывод о том, что при помощи новых технологий, связанных с электронной коммерцией в ООО «Агроторг» сети магазинов «Пятерочка» ожидается увеличение доли онлайн продаж в структуре выручки. Это обусловлено внешними факторами, преимущественно устойчивым спросом от населения. Расширение партнерского сотрудничества с сервисами доставки, а также увеличение числа персонализированных предложений в мобильном приложении и на сайте компании ООО «Агроторг» позволят повысить объемы онлайн продаж в структуре выручки сети «Пятерочка», что прямым образом повлияет на увеличение доли в структуре.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Адилходжаева, С. М. Основные направления и факторы цифровой трансформации / С.М. Адилходжаева // Наука и образование как основа развития России: сборник статей. – Москва: Российское профессорское собрание, 2025. – С. 101-104.
2. Андреева, А. Л. Деятельность предприятий по использованию современных технологий / А.Л. Андреева. – Москва : Дело, 2021. – 73 с.
3. Басовский, Л. Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учеб. пособие / Л.Е. Басовский. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 260 с.
4. Батура, А. В. Успех бизнеса в условиях цифровой экономики / А. В. Батура // Горизонт науки: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар: Краснодарский кооперативный институт, 2022. – С. 16-21.
5. Галина, А. Э. Тенденции и факторы цифровой трансформации промышленных предприятий / А.Э. Галина, Р.З. Гилязетдинова // Актуальные вопросы современной экономики. – 2025. – № 12. – С. 801-807.
6. Дорошкова, В. А. Роль цифровой трансформации в современном маркетинге / В.А. Дорошкова // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли: сборник трудов всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2024. – С. 401-403.
7. Иванова, Л. В. Особенности торгово-технологических процессов и возможности применения аутсорсинга / Л.В. Иванова, Н.В. Ананьева // Наука и бизнес: пути развития. – 2015. – № 10(52). – С. 55-58. – EDN VINKGV.
8. Иванова, Л. В. Управление торговым предприятием на основе аутсорсинга / Л.В. Иванова // Стратегия предприятия в контексте повышения его конкурентоспособности. – 2016. – № 5-1. – С. 89-92. – EDN XSDYBF.
9. Лапидус, Л. В. Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией: монография / Л.В. Лапидус. – Москва: ИНФРА-М, 2025. – 381 с.
10. Максимов, М. И. Инструменты цифровой трансформации в повышении эффективности бизнес-процессов инновационной деятельности / М.И. Максимов, А.Р. Шамилова // Региональная и отраслевая экономика. – 2025. – № 1. – С. 137-145.
11. Маркова, В. Д. Цифровая экономика / В.Д. Маркова. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 189 с.
12. Мельников, А. М. Перспективы цифровой трансформации рынка торговли / А.М. Мельников // Трансформация экономики и финансового сектора России: вызовы и тренды: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. – Москва: Синергия, 2025. – С. 416-420.
13. Проблемы и тенденции развития сферы услуг в условиях цифровизации / Ю.Л. Александров, Т.Ю. Анопоченко, Т.Г. Бутова [и др.]. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2023. – 260 с. – ISBN 978-5-7638-4866-3. – EDN OCFJND.

УДК 336.22

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ В НАЛОГОВОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

Шурухина Д.А., Фоменко Т.Н.

ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации», г. Воронеж

Аннотация: Статья посвящена анализу системных изменений налогового законодательства Российской Федерации, вступающих в силу в 2025–2026 годах. Основное внимание уделено введению внесудебного порядка взыскания налоговой задолженности с физических лиц и реформированию механизмов налогового стимулирования долгосрочных сбережений. Автором выявлены противоречия между принципом бесспорности задолженности и снижением

процессуальных гарантий, а также риски превращения административных процедур в инструмент финансового давления на налогоплательщиков. Обосновывается необходимость корректировки правовых норм для восстановления баланса публичных и частных интересов.

Ключевые слова: внесудебное взыскание, долгосрочные сбережения, единый налоговый счёт, налоговая задолженность, налоговая реформа, налоговые стимулы, процессуальные гарантии, физические лица.

Введение. Актуальность темы исследования обусловлена масштабной реформой налогового законодательства Российской Федерации, вступающей в силу в 2025–2026 годах. Принятие Федеральных законов № 287-ФЗ, № 418-ФЗ, № 425-ФЗ, а также ряда иных нормативных правовых актов представляет собой переломный момент в развитии налоговой системы государства. Как справедливо отмечается в научной литературе, указанные изменения носят не точечный, а системный характер, затрагивая базовые элементы налогообложения – от ставок и льгот до процедур администрирования и взыскания задолженности [9].

С 1 ноября 2025 года вступил в силу Федеральный закон от 31.07.2025 № 287-ФЗ «О внесении изменений в часть первую Налогового кодекса Российской Федерации и Федеральный закон "Об исполнительном производстве"» [1], которым вводится в действие внесудебный порядок взыскания налоговой задолженности с физических лиц, не имеющих статуса индивидуального предпринимателя [6]. В официальных разъяснениях Федеральной налоговой службы говорится следующее: «если ранее (до 1 ноября 2025 года) взыскание осуществлялось только в судебном порядке на основании судебного акта, то с 1 ноября 2025 года новый порядок взыскания применяется ко всей сумме задолженности, составляющей отрицательное сальдо налогоплательщика (без учета вида налогов)» [7].

В основе этих изменений лежит принцип бесспорности долга. Это значит, что в сальдо Единого налогового счета включают и взыскивают только те начисления, которые налогоплательщик не оспаривает.

Рассмотрение вопроса. Предпосылками для реформирования послужили три ключевых обстоятельства:

- *Во-первых*, утрата действующим судебным порядком взыскания своего значения в качестве реальной гарантии прав налогоплательщиков. По данным Судебного департамента при Верховном Суде РФ, «мировыми судьями с 2016 по 2023 г. ежегодно выносилось до 6 млн. судебных приказов по административным делам о взыскании обязательных платежей и санкций. Несмотря на возможность отмены судебного приказа простым направлением мировому судье немотивированных возражений, ежегодно отменялось только 5% вынесенных судебных приказов» [5]. При этом само приказное производство не предполагает проведения судебного разбирательства и рассмотрения дела по существу, в связи с чем «неоднократно отмечалось, что отнесение дел о взыскании обязательных платежей к приказному производству превратило обращение налогового органа в суд в формальность»;

- *Во-вторых*, развитие альтернативных механизмов урегулирования споров с налогоплательщиками. Как указывается в официальных документах ФНС России, «расширились способы подачи жалоб (в частности, посредством интерактивных сервисов налоговых органов), также повысилась оперативность их рассмотрения (с 1 января 2025 года начал действовать механизм «легкой жалобы», предусматривающий возможность устранения допущенных нарушений самим налоговым органом в семидневный срок)» [5];

- *В-третьих*, перегрузка судебной системы, поскольку требования о взыскании налоговой задолженности «составляют подавляющее большинство требований о взыскании обязательных платежей и санкций, рассматриваемых мировыми судьями».

Новый порядок взыскания предусматривает следующую процедуру. Если обычный человек (не предприниматель) вовремя не заплатил налоги, сборы, страховые взносы, пени

или штрафы, налоговая служба может забрать у него деньги или имущество. Для этого она размещает в специальном реестре несколько документов: «решения о взыскании задолженности, поручения налогового органа на перечисление суммы задолженности, информации о счетах, по которым подлежат приостановлению операции, постановления о взыскании задолженности» [6].

Самое главное здесь то, что долги с обычных граждан теперь взыскивают «без получения судебного акта». Сначала налоговая списывает деньги со счетов должника (это позволяет статья 46 НК РФ). Если денег на счетах не хватает, то приставы забирают имущество на основании постановления, которое выносится по статье 47 НК РФ, причём на любую сумму долга.

Кроме того, этот новый порядок применяют и к тем долгам, которые уже числились за гражданами на 1 ноября 2025 года – такие правила прописаны в переходных положениях закона.

Для обеспечения плавного перехода к новому механизму законодатель предусмотрел ряд гарантий. В частности, «всем физическим лицам, имеющим задолженность на момент введения нового закона, направляется специальное «Информационное сообщение» после 1 ноября 2025 года». Такое сообщение направляется налогоплательщику однократно в течение шести месяцев со дня вступления в силу Закона № 287-ФЗ, то есть до 1 мая 2026 года [7].

Несмотря на декларируемую цель упрощения процедур и разгрузки судебной системы, новый порядок внесудебного взыскания порождает значительную правовую неопределенность. Как отмечается в экспертных комментариях, «изменения в НК РФ о внесудебном взыскании налогов с физлиц откровенно плохо написаны, содержат массу пробелов, неясностей и противоречий» [9]. Более того, «наблюдается тенденция снижения уровня процессуальных гарантий для граждан-налогоплательщиков» [9].

Анализ разъяснений Президиума Верховного Суда РФ от 19 ноября 2025 года позволяет выделить несколько проблемных аспектов. Первая проблема связана с тем, как Верховный Суд трактует ситуацию, когда судебный приказ был отменён, но случилось это до 1 ноября 2025 года. В этом случае, по мнению Суда, налоговая служба освобождается от обязанности направлять гражданину информационное сообщение о задолженности. А ведь такое сообщение – это своего рода официальное предупреждение, которое даёт человеку время разобраться с долгом до того, как начнётся принудительное взыскание. Получается, что гражданин может успешно оспорить долг в суде, отменить судебный приказ, но при этом всё равно лишится права на это предупреждение, когда налоговая начнёт новую процедуру взыскания – уже не через суд, а в упрощённом, административном порядке [11].

Вторая проблема касается того, что информационное сообщение в переходный период (который длится шесть месяцев) направляется только один раз. Эксперты обращают внимание: из-за того, что срок для отправки такого единственного уведомления очень большой, гражданин просто не может знать, когда именно оно придёт. А значит, у него нет чёткого понимания, когда нужно действовать, чтобы проверить данные или исправить возможные ошибки. Если человек пропустит это сообщение или вовсе его не получит, он автоматически теряет право на 30-дневный срок для досудебного оспаривания долга. Такая жёсткость при отсутствии надёжных гарантий, что сообщение вообще дойдёт и будет получено вовремя, сильно повышает риск пропустить срок. А в итоге это ведёт к тому, что долг начинают взыскивать принудительно, минуя суд.

Третья проблема – это разъяснение Верховного Суда о том, что, даже если гражданин обжалует действия налоговой (например, само информационное сообщение или факт включения в реестр должников), начисление пеней за просрочку не останавливается. На практике это выглядит как инструмент финансового давления: человека, по сути, наказывают рублём за то, что он решил защищать свои права. Да, обжалование приостанавливает само принудительное взыскание – то есть имущество сразу забирать не

начнут. Но пени продолжают капать, и в итоге налогоплательщик оказывается в финансовом проигрыше только потому, что попытался оспорить требования налоговой [11].

Таким образом, можно констатировать наличие серьезного разрыва между декларируемой целью защиты прав налогоплательщиков и реальным содержанием правовых норм. Принцип бесспорности задолженности, положенный в основу реформы, на практике оборачивается снижением стандартов доказывания и ослаблением процессуальных гарантий.

Дополнительным измерением проблемы становится вопрос о соответствии нового механизма конституционным предписаниям. Право на судебную защиту, гарантированное статьёй 46 Конституции РФ, предполагает не формальную, а реальную возможность обращения к суду до того, как государство начнёт принудительно изымать имущество. Внесудебный порядок, основанный лишь на предполагаемом отсутствии спора, переносит точку входа в судебную процедуру на более позднюю стадию, когда счета уже могут быть заблокированы, а пени – начислены. Такой подход не согласуется с правовыми позициями Конституционного Суда РФ, неоднократно подчёркивавшего, что законодатель, вводя упрощённые административные процедуры, обязан сохранять «эффективный судебный контроль» и не допускать несоразмерного ограничения имущественных прав граждан [3]. Внесудебный механизм, при котором налоговый орган одновременно формирует сальдо, фиксирует отсутствие спора и самостоятельно инициирует взыскание, объективно ослабляет систему сдержек и противовесов между фискальным интересом и правом собственности.

Необходимо учитывать и принцип поддержания доверия к действиям государства. Многократные изменения процедур взыскания, при которых крупные суммы доначислений могут быть обращены к принудительному исполнению без судебной проверки, способны снижать уверенность граждан в стабильности своего имущественного положения. В научной литературе уже обращалось внимание на то, что быстрый фискальный эффект от внедрения таких механизмов может быть достигнут ценой роста социальной напряжённости и увеличения числа жалоб в вышестоящие налоговые органы и суды [10]. В конечном счёте, правовая неопределённость переходного периода и возможность обратной силы нового порядка по ранее возникшим долгам ставят вопрос о конституционности отдельных переходных положений Закона № 287-ФЗ.

Федеральным законом от 17.11.2025 № 418-ФЗ «О внесении изменений в статью 126-2 части первой и часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и статью 3 Федерального закона "О внесении изменений в статьи 102 и 126-2 части первой и часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации"» [2] вносятся существенные изменения в механизмы налогового стимулирования долгосрочных сбережений граждан. Как отмечается в официальном сообщении, «закон направлен на совершенствование налогового стимулирования для формирования долгосрочных сбережений. Так, работодателям, которые участвуют в этой программе в пользу своих работников, будут предоставлены налоговые преференции. Также до 500 тысяч рублей увеличен налоговый вычет по долгосрочным сбережениям на детей» [2].

Поправки затронули статью 126-2 НК РФ, которая регулирует порядок передачи сведений о счетах и договорах. Раньше это делали налоговые агенты и негосударственные пенсионные фонды. Теперь к ним добавили страховые организации [2].

Это отразилось даже в названии статьи: слова «и (или) негосударственным пенсионным фондом» заменили на «негосударственным пенсионным фондом и (или) страховой организацией».

Значительные изменения вносятся в часть вторую НК РФ. Пункт 6 статьи 210 дополняется подпунктом 14, в соответствии с которым в налоговую базу включаются «доходы в виде выплат по договорам долгосрочных сбережений». Одновременно из подпункта 2 указанного пункта исключается слово «страховых», что свидетельствует о более четкой дифференциации видов доходов.

Статья 213 НК РФ, которая отвечает за особенности регулирования определения налоговой базы по договорам как страхования, так и негосударственного пенсионного обеспечения также изменяется. В подпункте 2 пункта 1 уточняется, что освобождение от налогообложения может быть применено в том случае «если иное не установлено подпунктом 5 настоящего пункта», а также расширяется перечень случаев, когда выплаты подлежат налогообложению – в частности, «в случае досрочного расторжения соответствующего договора, если по его условиям».

Особого внимания заслуживает норма, устанавливающая, что «в случае расторжения договора (договоров) добровольного страхования... при определении налоговой базы в доходах учитываются уплаченные по соответствующему договору суммы страховых взносов, в отношении которых страхователю был предоставлен социальный налоговый вычет, указанный в подпункте 4 пункта 1 статьи 219 настоящего Кодекса, или налоговый вычет на долгосрочные сбережения граждан». Это положение направлено на предотвращение злоупотреблений, когда налогоплательщик получает вычет, а затем досрочно расторгает договор.

Представляется, что Федеральный закон № 418-ФЗ в целом продолжает курс на развитие долгосрочных сбережений граждан как института, сочетающего элементы пенсионного обеспечения и инвестиционной активности. Расширение субъектного состава за счет включения страховых организаций создает более конкурентную среду и расширяет выбор для граждан. Увеличение налогового вычета до 500 тысяч рублей по долгосрочным сбережениям на детей является значимым стимулом для семей с детьми.

Вместе с тем, необходимо отметить, что эффективность налогового стимулирования напрямую зависит от уровня финансовой грамотности населения и доверия к финансовым институтам. Как показывает практика, сложность механизмов получения вычетов (необходимость представления сведений налоговыми агентами, соблюдение сроков) может снижать реальную востребованность указанных мер. Кроме того, риск досрочного расторжения договоров и возврата полученных вычетов остается существенным ограничителем для развития данного института.

Анализ нового порядка внесудебного взыскания позволяет сделать вывод о том, что принцип бесспорности задолженности, положенный в основу реформы, вступает в противоречие с иными фундаментальными принципами налогового права. В официальных разъяснениях ФНС России отмечается, что «в основе механизма нового внесудебного порядка взыскания налоговой задолженности с физических лиц лежат следующие ключевые принципы, обеспечивающие баланс интересов в процессе реализации указанного механизма: принцип бесспорности задолженности, подлежащей взысканию во внесудебном порядке (обеспечения процессуальных гарантий прав граждан на судебную защиту при наличии спора относительно обоснованности взыскания); принцип сохранения материально-правовых имущественных гарантий для физических лиц» [5].

Однако, как было показано выше, на практике обеспечение баланса интересов вызывает серьезные сомнения. Законодатель определяет, что «внесудебный порядок взыскания применяется только в отношении той задолженности, в отношении которой отсутствует спор», констатируя отсутствие спора в случаях, когда «налогоплательщик добровольно исчислил сумму налоговой обязанности в налоговой декларации; налогоплательщик не оспаривает сумму налоговой обязанности, исчисленную налоговым органом; налогоплательщик оспорил сумму налоговой обязанности... однако не стал оспаривать решение налогового органа... вынесенное по результатам рассмотрения его жалобы».

Для констатации наличия спора и перевода процедуры взыскания в судебную плоскость «предусмотрено двухэтапное взаимодействие между налоговым органом и налогоплательщиком» [6]. Однако, как обоснованно отмечается в литературе, такой подход

фактически перекладывает бремя доказывания наличия спора на налогоплательщика, в то время как классическое понимание принципа презумпции невиновности предполагает, что любые сомнения толкуются в пользу налогоплательщика.

Конституционное право каждого на судебную защиту (ст. 46 Конституции РФ) не может считаться в полной мере реализованным, если для доступа к правосудию налогоплательщику необходимо пройти многоступенчатую процедуру досудебного обжалования, причем на всех этапах сохраняется риск принудительного взыскания и начисления пеней. Как справедливо отмечается, «позиция ВС по вопросу № 7, согласно которой в случае обжалования налогоплательщиком действий налоговых органов начисление пеней не приостанавливается, представляется инструментом финансового давления и демотивирует граждан-налогоплательщиков в реализации права на защиту их прав» [11].

Следует также обратить внимание на проблему стандарта доказывания в административном судопроизводстве по налоговым спорам. Разъяснение Верховного Суда о том, что налоговому органу не требуется прикладывать к административному исковому заявлению копию требования об уплате взыскиваемого платежа/задолженности в связи с введением ЕНС и его динамичным сальдо [11], «резко ослабляет требования к формальным доказательствам и снижает стандарт доказывания для госоргана» [11]. Как следствие, «налогоплательщик лишается возможности проверить соблюдение процедуры досудебного урегулирования (обязательность направления требования согласно КАС РФ), которая является ключевой процессуальной гарантией».

Заключение. Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что в рамках современной налоговой реформы наблюдается явный перекося в сторону фискальных целей в ущерб правозащитным. Это проявляется в следующих аспектах.

- *Во-первых*, упрощение процедур взыскания достигается за счет снижения процессуальных гарантий – отказ от обязательного судебного санкционирования, сокращение сроков для обжалования, однократность уведомлений.

- *Во-вторых*, принцип бесспорности задолженности интерпретируется расширительно – отсутствие активных возражений со стороны налогоплательщика приравнивается к согласию с требованием, что противоречит презумпции невиновности.

- *В-третьих*, финансовое давление на налогоплательщиков, оспаривающих требования (начисление пеней в период обжалования), создает дополнительные барьеры для реализации права на судебную защиту.

Вместе с тем было бы неверным оценивать реформу исключительно негативно. Расширение механизмов досудебного урегулирования, введение института «легкой жалобы», развитие электронных сервисов взаимодействия с налоговыми органами являются позитивными шагами. Проблема заключается в том, что эти позитивные изменения сопровождаются ослаблением судебного контроля, который традиционно выступал основной гарантией прав налогоплательщиков.

Для устранения выявленных диспропорций целесообразно на законодательном уровне закрепить несколько мер. Прежде всего, следует предусмотреть обязанность направления информационного сообщения о задолженности способом, обеспечивающим подтверждение его получения, до начала любых принудительных действий. Кроме того, остро необходимо правило о приостановлении начисления пеней на весь период обжалования – с момента подачи жалобы до вынесения окончательного решения по спору. Наконец, стандарт доказывания отсутствия спора не должен целиком возлагаться на налогоплательщика: при наличии любых обоснованных сомнений в корректности сальдо ЕНС взыскание должно производиться исключительно в судебном порядке. Реализация этих предложений позволила бы вернуть системе взыскания ту сбалансированность, которая требуется Конституцией РФ и базовыми принципами налогового права.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в часть первую Налогового кодекса Российской Федерации и Федеральный закон «Об исполнительном производстве»: федер. закон от 31.07.2025 № 287-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
2. Российская Федерация. Законы. О внесении изменений в статью 126-2 части первой и часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и статью 3 Федерального закона «О внесении изменений в статьи 102 и 126-2 части первой и часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации»: федер. закон от 17.11.2025 № 418-ФЗ // СПС «CONSULTANT.ru».
3. Российская Федерация. Постановление Конституционного Суда РФ от 14.07.2005 № 9-П «По делу о проверке конституционности положений статьи 113 Налогового кодекса Российской Федерации...» // Собрание законодательства РФ. – 2005. – № 30 (ч. II). – Ст. 3199.
4. Российская Федерация. Президиум Верховного Суда РФ. Ответы на вопросы, связанные с применением отдельных положений Федерального закона от 31 июля 2025 г. № 287-ФЗ (утв. 19 ноября 2025 г.) // СПС «КонсультантПлюс».
5. Российская Федерация. Письмо ФНС России от 13.10.2025 № БВ-4-7/9197@ «О направлении основных тезисов по вопросу взыскания задолженности с физических лиц» // СПС «CONSULTANT.ru».
6. Российская Федерация. Информация Федеральной налоговой службы от 22.09.2025 // Официальный сайт ФНС России. – URL: <https://www.nalog.gov.ru> (дата обращения: 05.04.2026).
7. Российская Федерация. Управление ФНС России по КБР. С 1 ноября вступает в силу новый порядок учета и взыскания налоговой задолженности физических лиц // Официальный сайт ФНС России. – 2025. – 24 октября. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn07/news/tax_doc_news/16566885/ (дата обращения: 05.04.2026).
8. Ваюкин, В. Внесудебное взыскание налогов: разъяснения Верховного Суда / В. Ваюкин // Адвокатская газета. – 2025. – 28 ноября. – URL: <https://www.advgazeta.ru/> (дата обращения: 05.04.2026).
9. Изменения налогового законодательства - 2025: спорное и позитивное [Электронный ресурс] // Закон.ру. – 2025. – URL: <https://zakon.ru> (дата обращения: 05.04.2026).
10. Корнев, А. В. Конституционные пределы упрощения налоговых процедур / А.В. Корнев, О.И. Лютова // Налоговед. – 2025. – № 6. – С. 44–52. – URL: <https://e.nalogoved.ru/> (дата обращения: 05.04.2026).
11. Чупырь, К. Требуется четкие рекомендации: в вопросах взыскания налоговых задолженностей с физлиц не должно быть неопределенности / К. Чупырь // Адвокатская газета. – 2025. – 28 ноября. – URL: <https://www.advgazeta.ru/> (дата обращения: 05.04.2026).

УДК 334.025

ПРОГРАММА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОРГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Яблонская А.А., Золотарчук В.В.
ФГБОУ ВО «ТОГУ», г. Хабаровск

Аннотация: Теоретический анализ и эмпирические данные подтверждают, что к финансовым потерям и банкротству хозяйствующих субъектов приводят реализация подавляющего большинства рисков и угроз экономической безопасности бизнеса. Следовательно, хозяйственная устойчивость компании не может быть обеспечена без системы комплексной защиты ее экономической безопасности. В статье приводится авторская трактовка методики формирования программы управления рисками экономической безопасности предприятий торговли, с учетом действующих национальных и международных стандартов, а также отраслевой специфики. Особенностью программы является согласование ее компонентов в соответствии с требованиями системного подхода, а также интеграция самой программы с системами стратегического планирования и управления эффективностью деятельности торговых предприятий.

Ключевые слова: карта рисков, ключевые индикаторы рисков, программа управления рисками, торговые организации, финансовые риски, экономическая безопасность.

Введение. Торговые организации в России в 2022–2025 гг. испытали на себе серию внутренних и внешних шоков – введение торговых, финансовых и других санкционных ограничений, уход иностранных компаний, разрыв производственных и логистических цепочек, отток кадров, рост цен и стоимости заемного финансирования. Данные шоки усилили неопределенность организационной среды, обострили вопросы обеспечения экономической безопасности организаций, деятельность которых в силу отраслевой

специфики и без того сопряжена с многочисленными рисками, влияющими на состояние их бизнес-процессов.

Адаптация торговых организаций к шокам обеспечивается, как правило, за счет предпринимательских способностей, таланта руководителей высшего звена и менеджеров. Вместе с тем нельзя отрицать, что рискоустойчивость организаций, умение регулировать внутренние риски и адаптироваться к воздействию внешних, часто выше у тех компаний, в которых сформирована результативная система управления рисками [6].

Возросшее количество факторов и событий, негативно влияющих на результаты деятельности торговых организаций, актуализирует научную проблему совершенствования управления рисками.

Анализ литературы последних лет показывает, что исследователи данной проблемы, как правило, акцентируют внимание на общенаучных дискуссиях относительно понятий риска, экономической безопасности и др., на изучении общих подходов и содержательном анализе некоторых частных вопросов, связанных с управлением рисками предприятий, в т.ч. относящихся к сфере торговли. Вместе с тем, предметная область управления рисками остается в отечественной литературе малоисследованной, по крайней мере, в следующих двух аспектах. *Во-первых* – в решении научно-прикладных вопросов, связанных с формированием комплексных систем управления рисками, и *во-вторых* – в проработке практико-ориентированных решений, касающихся порядка формирования и функционирования систем управления рисками экономической безопасности торговых организаций.

Целью данной публикации является разработка практико-ориентированного методического подхода к формированию программы управления рисками экономической безопасности организаций сферы торговли.

Рассмотрение вопроса. Управление рисками, согласно современным стандартам менеджмента, представляет собой процесс, интегрированный в основные направления деятельности и функции организации, направленный на выявление возможных событий, оказывающих негативное влияние на хозяйственную деятельность, оценку ущерба и разработку мероприятий по нейтрализации последствий риска при обеспечении приемлемых гарантий достижения стратегических и бизнес-целей организации.

Риски экономической безопасности торговых организаций характеризуются широким разнообразием, динамичностью и непредсказуемостью. На практике к ним принято относить риски следующих категорий [4]:

- финансовые (колебания валютных курсов, процентных ставок, темпов инфляции, неплатежеспособность бизнес-партнеров и клиентов, недостаток оборотных средств);
- рыночные (изменение спроса и потребительских предпочтений, снижение покупательной способности потребителей, усиление рыночной конкуренции);
- логистические (сбои в поставках, рост транспортных тарифов);
- технологические (информационная уязвимость систем управления поставками товаров и складскими запасами, хакерские атаки на сайты интернет-торговли, сбои в работе платежных терминалов);
- регулятивные (изменения регуляторной среды);
- репутационные (нарушения этических стандартов, негативные отзывы клиентов);
- управленческо-организационные (ошибки в руководстве, менеджменте, недостаточная квалификация персонала).

В настоящее время в отечественной и мировой практике наибольшую популярность среди методов и механизмов управления рисками получили международные стандарты риск-менеджмента, главным образом, благодаря их универсальности и гибкости: *FERMA RMS* («Risk management standard», 2002), *COSO ERM* («Enterprise Risk Management

Integrating with Strategy and Performance», 2017) и ISO (31000:2018 «*Risk management – Guidelines*») [3].

В Российской Федерации введены в действие международные стандарты ISO в качестве национальных стандартов. В числе национальных стандартов РФ последнего поколения: ГОСТ Р ИСО 31000:2019 «Менеджмент риска. Принципы и руководство», ГОСТ 51897-2021 (ISO Guide 73:2009) «Менеджмент риска. Термины и определения», ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска», ГОСТ Р 71034-2023 «Менеджмент риска. Риск-аппетит и ключевые индикаторы риска».

Организации при проектировании систем управления рисками могут воспользоваться как какой-либо частью представленных стандартов, так и создать систему из комбинаций нескольких стандартов с учетом отраслевых особенностей, стратегических целей, состояния внутренней и внешней среды бизнеса. В тематической литературе, тем не менее, указывается на трудности практической имплементации данных стандартов, требующие привлечения сторонних специалистов и экспертов [2].

Управление рисками не рассматривается современными стандартами в качестве функции или функционального отдела организации. Это культура, компетенции и практики, которые организация интегрирует с процессами стратегического планирования и управления эффективностью деятельности.

Информационное обеспечение управления рисками в области экономической безопасности предприятий формируется в рамках традиционных систем функционального управления: бухгалтерского, налогового, управленческого учета; финансового, управленческого, прогнозного анализа; внутреннего контроля и аудита, внешнего аудита [1].

Практическая реализация риск-ориентированного подхода к обеспечению экономической безопасности организации предполагает разработку и имплементацию программы управления рисками. Такая программа представляет собой инструмент менеджмента организации, предназначенный для ведения мониторинга управления рисками организации с целью комплексной поддержки принятия управленческих решений руководителями.

Программа управления рисками должна опираться на действующие международные и национальные стандарты в данной области, а также учитывать отраслевую специфику организации.

Применительно к торговым организациям программа управления рисками в содержательном плане должна, на наш взгляд, включать в себя следующие компоненты:

- идентификацию рисков;
- интеграцию системы управления рисками с ключевыми показателями эффективности организации;
- мониторинг и контроль.
- определение уровня критичности рисков;
- построение риск-ориентированного бюджетирования;
- формирование карты рисков.

Каждый компонент в данном перечне важен. Вместе они образуют последовательность шагов в реализации риск-ориентированного менеджмента и требуют тщательного согласования между собой. Имеет значение также выбор методических приемов в отношении каждого компонента программы управления рисками. Далее представим содержательно каждый из компонентов программы, которые могут послужить типовой основой для формирования системы управления рисками в торговых организациях.

Идентификация рисков является первым и одним из основных этапов анализа риска. Она предполагает выявление рисков экономической безопасности организаций, непосредственно связанных с достижением стратегических и бизнес-целей. Первоначально формируется общая база рисков с последующей идентификацией тех из них, которые

являются актуальными в данный период времени. Риски при этом следует структурировать в отдельные категории (См. Табл. 1).

Таблица 1 – Категории и области возникновения рисков экономической безопасности торговой организации (типовая модель)

Категория	Область возникновения	Описание
Стратегические	С.01 корпоративное управление	Процессы и структуры, обеспечивающие управление организацией и контроль над её деятельностью
	С.02 стратегия	Определение долгосрочных целей и путей их достижения, включая оценку рисков, связанных с реализацией стратегии
	С.03 управление инвестиционными проектами	Управление инвестиционными проектами: оценка и управление рисками, связанными с инвестициями, включая анализ рентабельности и сроков окупаемости
	С.04 слияния, поглощения и отделение активов	Риски, связанные с процессом объединения компаний или отделения активов, включая оценку синергии и потенциальных потерь
	С.05 макроэкономическая среда	Влияние экономических факторов (инфляция, безработица, валютные колебания) на деятельность компании и её стратегические решения
	С.06 корпоративные коммуникации	Риски, связанные с внутренними и внешними коммуникациями, включая управление репутацией и взаимодействие с заинтересованными сторонами
Операционные	О.07 закупки	Риски в процессе приобретения товаров и услуг, включая зависимость от поставщиков и качество продукции
	О.08 управление перевозками	Риски, связанные с логистикой и транспортировкой, включая задержки, повреждения и затраты
	О.09 продажи	Риски, касающиеся объема продаж, ценовой политики и конкуренции на рынке
	О.10 ремонт и техническое обслуживание	Риски, связанные с работоспособностью оборудования и необходимостью его обслуживания
	О.11 персонал	Риски, связанные с управлением человеческими ресурсами, включая текучесть кадров, квалификацию сотрудников, оппортунистическое поведение персонала
	О.12 информационные технологии	Риски, связанные с использованием IT-систем, включая безопасность данных и доступность систем
	О.13 экономическая безопасность	Защита активов компании от экономических угроз, включая мошенничество и кражу
	О.14 производственная безопасность	Риски, связанные с безопасностью на производстве, включая охрану труда и предотвращение аварий
	О.15 внешние угрозы (форс-мажор)	Риски, возникающие из-за непредвиденных обстоятельств (природные катастрофы, политические изменения)
Нормативные	Н.16 юридическое сопровождение деятельности	Риски, связанные с правовыми аспектами деятельности компании, включая соблюдение законов и регулирования
	Н.17 регулирование деятельности	Риски, связанные с изменениями в законодательстве и нормативных актах, которые могут повлиять на бизнес-процессы
Финансовые	Ф.18 рынок капитала и ликвидность	Риски, связанные с доступом к финансированию и управлением денежными потоками
	Ф.19 управленческий	Риски, касающиеся точности и своевременности

	учет и отчетность	внутренней финансовой отчетности
Ф.20	бухгалтерский учет, отчетность	Риски, связанные с соблюдением стандартов бухгалтерского учета и точностью внешней отчетности

На данном этапе целесообразно также установить владельцев рисков, несущих ответственность и обладающих полномочиями в области менеджмента риска. Ими, как правило, становятся руководители структурных подразделений, в сфере функциональной ответственности которых могут возникать риски. Владельцы рисков отвечают за идентификацию, оценку и мониторинг управления рисками, находящимся в их зоне ответственности.

После идентификации рисков выполняется анализ рисков и их количественная или качественная оценка. Оценка рисков дается с точки зрения последствий воздействия (возможного ущерба) и вероятности проявления.

Анализ рисков направлен на определение риск-факторов и их последствий. Воздействие риска измеряется в отношении целей организации, на которые риск оказывает влияние. Вероятность риска выражается на основе экспертной оценки (обычно на ординальной шкале в трех- или пяти категориальной градации) либо подсчитывается количественно с учетом частоты его реализации. По совокупности двух критериев – воздействию и вероятности – определяется уровень критичности риска.

Так, для крупной торговой организации (с годовым доходом от 2 млрд. руб. и выше) распределение рисков по уровню критичности может быть следующим:

- критические – с ущербом более 300 млн. руб. с любой вероятностью, либо более 200 млн руб. с вероятностью выше 5%, либо более 100 млн. руб. с вероятностью выше 80%;
- незначительные – с ущербом менее 100 млн. руб. с вероятностью менее 5%, либо менее 50 млн руб. с вероятностью ниже 50%.
- приемлемые – с ущербом от 100 до 300 млн. руб. с вероятностью от 0 до 5%, либо от 50 до 200 млн. руб. с вероятностью от 5 до 80%, либо менее 50 млн. руб. с вероятностью выше 50%;

На третьем этапе по результатам предыдущих двух этапов составляется карта рисков, которая служит инструментом визуализации профиля рисков и способов реагирования на них и является широко используемой в риск-менеджменте.

Карту рисков удобно составлять в табличном редакторе, например, Excel. В нее включается информация о рисках (категория, объект воздействия, код, наименование), возможных причинах и последствиях реализации, владельцах рисков, уровне критичности; способах реагирования (См. Табл. 2). Учитывая, что управление рисками является непрерывным процессом, карту необходимо пересматривать с определенной периодичностью, но не реже одного раза в год.

Таблица 2 – Пример карты риска

Категория риска	Объект воздействия	Код	Наименование риска	Возможные причины	Последствия риска	Владелец риска	Уровень критичности	Способ реагирования на риск
Стратегические	Стратегия	С.02	Неправильный выбор стратегии	Неполная информация, отсутствие анализа	Упущенные возможности, убытки	Генеральный директор	Высокий	Избежание риска
Операционные	Ремонт и техническое обслуживание	О.10	Неполадки в производственном процессе	Износ оборудования, недостаток квалификации	Снижение производительности, убытки	Главный инженер	Высокий	Контроль и предупреждение рисков
Нормативные	Регулирование деятельности	Н.17	Невыполнение регуляторных требований	Изменения в законодательстве	Штрафы, санкции	Юридический директор	Высокий	Избежание риска

Финансовые	Рынок капитала и ликвидность	Ф.18	Высокий уровень дебиторской задолженности	Ненадежные клиенты, экономическая нестабильность	Потеря ликвидности	Главный бухгалтер	Высокий	Передача риска

На четвертом этапе выполняется интеграция системы управления рисками с ключевыми показателями эффективности.

Для своевременного мониторинга изменения уровня критичности рисков рассчитываются ключевые индикаторы рисков в виде количественных или качественных показателей. Ключевые индикаторы риска характеризуют концентрацию рисков по признакам реализации и/или увеличения уровня их критичности. Например, для риска «Неэффективное обслуживание клиентов» ключевыми индикаторами могут служить следующие показатели: индекс удовлетворенности клиента, рентабельность продаж, наличие претензий от клиентов, наличие невыполненных заказов или выполненных с нарушением условий.

С целью усиления вовлеченности руководителей в процесс управления рисками следует привязать ключевые индикаторы рисков к ключевым показателям эффективности, напрямую влияющим на мотивацию труда, либо использовать их в качестве KPI. Тем самым обеспечивается решение прагматической задачи интеграции менеджмента рисков с системой управления эффективностью в организациях. В случае появления негативных сигналов от ключевых индикаторов риска, свидетельствующих о возрастании вероятности реализации риска, руководители – владельцы рисков проявят большую заинтересованность в предотвращении опасных событий.

Еще одним механизмом имплементации программы управления рисками в организациях сферы торговли является переход к практике риск-ориентированного бюджетирования. При подготовке бюджета организации необходимо использовать систематизированную информацию из карты рисков в сочетании с прогнозом относительно различных вариантов реализации рисков и их влияния на бюджет.

После реализации выбранных мер всегда необходима проверка полученных результатов. Проверки, как и действие всей системы управления рисками, должны осуществляться на регулярной основе. Мониторинг и контроль направлены на обеспечение и повышении качества системы управления рисками. Данный компонент системы управления рисками включает в себя планирование, сбор и анализ информации, документирование результатов и предоставление обратной связи. Результаты мониторинга и контроля являются частью системы измерения эффективности деятельности, а также отчетности организации.

Процесс управления рисками и его результаты должны документироваться и отражаться в отчетности. Особое внимание следует уделять статистике реализовавшихся рисков и информации об убытках, возникшим вследствие реализации рисков. В форме отчета данная информация предоставляется субъектам учетно-аналитического обеспечения экономической безопасности организации. Она является также основанием для проведения плановых и внеплановых проверок подразделений. Отчеты по итогам проверок содержат выявленные замечания в привязке к коду риска из карты рисков. По каждому замечанию назначается ответственный за его устранение, исходя из закрепленных в карте рисков полномочий по управлению.

Заключение. Теоретический анализ и эмпирические данные подтверждают, что к финансовым потерям и банкротству хозяйствующих субъектов приводят реализация подавляющего большинства рисков и угроз экономической безопасности бизнеса. Следовательно, хозяйственная устойчивость компании не может быть обеспечена без системы комплексной защиты ее экономической безопасности.

В статье приведена авторская трактовка методики формирования программы управления рисками экономической безопасности торговых предприятий с учетом действующих национальных и международных стандартов, а также отраслевой специфики.

Особенностью программы является согласование ее компонентов в соответствии с требованиями системного подхода, а также интеграция самой программы с системами стратегического планирования и управления эффективностью деятельности организаций. Область, которая потребует особого внимания от руководителей торговых организаций, заключается в обеспечении реального интереса к развитию системы управления рисками со стороны топ-менеджмента, чтобы превратить программу управления рисками в реально работающий инструмент принятия решений, а не использовать ее формально.

Перечень использованной литературы и источников:

1. Азарская, М. А. Информационное обеспечение управления рисками экономической безопасности предприятия / М.А. Азарская, В.Л. Поздеев // Вестник Тюменского государственного университета. Социально-экономические и правовые исследования. – 2019. – Том 5. – № 3 (19). – С. 179-192.
2. Как управлять рисками с помощью стандартов FERMA, COSO ERM, ISO 31000. – URL: <https://www.finkont.ru/blog/kak-upravlyat-riskami-s-pomoshchyu-standartov-ferma-coso-erm-iso-31000/?ysclid=mc05hn06zd448941821> (дата обращения: 10.04.2026).
3. Кот, Е. М. Применение международных стандартов риск-менеджмента в современных реалиях // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – 2022. – № 2. – С. 51–72.
4. Мусатова, И. В. Управление рисками в деятельности торговых организаций в условиях цифровизации / И.В. Мусатова, Е.А. Попов, Е.Н. Токмакова, Е.В. Устинов // Экономика, предпринимательство и право. – 2025. – Т. 15. – № 3. – С. 1661–1674.
5. Пименов, Н. А. Управление финансовыми рисками в системе экономической безопасности: учебник и практикум для вузов / Н.А. Пименов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 353 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/560218> (дата обращения: 10.04.2026).
6. Тимошин, А. А. К вопросу о взаимосвязи рискоустойчивости и экономической безопасности в условиях конкуренции / А.А. Тимошин, Т.С. Орлова // Современная конкуренция. – 2021. – Т. 15. – № 4. – С. 21–28.
7. Хоминич, И. П. Управление финансовыми рисками: учебник и практикум для вузов / И.П. Хоминич. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 569 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/536964> (дата обращения: 10.04.2026).
8. Юкина, Е. А. Анализ финансовых рисков в торговых организациях и пути их снижения / Е.А. Юкина, Е.В. Конвисарова, М.О. Испирян, А.И. Мулюкова // Креативная экономика. – 2023. – Том 17. – № 9. – С. 3531–3542.

ОСНОВНЫЕ

сведения об участниках конференции

АВИЛОВ Алексей Сергеевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

АВТУШКЕВИЧ Ангелина Александровна – студент (специалитет) 3 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

АКСЕНОВ Дмитрий Алексеевич – студент (специалитет) 1 курс АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

АЛЕТДИНОВА Анна Александровна – доцент, доктор экономических наук, профессор кафедры «Автоматических систем управления» ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (г. Москва, Россия)

АНДРИЕНКО Юлия Сергеевна – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Информационные системы и программирование» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

АНДРИЕНКО Юлия Сергеевна – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Информационные системы и программирование» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

АНИКАНОВ Максим Александрович – студент (специалитет) 4 курса факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

АНИКИНА Элина Михайловна – доцент, кандидат филологических наук, доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «СГУПС» (г. Новосибирск, Россия)

АНИСИМОВА Ирина Ивановна – преподаватель кафедры «Информационные системы и программирование» АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

АНТОНЯНЦ Егор Николаевич – ассистент кафедры автоматизированных систем управления факультета автоматики и вычислительной техники ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

АРХИПОВ Алексей Алексеевич – ученик 9 класса МАОУ «СОШ № 60 САДИ» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

АРЧАКОВ Павел Сергеевич – курсант (специалитет) 5 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

АРШИНОВА Анастасия Сергеевна – студент (бакалавриат) 3 курс факультета ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

АСТАФЬЕВА Карина Николаевна – студент (специалитет) 3 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

АСТАХОВ Максим Сергеевич – студент (специалитет) 2 курс ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Хабаровск, Россия)

АФАНАСЬЕВ Лев Максимович – студент (специалитет) 2 курса факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

АФАНАСЬЕВА Рената Викторовна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ДВГУПС» (г. Хабаровск, Россия)

АХМЕДОВ Глеб Александрович – студент (магистратура) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

АХМЕТОВ Марат Ильнурович – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

БАГУЗОВА Лариса Валентиновна – доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры торгового дела и маркетинга ФГАОУ ВО «СФУ» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

БАЗАНОВ Максим Сергеевич – курсант (специалитет) 3 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

БАЙРАК Алиса Дмитриевна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

БАЙРАМОВА Медина Теймур кызы – студент (специалитет) 3 курс СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

БАРАННИКОВ Александр Лукьянович – доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры антикризисного регулирования и управления рисками ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Москва, Россия)

БАРНАУЛОВА Мария Олеговна – студент (бакалавриат) 1 курса СПб ГБПОУ «АУГСГиП» (г. Санкт-Петербург, Россия)

БАРУЛИНА Татьяна Алексеевна – преподаватель экономических дисциплин СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

БАРЫШНИКОВА Алиса Александровна – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

БЕЗРОДНЫХ Александр Вячеславович – студент (специалитет) 3 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

БЕЛОВ Кирилл Иванович – курсант (специалитет) 5 курс ФГКОУ ВО «БелЮИ МВД РФ имени И.Д. Путилина» (г. Белгород, Россия)

БЕЛОВА Анна Андреевна – курсант (специалитет) 5 курс ФГКОУ ВО «БелЮИ МВД РФ имени И.Д. Путилина» (г. Белгород, Россия)

БЕРТОШ Денис Викторович – студент (специалитет) 3 курс КГБ ПОУ «КрМК» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

БЛАЖНОВА Ольга Викторовна – старший преподаватель кафедры «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

БОБОХОНОВ Исломидин Курбоналиевич – студент (специалитет) 3 курс КГБ ПОУ «ХКВТП» (г. Хабаровск, Россия)

БОНДАРЕНКО Людмила Ивановна – доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры государственно-правовых дисциплин ДВФ ФГБОУ ВО «РГУП им. В.М. Лебедева» (г. Хабаровск, Россия)

БОРИСЕНКО Илья Сергеевич – курсант (специалитет) 4 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

БРЕДИХИНА Елена Владимировна – старший преподаватель кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

БРОКАРЕНКО Елена Владимировна – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Инфокоммуникационные сети и системы связи» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

БУДИЛОВСКАЯ Дарья Евгеньевна – старший преподаватель кафедры КВВУ имени генерала армии С.М. Штеменко (г. Краснодар, Россия)

БУЛАЕВА Анна Алексеевна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

БУЛАЕВА Анфиса Павловна – студент (специалитет) 2 курса факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

БЫСТРОВА Елена Мирзагитовна – преподаватель высшей категории, преподаватель предметно-цикловой комиссии экономических дисциплин КГБ ПОУ «КрМК» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

ВАЛУЕВ Михаил Дмитриевич – студент (магистратура) 1 курс ФГБОУ ВО «ДВГУПС»

(г. Хабаровск, Россия)

ВАНДАНОВА Наталья Дабеевна – старший преподаватель кафедры «Телекоммуникационные системы» БИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

ВАСИЛЬЕВ Николай Павлович – преподаватель ПЦК «Информационные сети и системы связи» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ВАСЬКОВСКИЙ Артур Петрович – студент (бакалавриат) 1 курса факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ВЕРЕЩАГИНА Надежда Андреевна – курсант (специалитет) 2 курс ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации» (г. Воронеж, Россия)

ВЕСЕЛОВА Серафима Сергеевна – старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и радиосвязи ФГБОУ ВО «МГУ им. адм. Г.И. Невельского» (г. Владивосток, Приморский край, Россия)

ВИНОГРАДОВА Мария Владиславовна – студент (специалитет) 2 курс СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

ВЛАСОВ Владимир Дмитриевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ВОЙТОВИЧ Сергей Владимирович – студент (бакалавриат) 1 курса БИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

ВОЛОХИНА Екатерина Витальевна – студент (специалитет) 3 курс КГБ ПОУ «КрМК» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

ВОРОБЬЕВА Александра Александровна – студент (бакалавриат) 4 курс ФГБОУ ВО «МГЛУ» (г. Москва, Россия)

ВОРОБЬЕВА Евгения Александровна – студент (бакалавриат) 4 курс ФГБОУ ВО «МГЛУ» (г. Москва, Россия)

ВОРОШИЛОВА Елизавета Игоревна – студент (бакалавриат) 1 курс факультета ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ВОСКОБОЙ Дмитрий Сергеевич – студент (магистратура) 2 курс ЧОУ ВО «МУ имени С.Ю. Витте» (г. Москва, Россия)

ВЬЮШКОВ Кирилл Сергеевич – студент (бакалавриат) 4 курса факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ГАЙЕР Петр Андреевич – студент (специалитет) 1 курса факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ГАЛИЦКАЯ Полина-Виктория Сергеевна – студент (бакалавриат) 2 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ГАЛСТЯН Татьяна Александровна – студент (специалитет) 2 курса ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ГВАРЛИАНИ Татьяна Евгеньевна – профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры инновационных технологий в экономике и управлении ФГБОУ ВО «СГУ» (г. Сочи, Краснодарский край, Россия)

ГОЛОВИН Данила Сергеевич – курсант (специалитет) 3 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

ГОРЕЛОВ Иван Игоревич – студент (специалитет) 1 курс АНПО «Колледж ВИВТ» (г. Воронеж, Россия)

ГРАЧЕВ Максим Алексеевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ГРИЩЕНКО Екатерина Игоревна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ»

(г. Новосибирск, Россия)

ГУБАТЕНКО Михаил Константинович – студент (специалитет) 2 курс СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

ГУЛИЕВА ЮЛИЯ Андреевна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ГУСЕЙНОВ Валерий Игоревич – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ДАНИЛОВ Роман Михайлович – доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ДАНЧИНОВА Мария Даниловна – доцент, кандидат филологических наук, доцент кафедры русской и зарубежной литературы ФГБОУ ВО «БГУ им. Д. Банзарова» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

ДЕГТЯРЕВ Максим Данилович – курсант (специалитет) 2 курс ФГКОУ ВО «МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя» (г. Москва, Россия)

ДЕРГУНОВ Евгений Анатольевич – старший преподаватель кафедры «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ДЖОГАН Константин Иванович – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Информационные сети и системы связи» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ДИДЕНКО Ольга Викторовна – преподаватель высшей категории, председатель ПЦК «Информационные системы и программирование» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ДМИТРИЕВА Арина Петровна – студент (специалитет) 3 курс УУКЖТ – филиал ФГБОУ ВО «ИрГУПС» (г. Улан-Удэ, Россия)

ДМИТРИЕВА Татьяна Федоровна – преподаватель высшей категории, преподаватель дисциплины «Техническая эксплуатация транспортного радиоэлектронного оборудования» УУКЖТ – филиал ФГБОУ ВО «ИрГУПС» (г. Улан-Удэ, Россия)

ДОЛГОВ Никита Вадимович – курсант (специалитет) 5 курс ФГКОУ ВО «БелЮИ МВД РФ имени И.Д. Путилина» (г. Белгород, Россия)

ДЫМПИЛОВА Соелма Жаргаловна – преподаватель кафедры «Телекоммуникационные системы» БИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

ЕЛИЗАРОВ Александр Борисович – доцент, кандидат юридических наук, доцент кафедры правового обеспечения национальной безопасности и правоохранительной деятельности Ивановский филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Иваново, Россия)

ЕМЕЛЬЯНОВА Ольга Владимировна – старший преподаватели кафедры ФГКОУ ВО «МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя» (г. Москва, Россия)

ЕРШОВ Макар Дмитриевич – студент (специалитет) 1 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ЕФИМУШКИН Александр Александрович – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Москва, Россия)

ЕФРЕМОВ Артем Юрьевич – курсант (специалитет) 3 курс ФГКОУ ВО «МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя» (г. Москва, Россия)

ЖЕРЕБЦОВ Виктор Викторович – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ЗАЙЦЕВА Елизавета Алексеевна – студент (специалитет) 2 курс факультет СПО ХИИК

(филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)
ЗАБОЛОТИН Андрей Михайлович – студент (бакалавриат) 4 курс факультет ВО ХИИК
 (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)
ЗАГРЕБИНА Мария Константиновна – студент (бакалавриат) 3 курс УрТИСИ
 (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)
ЗАДКОВА Ирина Евгеньевна – студент (специалитет) 3 курс факультет СПО ХИИК
 (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)
ЗАЙНАГАБДИНОВА Элина Чингизовна – доцент, кандидат географических наук, преподаватель географии СПБКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)
ЗАЙНЕТДИНОВ Рамзил Рифович – студент (бакалавриат) 2 курса УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)
ЗАЙЦЕВ Вадим Дмитриевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)
ЗАЙЦЕВА Анна Дмитриевна – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)
ЗАМЯТИНА Юлия Борисовна – преподаватель высшей категории, преподаватель русского языка и литературы, МАОУ «СОШ № 60 САДИ» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)
ЗАОЗЕРНОВ Виталий Анатольевич – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)
ЗАОЗЁРОВ Николай Дмитриевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)
ЗЕЛЕНСКИЙ Анатолий Владимирович – студент (специалитет) 1 курс АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)
ЗОЛОТАРЧУК Владимир Викторович – доцент, кандидат экономических наук, доцент Высшей школы экономики ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)
ЗОЛОТОВ Никита Леонидович – курсант (специалитет) 2 курс ФГКОУ ВО «МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя» (г. Москва, Россия)
ЗОРИН Артем Владиславович – студент (бакалавриат) 2 курс факультета ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)
ЗЫРЯНОВ Михаил Вацлавич – студент (бакалавриат) 2 курс ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Хабаровск, Россия)
ИВАНОВА Алёна Владимировна – преподаватель ПЦК «Информационные системы и программирование» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)
ИВАНОВА Арина Максимовна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)
ИГНАТОВ Георгий Михайлович – студент (специалитет) 1 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)
ИГНАТОВА Александра Александровна – студент (специалитет) 2 курса факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)
ИКСАНОВ Максим Евгеньевич – студент (бакалавриат) 3 курс Ивановский филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Иваново, Россия)
ИСТРАТОВА Евгения Евгеньевна – доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизированные системы управления» ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)
КАЗАКОВЦЕВ Вячеслав Александрович – студент (магистратура) 2 курс ФГБОУ ВО «СибГУНТ имени академика М.Ф. Решетнёва» (г. Красноярск, Красноярский край,

Россия)

КАЗЬМИНА Екатерина Александровна – студент (специалитет) 1 курс АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

КАЛАШНИКОВА Анастасия Александровна – старший преподаватели кафедры ФГКОУ ВО «МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя» (г. Москва, Россия)

КАЛИНИЧЕНКО Юлия Александровна – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Инфокоммуникационные системы и программирование» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

КАН Анастасия Олеговна – студент (специалитет) 2 курс ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Хабаровск, Россия)

КАПИТУНОВА Оксана Алексеевна – доцент, кандидат экономических наук, заместитель директора по производственной работе КГБ ПОУ «ХКВТП» (г. Хабаровск, Россия)

КАРТАШОВ Владислав Анатольевич – студент (магистратура) 2 курс ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

КЛИМЕНКО Валерия Михайловна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

КЛОПОТ Елизавета Андреевна – студент (бакалавриат) 1 курса СПб ГБПОУ «АУГСГиП» (г. Санкт-Петербург, Россия)

КЛУНКО Ксения Ивановна – студент (бакалавриат) 3 курса факультета ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

КОВАЛЕВ Василий Васильевич – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Системы радиосвязи, мобильной связи и телерадиовещания» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

КОВАЛЬ Илья Валерьевич – студент (бакалавриат) 2 курс факультета ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

КОЗЛОВА Ксения Вячеславовна – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «БГУ им. Д. Банзарова» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

КОЗУРОВ Тимофей Денисович – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

КОЛЕСНИКОВА Полина Геннадьевна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

КОЛИНЕНКО Елена Владимировна – доцент, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

КОЛОДЕЗНАЯ Галина Викторовна – доцент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Автоматизированные, телекоммуникационные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «ДВГУПС» (г. Хабаровск, Россия)

КОЛОДЕЗНЫЙ Иван Михайлович – студент (бакалавриат) 2 курс ФГБОУ ВО «МФТИ» (г. Москва, Россия)

КОЛЬЦОВ Савелий Александрович – студент (специалитет) 2 курс АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

КОМАРОВ Максим Александрович – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

КОСТИН Григорий Максимович – студент (бакалавриат) 3 курс ФЛ ФГБОУ ВО «РГСУ» (г. Анапа, Россия)

КРАВЧЕНКО Ксения Олеговна – ученица 9а класса МАОУ СОШ № 4 (г. Улан-Удэ,

Республика Бурятия, Россия)

КРАСНЯНСКИЙ Михаил Игоревич – студент (специалитет) 1 курс АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

КРЕЧЕТОВА Арина Андреевна – студент (бакалавриат) 3 курс УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

КРИВОШЕЯ Олег Валерьевич – курсант (специалитет) 2 курс ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации» (г. Воронеж, Россия)

КУЗЬМЕНОК Денис Витальевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

КУКЛИНА Арина Родионовна – студент (специалитет) 3 курс КГБ ПОУ «КрМК» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

КУРИЦКИЙ Александр Алексеевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

КУЧЕРОВ Артём Денисович – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)

КУЧИНА Ольга Петровна – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Информационные системы и программирование» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ЛАМАШЕВА Юлия Александровна – доцент, кандидат политических наук, доцент Высшей школы социальных и политических наук ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)

ЛАМИНА Анастасия Денисовна – студент (бакалавриат) 3 курс факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ЛАСТОЧКИНА Марина Павловна – студент (бакалавриат) 2 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ЛАТЫШ Екатерина Сергеевна – студент (бакалавриат) 2 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ЛЕБЕДЕВ Вадим Андреевич – студент (бакалавриат) 1 курса УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

ЛЕБЕДЕВА Александра Алексеевна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ЛЕБЕДЕВА Владислава Алексеевна – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Москва, Россия)

ЛЕБЕДЕВА Екатерина Олеговна – курсант (специалитет) 2 курс ФГКОУ ВО «МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя» (г. Москва, Россия)

ЛЕМЕШКО Елена Юрьевна – доцент, кандидат экономических наук, доцент Высшей экономической школы ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)

ЛЕОНТЬЕВ Александр Вячеславович – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ЛИКОНЦЕВ Алексей Николаевич – доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры «Радиотехника» ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

ЛОТАРЕВА Татьяна Юрьевна – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры театрализованных представлений и праздников ФГБОУ ВО «ХГИК» (г. Хабаровск, Россия)

ЛУЗИКОВА Татьяна Викторовна – доцент, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой «Физическая культура и спорт» ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Хабаровск, Россия)

ЛУКАШОВА Дарья Александровна – студент (специалитет) 2 курс СПбКТ имени Э.Т.

Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

ЛУЦЕНКО Даниил Михайлович – студент (бакалавриат) 1 курс ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

МАКАЕВ Максим Мовлдиевич – студент (специалитет) 2 курса ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

МАЛИНОВСКИЙ Сергей Константинович – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

МАЛЫШЕВА Анжелика Александровна – студент (специалитет) 2 курс СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

МАЛЬЦЕВА Анастасия Викторовна – преподаватель кафедры уголовно-правовых дисциплин ДВФ ФГБОУ ВО «РГУП им. В.М. Лебедева» (г. Хабаровск, Россия)

МАРАЕВА Вероника Сергеевна – студент (специалитет) 2 курс СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

МАТВЕЕВА София Витальевна – студент (бакалавриат) 5 курса ФГБОУ ВО «ДВГУПС» (г. Хабаровск, Россия)

МЕЖУЕВ Александр Михайлович – доцент, доктор технических наук, начальник кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

МЕЛЬНЁВ Дмитрий Русланович – студент (специалитет) 1 курс АНПО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

МЕРЦАЛОВ Алексей Антонович – студент (бакалавриат) 3 курс УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

МЕТЛЕНКО Матвей Александрович – студент (специалитет) 3 курс КГБ ПОУ «КрМК» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

МИГАЧЕВА Полина Дмитриевна – курсант (специалитет) 1 курс ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации» (г. Воронеж, Россия)

МИСИНЕВА Ирина Алексеевна – доцент, кандидат экономических наук, заведующий кафедрой рекламы и человеческих ресурсов ЧОУ ВО «МУ имени С.Ю. Витте» (г. Москва, Россия)

МИТАХИН Марат Михайлович – студент (бакалавриат) 3 курс БИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

МИШАРИНА Жанна Викторовна – преподаватель цикловой комиссии гуманитарных и социально-экономических дисциплин по кафедре «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин» УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

МИШЕНКОВ Даниил Валентинович – студент (магистратура) 2 курс ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

МКРТЧЯН Катерина Сейрановна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

МОИСЕЕВ Эдуард Сергеевич – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

МУРАВЬЁВА Алина Владимировна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)

МЫЛЬНИКОВА Елизавета Александровна – студент (специалитет) 3 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

МЯСНИКОВ Владислав Витальевич – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Москва, Россия)

МЯСНИКОВ Евгений Анатольевич – доцент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

НАЗЫРОВ Архип Борисович – студент (бакалавриат) 1 курс ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

НАУМОВА Светлана Борисовна – студент (бакалавриат) 3 курс УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

НЕВМЕРЖИЦКИЙ Ярослав Андреевич – курсант (специалитет) 5 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

НЕНАШЕВ Евгений Владимирович – старший преподаватель кафедры «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

НИКОЛАЕВА Полина Алексеевна – студент (бакалавриат) 2 курс ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Хабаровск, Россия)

НИЧИПОРУК Наталья Евгеньевна – старший преподаватель кафедры «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

НОВАК Яна Дмитриевна – старший преподаватель кафедры «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ОБИРИН Артем Александрович – студент (специалитет) 2 курс факультет СПО ДВФ ФГБОУ ВО «РГУП им. В.М. Лебедева» (г. Хабаровск, Россия)

ОБИРИН Егор Александрович – студент (специалитет) 2 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ОВЧИННИКОВА Татьяна Анатольевна – доцент, кандидат юридических наук, доцент кафедры государственно-правовых дисциплин ДВИ (филиал) «ВГУЮ (РПА Минюста России)» (г. Хабаровск, Россия)

ОЛЕЙНИКОВА Ксения Игоревна – студент (бакалавриат) 2 курс ФГАОУ ВО «СФУ» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

ОЛЮШИНА Мария Викторовна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ОРИШАКА Владислав Александрович – студент (бакалавриат) 3 курс факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ПАЖЕНЦЕВ Александрович Алексеевич – студент (бакалавриат) 4 курс факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ПАНЬКИН Леонид Юрьевич – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ПАРЦВАНИЯ Семён Вахтангович – студент (магистратура) 2 курс ФГБОУ ВО «СГУ» (г. Сочи, Краснодарский край, Россия)

ПАХОМОВ Владимир Михайлович – доцент, доктор экономических наук, ведущий специалист по инвестициям и кредиту ООО «СЗЭМК» (г. Москва, Россия)

ПАШИНСКАЯ Елизавета Максимовна – студент (бакалавриат) 2 курс ДВИУ-филиал ФГБОУ ВО «РАНХиГС» (г. Хабаровск, Россия)

ПЕРЕПЕЛИНА Наталья Александровна – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Общегуманитарных и социально-экономических дисциплин» по кафедре «по кафедре «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ПЕРЕСЫПКИН Сергей Владимирович – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО

«НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ПЕСНЯ Даниил Вадимович – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ПЛАКСИНА Татьяна Андреевна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ПОДЮКОВ Арсений Сергеевич – студент (бакалавриат) 3 курс УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

ПОЛИКАРКИНА Оксана Николаевна – старший преподаватель кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

ПОПОВА Карина Витальевна – студент (бакалавриат) 2 курс ФГАОУ ВО «СФУ» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

ПОРТНОВ Кирилл Николаевич – студент (бакалавриат) 3 курс ФЛ ФГБОУ ВО «РГСУ» (г. Анапа, Россия)

ПОРУБОВ Артём Олегович – студент (бакалавриат) 3 курс УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

ПОРФИНЕНКО Илья Романович – курсант (специалитет) 3 курса ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

ПОТАПОВ Андрей Николаевич – профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Вычислительной техники и информационных систем» ФГБОУ ВО «ВГЛУ имени Г.Ф. Морозова» (г. Воронеж, Россия)

ПРОТАСОВ Дмитрий Алексеевич – студент (специалитет) 1 курс АНПОО «Колледж ВИВТ» (г. Воронеж, Россия)

ПЯТАЕВ Артём Александрович – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ПЯТОВ Антон Витальевич – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

РАЙЛЯН Марина Николаевна – преподаватель высшей категории, преподаватель ПЦК «Информационные системы и программирование» по кафедре «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

РЕХОВСКАЯ Ольга Михайловна – учитель русского языка и литературы МОУ «СОШ № 60 САДИ» (г. Улан-Удэ, Республики Бурятия, Россия)

РЫЖОВА Любовь Вячеславовна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

САВКИН Александр Эльшанович – студент (магистратура) 2 курс ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

САВЧЕНКО Анастасия Дмитриевна – студент (специалитет) 2 курса факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

САМОЙЛОВ Илья Александрович – студент (специалитет) 1 курс АНПОО «Колледж ВИВТ» (г. Воронеж, Россия)

САПРЫКИНА Анастасия Васильевна – старший преподаватель кафедры «Информационные технологии» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

САРАЕВ Марат Денисович – студент (бакалавриат) 3 курс факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

САФРОНОВ Владислав Геннадьевич – студент (специалитет) 1 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

СБОРЩИКОВ Егор Иванович – студент (специалитет) 3 курс 1ГБПОУ НСО «НАТК им. Б.С. Галушцака» (г. Новосибирск, Россия)

СЕДЕЛЬНИКОВ Александр Алексеевич – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО

«НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

СЕЛЕЗНЕВ Иван Артемович – студент (специалитет) 2 курса факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

СЕМИН Михаил Валентинович – преподаватель кафедры «Вычислительной техники и информационных систем» ФГБОУ ВО «ВГЛУ имени Г.Ф. Морозова» (г. Воронеж, Россия)

СИДОРОВ Сергей Александрович – доцент, доктор политических наук, доцент кафедры общеправовых дисциплин ФЛ ФГБОУ ВО «РГСУ» (г. Анапа, Россия)

СИМОНЯК Семён Вячеславович Игоревич – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

СИТНИКОВ Владислав Игоревич – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

СКАЧКОВА Алина Сергеевна – курсант (специалитет) 4 курс ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации» (г. Воронеж, Россия)

СКОРОХОДОВ Виталий Филиппович – студент (специалитет) 3 курс АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

СЛАБОДЯН Илья Дмитриевич – студент (магистратура) 2 курс ФГБОУ ВО «СибГУНТ имени академика М.Ф. Решетнёва» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

СМИРНОВ Александр Сергеевич – студент (специалитет) 1 курс АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

СМОЛИЕНКО Артур Алексеевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

СОБОЛЕВА Ксения Михайловна – студент (специалитет) 2 курс ХТЖТ факультет СПО ФГБОУ ВО «ДВГУПС» (г. Хабаровск, Россия)

СОЛОВЫХ-ШЕСТАКОВА Марина Евгеньевна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)

СОШНЕВ Денис Михайлович – студент (бакалавриат) факультета ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

СПИРИНА Виктория Алексеевна – студент (бакалавриат) 2 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

СТАРЧЕНКО Павел Юрьевич – студент (бакалавриат) 2 курса факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

СТЕПАНОВ Константин Александрович – студент (бакалавриат) 3 курс БИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

СТЕПАНОВ Сергей Анатольевич – курсант (специалитет) 4 курс «КВВУ имени генерала армии С.М. Штеменко» (г. Краснодар, Россия)

СУСОЕВ Никита Михайлович – курсант (специалитет) 3 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

СУХАНОВА Светлана Геннадьевна – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

СУХИХ Никита Иванович – доцент, кандидат философских наук, доцент кафедры гуманитарных социально-экономических дисциплин УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

СУХОВ Вадим Александрович – курсант (специалитет) 4 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

СУШКОВ Александр Игоревич – студент (специалитет) 1 курс АНПОО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

ТАЛЫНЕВ Валерий Егорович – доцент, доктор социологических наук, профессор

кафедры ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации» (г. Воронеж, Россия)

ТАРАСЕВИЧ Николай Игоревич – студент (бакалавриат) 1 курса факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ТАТАРИНЦЕВ Александр Иванович – преподаватель информационных технологий АНПО «Колледж ВИБТ» (г. Воронеж, Россия)

ТЕРЕШКИН Никита Григорьевич – студент (специалитет) 1 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ТИМОФЕЕВА Анна Анатольевна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)

ТКАЧЕНКО Владимир Васильевич – доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры ФГКОУ ВО «БелЮИ МВД РФ имени И.Д. Путилина» (г. Белгород, Россия)

ТОКАРЕВА Софья Борисовна – студент (специалитет) 2 курс СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

ТОЛСТЫХ Марина Юрьевна – доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВО «МГЛУ» (г. Москва, Россия)

ТРЕГУБ Тимофей Алексеевич – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ТРОФИМОВА Дарья Алексеевна – ученица 8 класса МАОУ «СОШ № 60 САДИ» (г. Улан-Удэ, Республики Бурятия, Россия)

ТУРЧАНИНОВ Дмитрий Алексеевич – студент (бакалавриат) 1 курса БИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия)

ТЫРЫШКИНА Алина Павловна – студент (бакалавриат) 3 курс УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

ТЮРИНА Антонина Леонидовна – старший преподаватель кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

ТЯН Михаил Дмитриевич – студент (специалитет) 3 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ФАРАФОНОВА Людмила Николаевна – доцент, кандидат педагогических наук, преподаватель кафедры социально-гуманитарных дисциплин СПб ГБПОУ «АУГСГиП» (г. Санкт-Петербург, Россия)

ФЕДОТОВА Дарья Гумаровна – студент (специалитет) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ФИЛАТОВ Даниил Александрович – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ФОМЕНКО Василий Александрович – студент (специалитет) 1 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ФОМЕНКО Татьяна Николаевна – доцент, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации» (г. Воронеж, Россия)

ФОМИНА Нонна Игоревна – преподаватель ПЦК кафедры «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ФУРЕР Ольга Вениаминовна – доцент кандидат филологических наук, доцент кафедры «Иностранных языков» ФГБОУ ВО «ПГУТИ» (г. Самара, Россия)

ХАЛЫГВЕРДИЕВ Эльгун Мухтар оглы – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ХРАМЧЕНКО Мария Денисовна – курсант (специалитет) 4 курс ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации» (г. Воронеж, Россия)

ХРЕНОВА Виктория Викторовна – студент (специалитет) 1 курс ФГБОУ ВО «ПГУТИ»

(г. Самара, Россия)

ЦАЙ Марина Дмитриевна – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «ХГИК» (г. Хабаровск, Россия)

ЧАШНИКОВА Генриетта Михайловна – студент (бакалавриат), 2 курс ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)

ЧЕПЦОВ Артур Евгеньевич – курсант (специалитет) 2 курс ФГКОУ ВО «МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя» (г. Москва, Россия)

ЧЕРНЫЙ Никита Анатольевич – курсант (специалитет) 5 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

ЧИГИРЬ Оксана Викторовна – студент (бакалавриат) 4 курс ФГБОУ ВО «Университет биотехнологий» (г. Новосибирск, Россия)

ЧИРКОВ Артём Станиславович – студент (специалитет) 1 курс ФГБОУ ВО «СГУПС» (г. Новосибирск, Россия)

ЧИСЛИН Михаил Дмитриевич – студент (бакалавриат) 2 курса факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ЧУЙКО Ольга Игоревна – доцент, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Информационные технологии» СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ЧУНОСОВА Виктория Константиновна – студент (бакалавриат) 1 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ШАЙГАНОВА Алёна Леонидовна – студент (бакалавриат) 2 курс факультета ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ШАЙХИДИНОВА Ольга Анатольевна – студент (бакалавриат) 2 курса УрТИСИ (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Екатеринбург, Россия)

ШАЙХУТДИНОВ Эдуард Анатольевич – студент (специалитет) 2 курс СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

ШАЛЫШКИН Алексей Эдуардович – студент (бакалавриат) 2 курс ФГБОУ ВО «ДВГУПС» (г. Хабаровск, Россия)

ШАРИКОВ Владислав Сергеевич – студент (бакалавриат) 2 курс ФГБОУ ВО «МГУ им. адм. Г.И. Невельского» (г. Владивосток, Приморский край, Россия)

ШАФИГУЛИНА Рената Никитична – студент (специалитет) 2 курс СПбКТ имени Э.Т. Кренкеля факультет ФГБОУ ВО «СПбГУТ имени профессора М.А. Бонч-Бруевича» (г. Санкт-Петербург, Россия)

ШВЕЦОВ Илья Денисович – студент (магистратура) 2 курс ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (г. Москва, Россия)

ШЕВЦОВ Никита Андреевич – студент (специалитет) 4 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ШЕВЧЕНКО Кирилл Владимирович – курсант (специалитет) 5 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

ШЕВЧУК Владислав Игоревич – студент (бакалавриат) 2 курса факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ШЕНДЕЛЬ Татьяна Владимировна – доцент, кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики труда и управления персоналом ФГБОУ ВО «СибГУНТ имени академика М.Ф. Решетнёва» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

ШЕПЫРЁВ Кирилл Сергеевич – студент (бакалавриат) 4 курс ФГАОУ ВО «СФУ» (г. Красноярск, Красноярский край, Россия)

ШИПУНОВ Дмитрий Николаевич – студент (бакалавриат) 3 курс ФГБОУ ВО «НГТУ» (г. Новосибирск, Россия)

ШИШОВ Фёдор Николаевич – студент (бакалавриат) 1 курса факультет ВО ХИИК (филиал) ФГБОУ «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ШЛЫКОВА Елизавета Владимировна – студент (бакалавриат) 4 курс ДВИ (филиал) «ВГУЮ (РПА Минюста России)» (г. Хабаровск, Россия)

ШПАК Инга Михайловна – преподаватель высшей категории, председатель ПЦК «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» по кафедре «Общепрофессиональных и гуманитарных дисциплин» ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ШУЛЬЖЕНКО Николай Владимирович – доцент, кандидат социологических наук, руководитель научной группы ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ШУРУХИНА Дарья Алексеевна – курсант (специалитет) 3 курс ФГКОУ ВО «ВИ МВД Российской Федерации» (г. Воронеж, Россия)

ЩЕКЛАНОВ Максим Сергеевич – курсант (специалитет) 3 курс ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

ЩЕРБИНИН Илья Александрович – преподаватель специальных дисциплин ХТЖТ факультет СПО ФГБОУ ВО «ДВГУПС» (г. Хабаровск, Россия)

ЯБЛОНСКАЯ Анастасия Андреевна – студент (бакалавриат) 4 курс ФГБОУ ВО «ТОГУ» (г. Хабаровск, Россия)

ЯЙКОВ Даниил Павлович – студент (специалитет) 1 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ЯШКИН Семен Васильевич – студент (специалитет) 3 курс факультет СПО ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ» (г. Хабаровск, Россия)

ЯЩЕНКО Сергей Михайлович – доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж, Россия)

**ЭЛЕКТРОННОЕ
НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ**

ИННОВАЦИОННЫЕ ИНФОКОММУНИКАЦИИ XXI ВЕКА:
27-я (XXVII) Всероссийская студенческая научная (очно-заочная)
конференция, посвященная Дню Радио,
81-й годовщине Победы советского народа над фашисткой
Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.,
Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации (2022- 2031)
и Году единства народов России
(Хабаровск, 24 апреля - 7 мая 2026 года).
Научные материалы конференции

Под общей редакцией:
доцента, к.т.н. Данилова Р.М.
доцента, к.ю.н. Михайловой Л.В.
Научной группы УМО

Представленные в сборнике материалы
изданы в авторской редакции

Подготовка к печати Н.В. Шульженко
Дизайн обложки В.В. Громов

Научная группа учебно-методического отдела
Хабаровский институт инфокоммуникаций (филиал) ФГОБУ ВО
«Сибирский государственный университет
коммуникаций и информатики»
(ХИИК СибГУТИ)