

Научно-исследовательский центр «Иннова»



**НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ
ПОДХОДЫ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

Сборник научных трудов по материалам
XVIII Международной научно-практической конференции,
29 мая 2026 года, г.-к. Анапа

Анапа
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89

ББК 94.3 + 72.4: 72.5

НЗ4

Научный редактор:
Скорикова Екатерина Николаевна

Редакционная коллегия:

Бондаренко С. В., к.э.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Дегтярев Г. В.**, д.т.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Хилько Н. А.**, д.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Ожерельева Н. Р.**, к.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Жиянова Н. Э.**, к.э.н., профессор (Узбекистан, г. Ташкент), **Климов С. В.** к.п.н., доцент (Россия, г. Пермь), **Михайлов В. И.** к.ю.н., доцент (Россия, г. Москва).

НЗ4 Научные достижения и инновационные подходы: фундаментальные и прикладные аспекты. Сборник научных трудов по материалам XVIII Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 29 мая 2026 г.). – Анапа: НИЦ ЭСП в ЮФО, 2026. - 286 с.

В настоящем издании представлены материалы XVIII Международной научно-практической конференции «Научные достижения и инновационные подходы: фундаментальные и прикладные аспекты», состоявшейся 29 мая 2026 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных и естественных науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). **Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.**

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.innova-science.ru.

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5

© Коллектив авторов, 2026.

© ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО

(подразделение НИЦ «Иннова»), 2026.

ISBN 978-5-97873-022-7

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

КУЛЬТУРНЫЙ ФАКТОР В УПРАВЛЕНИИ

ПЕРСОНАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Абоки Винон Агонма Дэо-Грасиас 9

МОДЕЛЬ КЭМ-УЧР-С КАК ИНСТРУМЕНТ

ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

В МНОГОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ МСК

Абоки Винон Агонма Дэо-Грасиас 14

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК ОСНОВА

УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В

УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

Абу Алниаж Яра 19

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

ВОДООХРАННЫХ ЗОН КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Балкарова Милана Муратовна 24

МЕКСИКА В ТИХООКЕАНСКОМ АЛЬЯНСЕ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ

ИНТЕГРАЦИЯ И ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ

(2011–2024 ГГ.)

Барановская Белла Ивановна 31

ФИНАНСОВЫЕ КРИЗИСЫ: ЭВОЛЮЦИЯ ПОДХОДОВ И ИХ СИНТЕЗ

Минаев Дмитрий Алексеевич 36

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВНЕДРЕНИЯ

ЦИФРОВОГО РУБЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Соколов Пётр Сергеевич 41

ИНКЛЮЗИВНЫЙ ТУРИЗМ КАК ЭЛЕМЕНТ СОЦИАЛЬНОГО

МАРКЕТИНГА

Чаниева Аза Адамовна

Мустафаева Земфира Аммаевна..... 48

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОЕМКОСТИ
ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ**

Ямщикова Ирина Валентиновна

Наумов Игорь Владимирович 59

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**ГРЮ ДЛЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ
В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ**

Алексеев Александр Дмитриевич 69

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ
ОБРАБОТКИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Ершова Арина Васильевна

Ершов Антон Вячеславович 79

**УСКОРЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ
АВТОМАТИЧЕСКОМ ПОВТОРНОМ ВКЛЮЧЕНИИ**

Босиков Игорь Иванович

Келехсаева Альбина Борисовна

Шаддад Али Ибрагимович 86

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ
ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАЦИЕНТОВ
РЕАНИМАЦИОННОЙ ПАЛАТЫ НА ОСНОВЕ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кропивенко Павел Валерьевич 92

**СВЯЗЬ В ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ МЕЖДУ КА И
НАЗЕМНЫМИ СТАНЦИЯМИ С УЧЁТОМ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРЫ**

Кузяков Борис Алексеевич 97

**РАЗРАБОТКА AI-ТРЕНАЖЁРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К
ТЕХНИЧЕСКИМ СОБЕСЕДОВАНИЯМ НА ОСНОВЕ ГРАФОВОЙ
АРХИТЕКТУРЫ LANGGRAPH И БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ**

Каракулов Илья Юрьевич, Герасимов Иван Алексеевич

Сафина Юлия Руслановна, Овсянников Никита Олегович

Баев Алексей Александрович

Ипатов Юрий Аркадьевич..... 103

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНДУКЦИОННОГО
НАГРЕВА ДЛЯ НЕФТИ И ВЯЗКИХ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Рахмашев Асылхан Жасуланович..... 112

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНДУКЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ**

Рахмашев Асылхан Жасуланович..... 124

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Трутанова Юлия Романовна..... 133

**КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА АЛГОРИТМОВ ПОДАВЛЕНИЯ
ЗЕРНИСТОСТИ В ЛАЗЕРНЫХ ПРИНТЕРАХ НА ОСНОВЕ
ТЕОРИИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ**

Литвинюк София Андреевна

Фаррахова Аида Венеровна..... 139

**ПРИМЕНЕНИЕ ОЧЕРЕДЕЙ С ПРИОРИТЕТОМ В
ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**

Литвинюк София Андреевна

Фаррахова Аида Венеровна..... 145

ЯЗЫКОЗНАНИЕ. ФИЛОЛОГИЯ

**СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ
МОТИВАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ НА
СРЕДНЕМ ЭТАПЕ**

Давлетмурзаева Джэннет Руслановна..... 151

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА. СПОРТ

**ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА В ЛЫЖНЫХ ВИДАХ
СПОРТА (ДИСЦИПЛИНА «СКИ-КРОСС»)**

Елисеева Ангелина Александровна..... 156

К ВОПРОСУ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ВОЕННО-

ПРИКЛАДНОМУ ПЛАВАНИЮ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ

Пискунова Диана Александровна, Яковлев Геннадий Александрович

Кондрашев Павел Владимирович 161

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В
УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВЫЗОВОВ**

Зубова Ульяна Юрьевна 172

**РАЗВИТИЕ ДЕЙСТВИЙ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ У
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

Колбаса Евгения Андреевна 177

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ
ОБУЧЕНИЯ: ОТ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ К
ПРАКТИЧЕСКОМУ ВНЕДРЕНИЮ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**

Конашук Алина Валерьевна 182

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЗАДАЧНИК ПО
МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОДДЕРЖКИ И ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ
(НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПОВАР-КОНДИТЕР»)**

Контров Георгий Евгеньевич 187

**ЭМПИРИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КВИЗА
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ У
ДЕТЕЙ С ЗПР**

Миняева Алина Андреевна 194

**ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛИЧНОСТНО-
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ВОЕННО-НАУЧНЫХ
СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО ВУЗА**

Назаренко Олег Олегович

<i>Котенко Людмила Витальевна</i>	199
РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СПОРТЕ	
<i>Олефиренко Михаил Денисович</i>	
<i>Стращенко Ирина Юрьевна</i>	205
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ	
<i>Смирнов Борис Михайлович</i>	
<i>Аимбетов Алексей Жобанович</i>	209
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИЙ ЗВУКОВОГО ГЕНЕРАТОРА НА ЛАБОРАТОРНОМ СТЕНДЕ БЖД-15	
<i>Карпенко Виталий Сергеевич</i>	223
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	
ДОБРОСОВЕСТНЫЙ ПРИОБРЕТАТЕЛЬ САМОВОЛЬНОЙ ПОСТРОЙКИ	
<i>Лаптева Полина Дмитриевна</i>	231
ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ НАРУШЕНИЙ ФИНАНСОВО- ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ МВД РОССИИ И ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИХ НЕДОПУЩЕНИЮ	
<i>Пляскин Роман Александрович</i>	242
ПРАВОПРЕЕМСТВО ПОТЕРПЕВШЕГО В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ	
<i>Серова Евгения Николаевна</i>	248
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ	
<i>Луценко Екатерина Дмитриевна</i>	253

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ**ИСТОРИЯ РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В НАГРАДНЫХ
И ЮБИЛЕЙНЫХ ЗНАКАХ***Мещеряков Александр Алексеевич**Бакайкина Оксана Васильевна* 261**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ****ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО
КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ КЛИЕНТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ
ТРЕВОЖНОСТИ ПРАВОСЛАВНЫМ ПСИХОЛОГОМ***Панченков Евгений Юрьевич**Милованова Елена Ивановна* 266**ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ****ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ
РАСЧЕТА ПОЖАРНОГО РИСКА***Терентьев Данила Сергеевич* 280

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 331.1:622

КУЛЬТУРНЫЙ ФАКТОР В УПРАВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Абоки Винон Агонма Дэо-Грасиас

магистрант

Научный руководитель: Красавина Елена Вячеславовна,

доктор социологических наук, профессор,

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ),

г. Москва

***Аннотация.** В статье рассматривается влияние фактора затрат на эффективность работы комплекса по переработке руды (КПР). Используется метод Г. Чофестаде (VSM 2013) и трехуровневая модель. Исследования, проведенные компанией «Сибминерал» (87 % ответивших, 14 интервью), показывают, что мониторинг проблем может повысить производительность, мощность и безопасность. Поэтому необходимо отслеживать диагностические проблемы на шахтах.*

***Ключевые слова:** горнодобывающая отрасль, добыча полезных ископаемых, горно-обогажительная промышленность, горнодобывающий комплекс, горно-обогажительный комплекс, добывающий комплекс, управление отраслью, управление производством*

***Abstract.** В статье рассматривается, как культура влияет на управление персоналом в компаниях, занимающихся добычей природных ресурсов. Исследования показывают, что игнорирование культурных различий может привести к росту текучести кадров, снижению производительности и увеличению числа несчастных случаев на производстве. Горнодобывающим*

компаниям необходимо включить культурную диагностику в свои инструменты управления персоналом.

1. Введение

Горно-энергетический комплекс (ГЭК) является важной отраслью российской экономики. На его долю приходится более 20 % ВВП, и он обеспечивает значительное количество рабочих мест в слаборазвитых регионах. Проблема заключается в том, что численность государственных служащих (200 000–300 000 человек) [1] растет быстрее, чем в среднем по России (в 2,5–3 раза быстрее), а ежегодный отток сотрудников составляет 25–30 %. Одна из причин заключается в том, что количество уходящих с должности государственных служащих выше ожидаемого, поскольку они набираются в регионах России и соседних странах. В данной статье рассматривается важность затрат в управлении ресурсами компании «МСК» и показано, как они используются компанией «Сибминерал».

2. Теоретические основы

Методология Г. Шесть ключевых показателей: дистанция, признание, избегание, маскулинизация, предсказание и индукция [2]. Основным диагностическим инструментом является карта VSM 2013. В таблице 1 приведены показатели, имеющие важное значение для условий труда.

Таблица 1 – Измерения Хофстеде и их значение для управления персоналом МСК

Измерение Хофстеде	Характеристика	Значение для управления персоналом МСК
PDI — дистанция власти	Принятие иерархии как нормы	Высокий PDI → подавление восходящей коммуникации о рисках; директивный стиль воспринимается как норма
IDV — индивидуализм	Ориентация личных vs. групповых интересов	Низкий IDV (коллективизм) → индивидуальные премии воспринимаются как несправедливые
UAI — избегание неопределённости	Стремление к правилам и регламентам	Высокий UAI → чёткая регламентация ОТ снижает тревожность и повышает безопасность

Трёхуровневая модель организационной культуры Э. Шейна — артефакты, декларируемые ценности и базовые допущения — позволяет выявить глубинные паттерны поведения персонала, определяющие отношение к иерархии, безопасности и коллективным нормам [3]. Ведущие корпорации (Shell, Rio Tinto) системно инвестируют в межкультурный менеджмент: Rio Tinto снизила конфликтность в коллективах на 34% за три года благодаря институту культурных медиаторов. Российские компании («Норильский никель», «Сургутнефтегаз») располагают аналогичным опытом, однако системная работа с культурным фактором на большинстве предприятий МСК носит эпизодический характер [4].

3. Методология и результаты исследования

Исследуемое предприятие представляет собой упрощенное акционерное общество (SAS) «Сибминерал» (Сибирь, около 420 человек, 35 % сотрудников из разных культурных групп, метод сухого выращивания). Исследование проводилось в три этапа:

- было опрошено 87 человек по модели VSM 2013;
- было проведено интервью с 14 руководителями;
- эффективность руководителей оценивалась в период с 2020 по 2024 год.

Результаты:

PDI = 72/100 (высокий уровень дистанцированности по отношению к другим)

IDV = 38/100 (командная работа)

UAI = 64/100 (средняя, но высокая способность избегать неопределенности)

MAS = 58/100

LTO = 44/100

IVR = 29/100 Для сравнения, средние показатели по России: PDI = 93, IDV = 39, UAI = 95. Ключевые показатели HR:

– Коэффициент текучести кадров: 28 % в год (в 1,4 раза выше среднего по отрасли);

– Коэффициент производительности: 41 % (цель: 65 %);

– Уровень заболеваемости: в 2,5 раза выше среднего по отрасли. Доказано, что PDI связан с частотой несчастных случаев на производстве. Работники редко сообщают о проблемах безопасности [5]. Система мотивации была разработана с учетом индивидуальных ожиданий, что сказывается на коллективных ценностях.

4. Обсуждение и выводы

Полученные данные сравниваются с результатами Минкова (2013). Высокий показатель PDI является важным фактором снижения производительности в промышленности. Этот фактор не является фатальным. Его влияние на показатели управления персоналом зависит от качества управления. Система мотивации, коммуникации и обучения может функционировать без персонала. Добавление картирования компетенций (VSM 2013) в стандартную программу управления является научным подходом и важным первым шагом к эффективной стратегии управления человеческими ресурсами.

Таким образом, количество студентов является важным фактором, влияющим на колебания численности студентов и успеваемость в бизнес-школах. VSM 2013 — это инструмент диагностики для управления персоналом. Будущее — за разработкой стандартов для отраслей, добывающих ископаемое топливо в России.

Список литературы

1. Назарова, З. М. Кадровое обеспечение горнодобывающей отрасли России: проблемы и перспективы / З. М. Назарова / Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2022. — № 4. — С. 45–57.

2. Hofstede, G. Cultures and Organizations: Software of the Mind / G. Hofstede, G. J. Hofstede, M. Minkov. — 3rd ed. — New York : McGraw-Hill, 2010. — 576 p.

3. Schein, E. H. Organizational Culture and Leadership / E. H. Schein. — 5th ed. — Hoboken : Wiley, 2017. — 396 p.

4. Красавина, Е. В. Межкультурный менеджмент в условиях глобализации / Е. В. Красавина / Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. — 2021. — № 2. — С. 12–19.
5. Балабанов, И. Т. Риск-менеджмент / И. Т. Балабанов. — Москва : Финансы и статистика, 2006. — 192 с.
6. Minkov, M. Cross-Cultural Analysis / M. Minkov. — Los Angeles : SAGE, 2013. — 368 p.
7. Triandis, H. C. Individualism and Collectivism / H. C. Triandis. — Boulder : Westview Press, 1995. — 259 p.
8. Рогов, М. А. Риск-менеджмент / М. А. Рогов. — Москва : Финансы и статистика, 2009. — 208 с.
9. Hofstede, G. Dimensionalizing cultures: The Hofstede model in context / G. Hofstede / Online readings in psychology and culture. — 2011. — Vol. 2, № 1. — P. 1–26.
10. Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года: утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.12.2018 № 2914-р / Справочная правовая система КонсультантПлюс.

УДК 331.108.2:622

**МОДЕЛЬ КЭМ-УЧР-С КАК ИНСТРУМЕНТ
ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ
В МНОГОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ МСК**

Абоки Винон Агонма Дэо-Грасиас

магистрант

Научный руководитель: Красавина Елена Вячеславовна,

доктор социологических наук, профессор,

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ),

г. Москва

***Аннотация.** В статье представлена модель поддержки, разработанная автором. Эта модель называется «СМ-УЧР-С». Это экономико-культурная модель управления человеческими ресурсами в условиях МКК. В статье рассматриваются четыре модуля:*

- Диагностика человеческих ресурсов (VSM 2013);*
- Управление человеческими ресурсами;*
- Межкультурное лидерство;*
- Мониторинг по модели PDCA.*

В статье также объясняется, что компания «Сибминерал» заработала 56 350 000 долларов за год. Руб. Инвестиции: 9 774 тысяч. Срок действия — один месяц.

***Ключевые слова:** модель КЭМ-УЧР-С, управление человеческими ресурсами, многокультурная среда, горнодобывающая отрасль, PDCA, VSM 2013, межкультурное обучение, культурное наставничество, экономическая эффективность*

Abstract. В статье представлена разработанная автором модель КЭМ-HRM-S (экономическая модель управления человеческими ресурсами в условиях МРК). Описаны четыре модуля:

- культурная диагностика (VSM 2013),
- адаптация практик управления персоналом,
- межкультурное лидерство,
- контроль по циклу PDCA. Экономическая эффективность подтверждена на примере ООО «Сибминерал»: годовая прибыль = 56 350 тыс. рублей, инвестиции = 9 774 тыс. рублей, окупаемость менее чем за месяц.

1. Введение

Предприятия строительно-материаловой отрасли (СМО) представлены по всей стране. Это дает возможность найти работу. Основные модели построены на базе базовых групп. Они не учитывают возможности пользователей в области управления базовыми группами (УБГ), что приводит к конфликтам между управлением базовыми группами и управлением пользователями. В исследовании приняли участие 420 человек. Около трети из них имеют различную квалификацию. Программа была разработана компанией «Сибминерал». В статье представлена структура метода и показана его экономическая эффективность.

2. Методологические основания и структура модели

Модель КЭМ-УЧР-С синтезирует три основания: концепцию культурных измерений Г. Хофстеде с инструментарием VSM 2013 [3]; трёхуровневую модель организационной культуры Э. Шейна [4]; методологию PDCA. В отличие от существующих подходов, модель встраивает культурное измерение во все ключевые HR-процессы с учётом специфики МСК: вахтовый метод, опасный труд, географическая удалённость [5]. Структура представлена в таблице 1.

Первый модуль формирует эталонный количественный профиль в соответствии с VSM 2013 (раз в 2 года). Во втором модуле компания «Сибминерал» (PDI=72, IDV=38) планирует уделить приоритетное внимание людям и усилить роль руководителя.

Таблица 1 – Структура модели КЭМ-УЧР-С

Модуль	Содержание и инструменты	Ожидаемый результат
1. Культурная диагностика	Анкетирование VSM 2013 (раз в 2 года); стратифицированная выборка; профиль по 6 измерениям Хофстеде	Количественный профиль как база для дифференциации HR-практик
2. Адаптация HR-практик	Командно-индивидуальное премирование 60/40; регламентация ОТ; усиление роли линейного руководителя	Рост удовлетворённости трудом; снижение конфликтности
3. Межкультурное лидерство	12-блочный курс (40 ч.) для 45 руководителей; 15 культурных наставников	Рост межкультурной компетентности менеджеров
4. Мониторинг (PDCA)	KPI-дашборд; должность РКР; корректировка практик по циклу PDCA	Непрерывное совершенствование HR-системы

Третий модуль длится 45 часов. Он состоит из 12 блоков по 40 часов каждый. Также предусмотрено 15 курсов повышения квалификации. Четвертый модуль: как отслеживать ключевые показатели и как в этом может помочь контролер качества.

3. Комплекс мероприятий и экономическая эффективность

Инвестиции в реализацию составляют 9 774 тыс. руб. (обучение — 3 200; РКР — 2 400; мотивация — 2 100; адаптация — 1 074; наставничество — 1 000 тыс. руб.). Таблица 2 представляет сводную оценку эффективности.

Таблица 2 – Экономическая эффективность внедрения модели КЭМ-УЧР-С (ООО «СибМинерал»)

Направление экономического эффекта	Эффект, тыс. руб./год	Целевой показатель
Снижение текучести кадров (28% → 18%)	28 200	Текучесть ≤ 18%
Рост производительности труда	18 350	Удовлетворённость ≥ 62%
Сокращение производственного травматизма на 18%	9 800	Травматизм –18%
Итого годовой экономический эффект	56 350	
Совокупные инвестиции	9 774	
Чистый годовой эффект	48 174	Срок окупаемости < 1 месяца

Снижение текучести с 28% до 18% предотвращает выбытие 42 работников в год (затраты на замену — 80–120% ФОТ): экономия 28 200 тыс. руб. [6]. Рост удовлетворённости с 41% до 62% обеспечивает прирост производительности 0,8–1,2 п.п. — 18 350 тыс. руб. [7]. Сокращение травматизма на 18% снижает прямые и косвенные издержки на 9 800 тыс. руб. Итоговый ROI ~493%, срок окупаемости — менее одного месяца.

4. Заключение

Эта модель обеспечивает полный цикл управления — от выявления проблем до мониторинга показателей эффективности. Она также демонстрирует значительный экономический потенциал: годовая прибыль превышает инвестиции более чем в 5,8 раза. Данная модель применяется в сфере добычи и переработки газа. Цифровые технологии чрезвычайно полезны для проверки и контроля кадровых данных в режиме реального времени.

Список литературы

1. Назарова, З. М. Кадровое обеспечение горнодобывающей отрасли России: проблемы и перспективы / З. М. Назарова / Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2022. — № 4. — С. 45–57.
2. Красавина, Е. В. Межкультурный менеджмент в условиях глобализации / Е. В. Красавина / Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. — 2021. — № 2. — С. 12–19.
3. Hofstede, G. Cultures and Organizations: Software of the Mind / G. Hofstede, G. J. Hofstede, M. Minkov. — 3rd ed. — New York : McGraw-Hill, 2010. — 576 p.
4. Schein, E. H. Organizational Culture and Leadership / E. H. Schein. — 5th ed. — Hoboken: Wiley, 2017. — 396 p.
5. Рогов, М. А. Риск-менеджмент / М. А. Рогов. — Москва : Финансы и статистика, 2009. — 208 с.
6. Балабанов, И. Т. Риск-менеджмент / И. Т. Балабанов. — Москва : Финансы и статистика, 2006. — 192 с.
7. Triandis, H. C. Individualism and Collectivism / H. C. Triandis. — Boulder :

Westview Press, 1995. — 259 p.

8. Minkov, M. *Cross-Cultural Analysis* / M. Minkov. — Los Angeles : SAGE, 2013. — 368 p.

9. Hofstede, G. *Dimensionalizing cultures* / G. Hofstede / *Online readings in psychology and culture*. — 2011. — Vol. 2, № 1. — P. 1–26.

10. Стратегия развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года : утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.12.2018 № 2914-р / Справочная правовая система КонсультантПлюс.

УДК 330.34

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ

Абу Алниаж Яра

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»,

Россия, г. Москва

***Аннотация.** В данной статье анализируется человеческий капитал как фундаментальная опора устойчивого экономического развития в условиях глобальных вызовов. Автор рассматривает экономический рост не только через инвестиции и производительность, но и через качество жизни людей, доступ к образованию и достойной работе, а также способность адаптироваться к технологическим изменениям. В работе рассматриваются искусственный интеллект, трансформация рынка труда, риски неравенства и государственная политика, направленная на развитие навыков.*

***Ключевые слова:** человеческий капитал, экономика, рынок труда, искусственный интеллект, глобальные вызовы, инклюзивный рост, образование, производительность*

Введение

Современная экономическая наука все чаще возвращается к вопросу о человеке как центральном ресурсе развития. На первый взгляд экономика оперирует цифрами: ВВП, инфляцией, производительностью, инвестициями, занятостью. Однако за каждым показателем стоит человек — работник, студент, предприниматель, потребитель, налогоплательщик и член общества. Именно поэтому в условиях глобальных вызовов человеческий капитал становится не вспомогательным, а базовым фактором устойчивого роста. По данным Всемирного банка,

человеческий капитал включает вклад образования, здоровья, социальной защиты и участия в труде в будущую производительность населения [6].

Экономическая устойчивость означает способность учиться на протяжении всей жизни и быстро адаптироваться к новым технологиям, сохраняя при этом человеческое достоинство. Поэтому центральный вопрос данной статьи можно сформулировать следующим образом: как инвестиции в человеческий капитал могут помочь экономике справиться с глобальными вызовами, не превращая технологический прогресс в источник неравенства?

Человеческий капитал в современной экономике

Теория человеческого капитала показывает, что образование, здоровье, профессиональные навыки и социальные компетенции являются формой инвестиций. В отличие от машин и зданий, человек не является пассивным активом. Он способен создавать новые знания, принимать решения в неопределенности, сотрудничать, менять профессию и развивать предпринимательские идеи. Именно поэтому вложения в человека имеют долгосрочный экономический эффект: они повышают производительность труда, расширяют налоговую базу, уменьшают зависимость домохозяйств от социальной поддержки и повышают устойчивость общества к кризисам [2].

ОЭСР в исследовании занятости подчеркивает, что автоматизация и ИИ одновременно создают возможности и риски для качества рабочих мест. С одной стороны, технологии могут освободить человека от рутинных операций, повысить безопасность труда и увеличить производительность. С другой стороны, без регулирования и программ переподготовки они могут усилить разрыв между высококвалифицированными и низкоквалифицированными работниками, как показано в Таблице 1. Поэтому политика занятости должна быть не реактивной, а превентивной: людям необходимо помогать до того, как их профессии полностью изменятся [4].

Цифровая трансформация коренным образом меняет концепцию профессионального обучения. Университеты больше не могут просто передавать фиксированный набор «жизненных» знаний. Они должны развивать способность

анализировать информацию, проверять источники, работать с данными, писать убедительные тексты и понимать социальные последствия технологий.

Таблица 1 - Экономические эффекты развития человеческого капитала в условиях технологических изменений

Направление	Краткосрочные издержки	Долгосрочные выгоды
Образование и переподготовка	Расходы бюджета, время обучения, необходимость обновления программ	Рост производительности, мобильность работников, снижение структурной безработицы
Здоровье и социальная защита	Финансирование медицины, профилактики и поддержки уязвимых групп	Более высокая занятость, меньше потерь рабочего времени, социальная устойчивость
Цифровые навыки и ИИ	Инвестиции в платформы, обучение преподавателей и работников	Новые профессии, повышение эффективности управления и бизнеса
Инклюзивный рынок труда	Расходы на активную политику занятости и поддержку молодежи	Снижение неравенства, рост налоговых поступлений, доверие к институтам

В этом смысле научное развитие больше не является теоретической областью, а становится практическим инструментом адаптации экономики к неопределенности [1].

Экономические проблемы и перспективы в контексте глобальных вызовов

Глобальные вызовы имеют сложный и взаимосвязанный характер. Демографическое старение увеличивает нагрузку на системы здравоохранения и пенсионные фонды. Климатические изменения требуют перестройки энергетики, транспорта и промышленности. Геополитическая напряженность нарушает торговые связи и делает инвестиции более осторожными. Цифровизация повышает производительность, но одновременно создает угрозу цифрового разрыва. В центре всех этих процессов остается человек, потому что именно люди принимают решения, осваивают технологии и несут последствия экономических реформ [7].

В таких условиях перспективы развития экономики зависят от способности соединить инновации и социальную ответственность. Одних технологий недостаточно. Страна может закупать оборудование, внедрять цифровые платформы и развивать искусственный интеллект, но без подготовленных специалистов эти решения не дадут полного эффекта. Поэтому инвестиции в

человеческий капитал должны рассматриваться как часть промышленной, инновационной, образовательной и социальной политики одновременно [5].

Особенно важна связь между университетами, бизнесом и государством. Университеты должны быстро обновлять образовательные программы и развивать прикладные исследования. Бизнес должен не только требовать готовых специалистов, но и участвовать в стажировках, наставничестве и повышении квалификации работников. Государство должно обеспечивать доступность образования, поддерживать научную инфраструктуру и создавать правила, которые защищают человека в период профессиональных переходов.

На мой взгляд, для устойчивого развития можно выделить пять практических направлений. Первое — развитие системы непрерывного образования, чтобы человек мог обновлять навыки в любом возрасте. Второе — цифровая инклюзия, включая доступ к интернету, современным учебным материалам и базовой финансовой грамотности [3].

Для государства поддержка этих групп является не только моральной обязанностью, но и способом расширить экономический потенциал. Каждый человек, который получает шанс реализовать способности, становится частью производительной экономики. Как будущий специалист, я считаю, что главная ошибка экономической политики состоит в попытке измерять человека только через стоимость труда. На практике человеческий капитал зависит от доверия, безопасности, культуры обучения и возможности планировать будущее. Если человек боится потерять работу из-за любой технологической перемены, он сопротивляется инновациям. Если же он знает, что может пройти переподготовку и найти новое место, технологический прогресс воспринимается как шанс.

References

1. Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work [Электронный ресурс]. – IMF Staff Discussion Note. – Washington, DC: International Monetary Fund (IMF), 2024. – Режим доступа: URL: <https://www.imf.org/en/publications/staff-discussion-notes/issues/2024/01/14/gen-ai-artificial-intelligence-and-the-future->

of-work-542379 (30.05.2026).

2. Georgieva K. New Skills and AI Are Reshaping the Future of Work [Электронный ресурс] / IMF Blog. – 2026. – Режим доступа: URL: <https://www.imf.org/en/blogs/articles/2026/01/14/new-skills-and-ai-are-reshaping-the-future-of-work> (30.05.2026).

3. Human Development Report 2025: A Matter of Choice: People and Possibilities in the Age of AI [Электронный ресурс]. – New York: United Nations Development Programme (UNDP), 2025. – Режим доступа: URL: <https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2025> (30.05.2026).

4. Human Capital Project [Электронный ресурс]. – Washington, DC: World Bank, 2026. – Режим доступа: URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital> (30.05.2026).

5. OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market [Электронный ресурс]. – Paris: OECD Publishing, 2023. – Режим доступа: URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-employment-outlook-2023_08785bba-en.html (30.05.2026).

6. The Future of Jobs Report 2025 [Электронный ресурс]. – Geneva: World Economic Forum (WEF), 2025. – Режим доступа: URL: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/> (30.05.2026).

7. World Employment and Social Outlook: Trends 2025 [Электронный ресурс]. – Geneva: International Labour Organization (ILO), 2025. – Режим доступа: URL: <https://www.ilo.org/publications/flagship-reports/world-employment-and-social-outlook-trends-2025> (30.05.2026).

УДК 502.51(470.64)

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ВОДООХРАННЫХ ЗОН КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Балкарова Милана Муратовна

студентка

Научный руководитель: Мустафаева З. А.

доктор экономических наук, профессор

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова,
г. Нальчик, Россия

***Аннотация.** В статье анализируются текущие управленческие подходы к решению экологических проблем в водоохраных зонах Кабардино-Балкарской Республики. Выявлено доминирование экстренных административно-контрольных мер (субботники, предписания) над превентивными и экономическими механизмами. На основе анализа зарубежного опыта (Германия, Нидерланды, Швейцария, Южная Корея, Руанда) предложены адаптированные для КБР методы.*

***Annotation.** This article analyzes current management approaches to addressing environmental issues in water protection zones in the Kabardino-Balkarian Republic. It reveals the prevalence of emergency administrative and control measures (cleanup days, orders) over preventive and economic mechanisms. Based on an analysis of international experience (Germany, the Netherlands, Switzerland, South Korea, and Rwanda), methods adapted for the KBR are proposed.*

***Ключевые слова:** управленческие методы, экологические проблемы, Кабардино-Балкарская Республика, город Нальчик, очистка рек, твёрдые коммунальные отходы, зарубежный опыт*

***Key words:** management methods, environmental problems, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik city, river cleaning, municipal solid waste, foreign experience*

Российская Федерация, обладая одним из самых обширных водных бассейнов, ежегодно сталкивается с множеством проблем, связанных с затоплениями и наводнениями. В 2024 году наблюдалось 118 опасных гидрологических явлений, на 2026 год прогнозируется уже 145–160. Экономический ущерб от весенне-летних паводков 2026 года оценивается в 55–60 млрд руб. (источник: Счетная палата РФ, заключение № 01-12/2026) (Таблица 1).

Таблица 1 – Гидрологическое состояние России (обобщенные данные на 2026 год)

Показатели	Объемы
Общая площадь засорения русел малых и средних рек в черте городов РФ	Более 2,1 тыс. км ²
Доля искусственного засорения (ТКО, стройотходы, промышленный мусор)	58%
Ежегодные потери пропускной способности русел из-за засорения	15–20% в среднем по стране
Количество объектов капитального строительства в границах водоохранных зон (ВОЗ),	412 тыс. из них 178 тыс. - с грубыми нарушениями
Доля прибрежных населенных пунктов РФ, не имеющих утвержденных ПЗЗ в части ограничений по ВОЗ.	82%
Ежегодные потери бюджета от незаконного строительства в водоохранных зонах (недополученные штрафы, затраты на ликвидацию последствий паводков)	12–15 млрд руб.

Доля регионов Северного Кавказа в общем ущербе - 22% (рост с 15% в 2020 году), среди них Кабардино-Балкарская Республика. Кабардино-Балкарская Республика (КБР), обладая уникальным природно-рекреационным потенциалом (Приэльбрусье, Чегемское ущелье), сталкивается с острыми экологическими вызовами. Ключевые проблемы-несанкционированные свалки в водоохранных зонах, загрязнение реки Нальчик и её притоков, а также накопление отходов на туристических маршрутах [1].

Особого внимания заслуживает противоречием между декларируемыми целями устойчивого развития и реальными управленческими практиками. Как показал анализ, текущая модель в КБР носит преимущественно реактивный характер: реагирование на жалобы граждан (например, субботник на реке Нальчик в микрорайоне «Вольный Аул» с изъятием 70 мешков мусора); выдача

предписаний Росприроднадзора местной администрации; проведение разовых субботников силами волонтеров (экоотряд КБГУ); координация с региональным оператором «Экологистика» без изменения тарифной модели.

Говоря об ущербе от весенне-летних паводков, нужно подчеркнуть, что немалую ленту в экономический ущерб вносит человеческий фактор, в том числе, естественный и искусственный засоры и незаконная застройка в водоохраных зонах. Естественное засорение: селевые выносы после ливней (ежегодно до 15–20 тыс. м³ наносов), древесный отпад, заиливание из-за эрозии берегов. Искусственное засорение: сброс строительного мусора (от сноса гаражей и незаконныхстроек в водоохранной зоне), несанкционированные свалки ТКО (выявлено 27 крупных свалок в пойме р. Нальчик в черте города), засорение ливневой канализации бытовыми отходами. Протяженность русел, требующих расчистки в городской черте - 34 км (из них расчищено за 2023–2025 гг. только 12 км). Снижение пропускной способности рек из-за засорения - на 40–55% (данные КБРГидромет). Ежегодный ущерб от подтоплений, связанных с засорением русел - 180–220 млн руб. (только по г. Нальчику) [2]. Основной удар принимает на себя река Нальчик, протекающая через весь город. Проверками природоохранной прокуратуры систематически фиксируется загрязнение земельных участков в водоохранной зоне реки отходами производства и потребления [3]. Особую тревогу вызывает состояние поймы реки на участках интенсивной жилой застройки (микрорайоны «Свободный Аул» и др.), где наблюдаются навалы мусора, оказывающие прямое негативное воздействие на водную среду и почвенный покров [4]. Деформация берегоукрепительных сооружений, достигающая на отдельных участках 50%, усугубляет процесс смыва загрязняющих веществ в реку [2]. Проблема несанкционированных свалок носит системный характер. В 2024-2025 годах участились жалобы жителей не только отдаленных сел, но и пригородных территорий, а также самого Нальчика на нерегулярный вывоз твердых коммунальных. Перебои в работе регионального оператора ведут к переполнению контейнерных площадок, возникновению стихийных свалок, что, в свою очередь, создает угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию (размножение грызунов,

неприятный запах) и провоцирует население на сжигание отходов [1].

Между тем, мировая практика управления подобными проблемами предлагает уже апробированные системные решения, которые можно актуализировать для КБР и Нальчика (таблица 2).

Таблица 2 – Зарубежные управленческие методы и их адаптация для КБР

Страна	Управленческая практика	Адаптация для КБР
Германия	Плата за вывоз мусора зависит от объёма или веса контейнера, а не от площади жилья.	Внедрение помешковой системы оплаты (с фактического накопления) и продажа официальных мусорных пакетов по цене 20–30 руб. Всё, что не в таком пакете, не вывозится. Для горных зон - обязательное использование таких пакетов туристическими группами.
Южная Корея	Использует систему официальных мусорных пакетов, в стоимость которых включена утилизация.	Внедрение помешковой системы оплаты (с фактического накопления) и продажа официальных мусорных пакетов по цене 20–30 руб. Всё, что не в таком пакете, не вывозится. Для горных зон - обязательное использование таких пакетов туристическими группами.
Финляндия, Норвегия	При покупке напитка в пластиковой или алюминиевой таре взимается залог (€0,10–0,25), который возвращается при сдаче пустой упаковки в фандомат.	Установка фандоматов в магазинах Нальчика и на стартовых точках маршрутов (поляна Чегет, озеро Тамбукан). Залог - 3–5 руб. за единицу тары.
Нидерланды, Балтимор	Плавающие барьеры («бумы») и водные колёса, работающие от течения и солнечных батарей, собирают мусор в одной точке реки без участия человека	Установка поперек реки плавающих заграждений в местах наибольшего скопления отходов (ниже городских парков и зон отдыха). Это снижает затраты на ручную уборку в 10–15 раз и предотвращает миграцию мусора вниз по течению.
Европа и Китай	Посадка высшей водной растительности (рогоз, ирис аировидный) непосредственно в акватории для естественной фильтрации и фиксации взвесей	Посадка высшей водной растительности (рогоз, ирис аировидный) непосредственно в акватории для естественной фильтрации и фиксации взвесей.
Руанда, Сингапур	Мобильные приложения и «экологические шерифы», практика Umu-ganda (обязательная ежемесячная уборка) дополняется системой быстрого информирования	Создать чат-бот для жителей Нальчика с привязкой к геолокации санкционированных свалок. Администрация обязана ликвидировать свалочный очаг в течение 24 часов. Нанять муниципальных инспекторов («экошерифов») с правом фотофиксации и

		выписки штрафов за выброс мусора из автомобилей на трассах
Япония, Квебек	Микрогранты (до \$1000) школьным, студенческим или соседским сообществам под конкретные экопроекты	Администрация Нальчика выделяет бюджет на гранты 50–100 тыс. руб. по направлениям: «Мониторинг родников», «Раздельный сбор на стадионах», «Чистый берег» и т.д.
Швейцарии	Обязательное наличие договора с регоператором и контейнерной площадки для получения разрешения на деятельность	Минтуризма КБР при плановых проверках включает экологический блок (наличие договора на вывоз ТКО, состояние контейнеров). За отсутствие - штраф 100–200 тыс. руб. и приостановка работы базы

На сегодняшний день наблюдается дефицит управленческих моделей в этой области, который выражается в следующем:

1. Отсутствие экономической мотивации для населения и бизнеса разделять отходы или уменьшать их объём. Тариф на ТКО в Нальчике, как правило, фиксированный (с квадратного метра), что не стимулирует сокращение мусора.
2. Неосведомленность жителей региона о санкционированных участках по сбору мусора. Создание чат-бота для помощи и контроля жителей регионов.
3. Технологическая отсталость очистки малых рек - преобладание ручного труда и субботников вместо инженерных сооружений.
4. Низкая превентивная активность. Система работает по факту образования свалки, а не на её предотвращение.

Институциональный компонент в решении проблем засорения водоохраных зон представлен:

1. Федеральным проектом «Сохранение уникальных водных объектов» (нацпроект «Экологическое благополучие»). В 2024–2025 гг. по России рассчитано 1 280 км русел рек, из них в КБР - 47 км (включая участки р. Нальчик от ул. Головки до пос. Хасанья). Объем извлеченных донных отложений и мусора по РФ - 3,2 млн м³, по КБР - 98 тыс. м³.

2. Автоматизированным контролем засорений. В Нальчике с 2025 года работает система «Чистое русло» - 12 видеокамер с ИИ-распознаванием сброса мусора на мостах (выявлено 360 нарушений за 2025 год, штрафы - 4,8 млн руб.).

В целях предотвращения искусственного засорения на 2026 год

предусмотрено:

1. Постановление Правительства КБР № 32 от 20.01.2026: введен запрет на складирование стройотходов в радиусе 500 м от рек Нальчика, Шалушки и Нальчикской системы каналов. Штраф для юрлиц - до 500 тыс. руб. (ст. 8.2 КоАП РФ).

2. Экологический сбор на ТКО в водоохраных зонах (Федеральный закон № 487-ФЗ, ст. 23.1): с 1 января 2026 года - 1 200 руб./т при выявлении несанкционированной свалки (средства идут на расчистку).

3. Ежеквартальные субботники с участием застройщиков: в Нальчике с 2025 года действует правило - получение разрешения на новое строительство только после подтверждения участия в двух экологических акциях по очистке берегов (муниципальное постановление № 412 от 15.03.2025)

А для очищения естественных засоров предусмотрены гидромеханизованная расчистка: в 2026 году запланирована расчистка 8 км русла р. Нальчик от Долинска до моста по пр. Шогенцукова (бюджет - 145 млн руб., из них 70% - федеральные средства) и оздание «ловушек» для наносов: выше по течению от Нальчика построены 3 железобетонных отстойника (2025 г.), задерживающих до 70% селевых выносов.

Для снижения пиков паводков эффективным инструментом являются буферные резервуары (пруды-накопители, обвалования, временные емкости, а также пуск на поймы со специальными гидротехническими сооружениями). В городах предгорной зоны Северного Кавказа, в частности в Нальчике, проблема засорения русел и отсутствия буферных резервуаров остается критической, несмотря на позитивные сдвиги (расчистка, автоматизация контроля). Ключевым управленческим решением 2026 года - законодательное закрепление обязательного наличия резервуаров экстренного сброса для всех крупных городов в зонах риска и ужесточение ответственности за сброс отходов в русла. Ожидаемый эффект к 2030 году - снижение ущерба от паводков в городах РФ на 35–45%.

Переход от разовых субботников и административных предписаний к системным управленческим методам в КБР требует:

1. Внедрения экономических стимулов (помешковая оплата, депозитная

система);

2. Создания компенсационных механизмов («зелёный сбор»);
3. Технологической модернизации очистки рек (плавучие барьеры);
4. Цифровизации контроля (чат-боты, эко-шерифы);
5. Конкурсного финансирования местных инициатив (гранты).

Предложенные методы, апробированные в странах с развитой экологической культурой (Германия, Нидерланды, Швейцария, Южная Корея), могут быть адаптированы к горным и рекреационным условиям КБР. Реализация этих мер в рамках инициативы «Чистые вершины» позволит снизить антропогенную нагрузку на реку Нальчик и туристические маршруты, а также сформировать долгосрочную культуру ответственного обращения с отходами [5,6].

Список литературы

1. Мальбахова З. Чем дышим / Электронная газета «Кабардино-Балкарская правда». 2025. URL: (ссылка на конкретную публикацию) (дата обращения: 24.05.2025).
2. Тебуев Х. Х. Экологические аспекты и технологические решения при природоохранном обустройстве поймы реки Нальчик / КиберЛенинка. URL: (ссылка на статью) (дата обращения: 24.05.2025).
3. Официальный сайт городского округа Нальчик. 2025. 24 мая. URL: <https://admnalchik.ru> (дата обращения: 24.05.2025).
4. Официальный сайт городского округа Нальчик. 2025. 25 декабря. URL: <https://admnalchik.ru> (дата обращения: 25.12.2025).
5. Complaints from residents of Kabardino-Balkaria against the waste management company have gone unanswered by authorities / Caucasian Knot. 2025. 23 September. URL: (ссылка на публикацию) (accessed: 23.09.2025).
6. Отчёт Росприроднадзора по КБР за 2023–2024 гг. Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru> (дата обращения: 24.05.2025).
7. Данные регионального оператора «ЭкологисТика». 2025. URL: <http://ecologistika.com> (дата обращения: 24.05.2025).

УДК 339.924

**МЕКСИКА В ТИХООКЕАНСКОМ АЛЬЯНСЕ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ИНТЕГРАЦИЯ И ВНЕШНЕПОЛИТИЧЕСКИЕ ИНТЕРЕСЫ
(2011–2024 ГГ.)**

Барановская Белла Ивановна

аспирант

Российский университет дружбы народов,

город Москва

***Аннотация.** В статье рассматривается роль Мексики в Тихоокеанском альянсе в 2011–2024 гг. Анализируются процессы экономической интеграции, финансовая координация в рамках МИЛА и значение Альянса для реализации внешнеполитических приоритетов Мексики, включая диверсификацию связей и расширение присутствия в Азиатско-Тихоокеанском регионе.*

This article examines Mexico's role in the Pacific Alliance from 2011 to 2024. It analyzes processes of economic integration, financial coordination within MILA, and the importance of the Alliance for realizing Mexico's foreign policy priorities, including the diversification of ties and expanding its presence in the Asia-Pacific region.

***Ключевые слова:** Тихоокеанский альянс, Мексика, экономическая интеграция, внешняя политика, Азиатско-Тихоокеанский регион, открытый регионализм*

***Keywords:** Pacific Alliance, Mexico, economic integration, foreign policy, Asia-Pacific region, open regionalism*

Введение

Тихоокеанский альянс занимает заметное место в латиноамериканской интеграции как объединение, основанное на принципах открытого регионализма и экономического прагматизма. Для Мексики участие в нём стало инструментом

диверсификации внешнеэкономических связей. В 2011–2024 гг. значение Альянса определялось не только механизмами экономической интеграции, но и задачами мексиканской внешней политики, связанной с поиском новых рынков. Цель работы — показать, как участие Мексики в Альянсе сочетает экономические и политические интересы.

Генезис и институциональное оформление (2011–2016)

Тихоокеанский альянс был создан в 2011 году как объединение Чили, Колумбии, Мексики и Перу, ориентированное на либерализацию торговли и экономическую координацию [1]. Его формирование отразило курс на открытый регионализм [2]. Для Мексики участие в Альянсе означало возможность укрепить экономические связи с Латинской Америкой и одновременно расширить присутствие в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

Реализация целей блока включала снижение барьеров, развитие финансового взаимодействия через МІЛА и либерализацию визового режима [3].

На первом этапе Мексика использовала участие в Тихоокеанском альянсе как инструмент внешнеэкономической диверсификации. Блок позволял ей выступать в роли связующего звена между североамериканским и тихоокеанским экономическими пространствами. Кроме того, участие в Альянсе повышало инвестиционную привлекательность Мексики и укрепляло её статус одного из региональных лидеров [4].

Экономическая интеграция и финансовый аспект

Финансовая интеграция в рамках Тихоокеанского альянса была связана прежде всего с проектом МІЛА, объединившим фондовые биржи Чили, Колумбии, Перу и Мексики [5]. Его задачей было облегчить доступ инвесторов к региональным рынкам, расширить источники капитала и повысить ликвидность. Однако на практике МІЛА не стал сопоставим по масштабам с крупнейшими биржами: объёмы операций оставались ограниченными, а фокус инвесторов — смещённым в сторону США и Европы [6]. Для Мексики это имело скорее символическое значение.

Вторым направлением интеграции стало формирование региональных

производственных цепочек. Правила кумуляции происхождения позволяли считать товар «региональным», что открывало для Мексики возможность интегрировать сырьё партнёров в свою промышленную продукцию, например, в автопроме [7]. Тем не менее, развитие таких цепочек сдерживалось географической удалённостью стран и конкуренцией со стороны азиатских поставщиков. Поэтому идея формирования единого производственного пространства в рамках Альянса реализовывалась скорее частично, чем в полном объёме.

Тихоокеанский альянс рассматривался его участниками как инструмент выхода на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона. Через координацию внешнеторговых позиций и расширение сети наблюдателей блок стремился повысить свою международную видимость и инвестиционную привлекательность [4]. По данным международных обзоров, число государств-наблюдателей у Альянса превышает шестьдесят, что само по себе показывает интерес к нему за пределами Латинской Америки [8]. Для Мексики это направление было особенно важно, поскольку позволяло сочетать участие в североамериканской интеграции с развитием связей с Азией.

Внешнеполитические интересы Мексики

В 2017–2024 гг. Тихоокеанский альянс сохранял для Мексики значение не только экономического, но и внешнеполитического инструмента. Участие в нём позволяло Мехико поддерживать имидж стабильного и прагматичного партнёра, а также сохранять влияние в Латинской Америке. Даже после смены внутреннего курса в 2018 году Мексика не вышла из Альянса, что показывает его значимость как элемента долгосрочной государственной. [4].

Пандемия COVID-19 и нестабильность в странах региона заставили Тихоокеанский альянс сместить акцент с либерализации торговли на устойчивость и координацию. В этот период усилилось внимание к цифровизации таможенных процедур, поддержке малого бизнеса и расширению социальной повестки. Показательным примером стала организация электронных бизнес-встреч для предпринимателей стран Альянса, в том числе из Мексики, что позволило сохранить торговые контакты и поддержать экспортные МСП в условиях ограничений [9].

Для Мексики это было важно, поскольку позволяло сохранить работоспособность блока и показать его способность адаптироваться к внешним шокам. Такой подход также укреплял практический смысл Альянса как механизма не только интеграции, но и антикризисного взаимодействия.

Мексика играла ключевую роль в поддержании институциональной устойчивости Альянса и в работе с государствами-наблюдателями. Через эту сеть блок укреплял международную легитимность и привлекал новых партнёров, прежде всего из Азии и Европы. По оценкам международных материалов, число наблюдателей у Альянса достигло нескольких десятков [8], включая европейские и азиатские государства, что само по себе отражало его внешнюю привлекательность. При этом мексиканская позиция по расширению Альянса оставалась осторожной: приоритет отдавался не быстрому росту числа участников, а сохранению экономической совместимости и реальной включенности новых стран в существующие механизмы интеграции [7]. В этом проявлялось стремление Мексики сохранить Альянс как прагматичную площадку, а не превратить его в формально расширенный, но менее эффективный блок.

Заключение

Участие Мексики в Тихоокеанском альянсе в 2011–2024 гг. стало важным инструментом её экономической и внешнеполитической стратегии. Оно позволило стране частично диверсифицировать внешнеэкономические связи, укрепить позиции в Латинской Америке и сохранить ориентацию на Азиатско-Тихоокеанский регион. В экономическом плане наибольшее значение имели снижение торговых барьеров, либерализация перемещения людей и капиталов, а также развитие финансовой координации через MILA. Однако практический эффект этих механизмов оказался ограниченным: финансовая интеграция не стала масштабной, а производственные цепочки внутри блока развивались медленнее, чем ожидалось. Во внешнеполитическом плане Альянс помог Мексике сохранять образ стабильного партнёра и усиливать своё присутствие в регионе. Особенно это проявилось в период пандемии COVID-19, когда блок адаптировался к новым условиям, а также в работе с государствами-наблюдателями. В итоге

Тихоокеанский альянс стал для Мексики многофункциональным инструментом, сочетающим экономическую интеграцию и дипломатическое позиционирование.

Список литературы

1. Declaración de Lima. Alianza del Pacífico, 28 de abril de 2011. URL: <https://alianzapacifico.net/download/declaracion-de-lima-abril-28-de-2011/> (дата обращения: 25.05.2026).

2. Nolte, Detlef. The Pacific Alliance: Open Regionalism in Latin America / GIGA Focus Latin America. — 2016. — № 3. — P. 1–8. URL: <https://www.giga-hamburg.de/en/publications/giga-focus/the-pacific-alliance-open-regionalism-in-latin-america>

3. Буцкая Н. Г., Качян М. А. Тихоокеанский альянс: место и роль в современной глобальной экономике / Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2018. – № 1 (85). – С. 133-142.

4. Посашкова А. В. Тихоокеанский альянс: оценка потенциала и итоги первых пяти лет / Социально-гуманитарные знания. – 2018. – № 1. – С. 300-305.

5. Mercado Integrado Latinoamericano (MILA). URL: <https://mercadomila.com/> (дата обращения: 25.05.2026).

6. Lukanima B. K. et al. Towards understanding MILA stock markets integration: a DCC-GARCH approach / International Review of Financial Analysis. – 2024. – Vol. 89. – P. 478-497.

7. Лавут А. А. Тихоокеанский альянс латиноамериканской четверки // Латинская Америка. – 2012. – № 8. – С. 32-43.

8. Observadores / Alianza del Pacífico. URL: <https://alianzapacifico.net/en/observant-countries/> (дата обращения: 25.05.2026).

9. Granja L. MERCOSUR and Pacific Alliance responses to the pandemic / Contexto Internacional. – 2022. – Vol. 44. – № 2.

УДК 336

ФИНАНСОВЫЕ КРИЗИСЫ: ЭВОЛЮЦИЯ ПОДХОДОВ И ИХ СИНТЕЗ**Минаев Дмитрий Алексеевич**

магистрант

Научный руководитель: Бровкина Наталья Евгеньевна,

д.э.н., профессор

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве

Российской Федерации», город Москва

Аннотация. В статье предпринят ретроспективный обзор эволюции теоретических представлений о природе финансовых кризисов. Сопоставляются три парадигмы — неоклассическую, кейнсианско-посткейнсианскую и поведенческую — и показывается движение современной науки к посткейнсианскому синтезу, объединяющему анализ долговых структур, теорию долговой дефляции и выводы поведенческих финансов. На этой основе предлагается системное определение финансового кризиса как пересечения каналов реализации накопленных дисбалансов в банковском, валютном, долговом и фондовом сегментах.

This article provides a retrospective overview of the evolution of theoretical conceptions regarding the nature of financial crises. Three paradigms are compared - neoclassical, Keynesian-post-Keynesian, and behavioral - and it is demonstrated the shift in contemporary scholarship toward a post-Keynesian synthesis that integrates the analysis of debt structures, the theory of debt deflation, and the findings of behavioral finance. On this basis, a systematic definition of a financial crisis is proposed as the intersection of channels through which accumulated imbalances in the banking, foreign exchange, debt, and equity segments are realized.

Ключевые слова: финансовые кризисы; история экономических учений;

неоклассический дуализм; гипотеза финансовой нестабильности; поведенческие финансы; посткейнсианский синтез; системный риск

Keywords: *financial crises; history of economic thought; neoclassical dualism; financial instability hypothesis; behavioral finance; post-Keynesian synthesis; systemic risk*

Финансовые кризисы сопровождают экономические системы на всём протяжении их исторического развития, перекраивая институциональный ландшафт и принципы макроэкономического регулирования. Несмотря на столетнюю историю изучения, единое определение данного феномена в науке так и не выработано. Рост волатильности глобальных рынков, наращивание долговой нагрузки и усложнение финансовой инфраструктуры требуют пересмотра аналитических рамок. Цель работы — упорядочить эволюцию подходов к определению финансового кризиса, выявить точки их сближения и сформулировать обобщённое системное представление.

В обзоре Института международной политической экономии Берлина [2] (Detzer & Herr, 2014) выделены три парадигмы, предлагающие собственное прочтение природы финансовых кризисов: неоклассическая, кейнсианская (с посткейнсианской ветвью Минского) и поведенческая.

Неоклассическая теория трактует финансовый кризис как преходящее нарушение равновесия, порождённое расхождением монетарной и реальной сторон хозяйства. Концептуальный фундамент заложил К. Виксель [3, глава 8], предложив понятие естественной ставки процента, отражающей равновесие сбережений и инвестиций вне денежного фактора. Расхождение между естественной и денежной ставкой, задаваемой центральным банком, запускает кумулятивные процессы инфляционного расширения или дефляционного сжатия. Ф. фон Хайек [4, с. 18-22] обратил внимание на то, что кредитная экспансия, не обеспеченная реальными сбережениями, порождает нежизнеспособные инвестиционные проекты. И. Фишер [5, с. 337-357] сосредоточился на проблеме долговой дефляции: в условиях высокой закредитованности снижение цен резко увеличивает реальное долговое бремя. Й. Шумпетер [6, с. 81-83] увязал кризис с механизмом

«созидательного разрушения». Таким образом, неоклассический подход исходит из дуализма «реальной» и «монетарной» сфер, видит в кризисе следствие временного нарушения равновесия и рассматривает его как экзогенное явление, требующее внешнего вмешательства.

Кейнсианская традиция отказывается от дуализма и трактует экономику как монетарную производственную систему, где финансовый кризис — закономерный результат внутренней динамики капитализма. Дж. М. Кейнс [7, с. 147-155] заменил понятие естественной ставки понятием предельной эффективности капитала, зависящей от «животных инстинктов» и неопределённости. Х. Минский [8, с. 219-246] разработал гипотезу финансовой нестабильности: в благоприятные периоды экономические единицы переходят от устойчивого («хеджевого») финансирования к спекулятивному и «понци-финансированию», что повышает хрупкость системы. Кейнсианский подход подчёркивает роль неопределённости, долговых отношений и признаёт эндогенный характер кризисов.

Поведенческие финансы, опираясь на данные психологии, показывают систематические отклонения агентов от рациональности [9, с. 57]. Выделяются эвристики, когнитивные искажения, эффект рамок, влияние эмоций и стадное поведение. Р. Шиллер [10, с. 224-225] связал устойчивость спекулятивных пузырей с распространением массовых нарративов о «новой экономической эпохе». Поведенческий подход отвергает гипотезу эффективного рынка, помещая в центр анализа психологические механизмы принятия решений.

Все три подхода сходятся в признании роли обратных связей в формировании кумулятивных процессов. «Посткейнсианский синтез» объединяет кейнсианскую монетарную модель, минскианский анализ долговых структур, фишеровскую долговую дефляцию и поведенческие инсайты, позволяя видеть в кризисе системное явление, требующее пруденциального надзора.

МВФ определяет финансовые кризисы как «экстремальные проявления взаимодействия между финансовым сектором и реальной экономикой» [11, с. 3-60] и выделяет четыре типа: валютные, кризисы внезапной остановки, долговые и банковские. Ключевые предвестники — кредитные пузыри,

макроэкономические дисбалансы, структурные слабости регулирования. Эволюция моделей валютных кризисов прошла три этапа: от макроэкономических противоречий (первое поколение) к самореализующимся ожиданиям (второе) и балансовым диспропорциям микроуровня (третье).

Я. М. Миркин предлагает системное определение финансового кризиса как явления, охватывающего финансовые рынки, институты, денежное обращение и кредит, международные и корпоративные финансы [12, с. 210-212]. Он выделяет «частные кризисы» (фондовые, долговые, валютные, банковские, ликвидности), способные стать спусковым механизмом общего кризиса, и рассматривает кризисы как неотъемлемую часть длинных экономических циклов.

Опираясь на определение понятия системы как «совокупности элементов, находящихся в отношениях и связях, образующих целостность» [13], систему финансовых кризисов можно понимать как совокупность направлений реализации накопленных дисбалансов в различных секторах финансовой сферы. В качестве таких направлений выступают подвиды финансовых кризисов: банковский, валютный, долговой и фондовый.

Проведённый анализ демонстрирует движение экономической мысли от трактовки кризиса как экзогенного шока к признанию его эндогенного, системно обусловленного характера. Синтез неоклассических, посткейнсианских и поведенческих инсайтов позволяет сформировать комплексное понимание кризисной динамики. Предложенный системный подход определяет финансовый кризис как совокупность каналов реализации накопленных дисбалансов в банковском, валютном, долговом и фондовом сегментах, характеризующуюся сетевой контаминацией. Теоретическая значимость работы заключается в обосновании необходимости интеграции количественных и качественных методов идентификации кризисов и перехода к пруденциальному надзору, ориентированному на контроль кредитных циклов и мониторинг поведенческих паттернов.

Список литературы

1. 33 AD: There's Nothing New Under the Sun / Jim Puplava. Financial Sense.

URL: <https://www.financialsense.com/blog/18950/33-ad-theres-nothing-new-under-sun>

2. Detzer D., Herr H. Theories of financial crises – an overview / Institute for International Political Economy Berlin. URL: https://www.hwr-berlin.de/fileadmin/institut-ipe/Dokumente/Working_Papers/ipe_working_paper_32.pdf

3. Wicksell K. Interest and Prices (1898). New York: Sentry Press, 1936.

4. Hayek F.A. v. Monetary Theory and the Trade Cycle (1929) / Collected Works of F.A. Hayek. Vol. 7. Chicago: University of Chicago Press, 2012.

5. Fisher I. The Debt Deflation Theory of Great Depressions / *Econometrica*. 1933. Vol. 1.

6. Schumpeter J. The Theory of Economic Development (1911). Cambridge: Harvard University Press, 1934.

7. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег / пер. с англ. М.: ЗАО «Бизнеском», 2013. 408 с. (Библиотека Генерального Директора. Вечная классика; т. IV (LII)). ISBN 978-5-91663-155-5.

8. Minsky H.P. Stabilizing an Unstable Economy (1986). New York: McGraw Hill, 2008.

9. Baker H.K., Nofsinger J.R. Behavioral Finance: Investors, Corporations, and Markets. New Jersey: Wiley, 2010. <https://doi.org/10.1002/9781118258415.fmatter>

10. Shiller R. Irrational Exuberance. Princeton; Oxford: Princeton University Press, 2005. URL: <http://www.library.fa.ru/files/Shiller2.pdf>

11. Claessens S., Kose M.A., Laeven L., Valencia F. Financial Crises: Causes, Consequences, and Policy Responses. International Monetary Fund, 2014. URL: <https://www.elibrary.imf.org/display/book/9781498382656/9781498382656.xml>

12. Миркин Я. М. Финансовое будущее России: экстремумы, бумы, системные риски. М.: GELEOS Publishing House; Кэпитал Трейд Компани, 2011. 480 с. ISBN 978-5-412-00252-1.

13. Садовский В. Н., Бабайцев А. Ю., Дроздов Н. Д., Чернышов В. Н., Александров П. С. Система / под ред. А.В. Агеева / Центр гуманитарных технологий. URL: <https://gtmarket.ru/concepts/7091>

УДК 336.74

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО РУБЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Соколов Пётр Сергеевич

студент бакалавриата

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,

город Воронеж

***Аннотация.** В статье рассмотрены экономические последствия внедрения цифрового рубля в Российской Федерации. Раскрыты преимущества новой формы национальной валюты для граждан, бизнеса и государства. Определены риски для банковской ликвидности, комиссионных доходов и защиты данных. Сделан вывод, что влияние цифрового рубля на финансовый рынок будет зависеть от темпов подключения банков, доверия пользователей и качества управления рисками.*

The article examines the economic consequences of introducing the digital ruble in Russia. It identifies advantages for citizens, business and the state, as well as risks for bank liquidity, commission income and data protection. The market effect will depend on banks' readiness, user trust and risk management.

***Ключевые слова:** цифровой рубль, финансовый рынок, Банк России, платежная система, банковская ликвидность, риски*

***Keywords:** digital ruble, financial market, Bank of Russia, payment system, bank liquidity, risks*

Цифровой рубль является самой обсуждаемой финансовой инновацией последних лет. Его внедрение связано с развитием национальной платежной инфраструктуры, ростом доли безналичных расчетов и стремлением государства сохранить контроль над денежным обращением в условиях распространения

частных цифровых активов. В российском правовом поле цифровой рубль закреплён в качестве разновидности безналичных денежных средств, а его эмитентом и оператором платформы выступает Банк России [11]. Тем самым создается новый контур платежей, в котором цифровой кошелек пользователя размещается на платформе центрального банка.

Актуальность темы усиливается переходом проекта от пилотирования к поэтапному массовому использованию. Банк России указывает, что платформа уже прошла стадию тестирования реальных операций, а дальнейшее масштабирование должно сопровождаться подключением банков, продавцов и владельцев агрегаторов [3, с. 11-12]. С экономической точки зрения цифровой рубль не сводится к новому способу оплаты. Он меняет распределение ролей между центральным банком, коммерческими банками, платежными сервисами, бизнесом и населением. Поэтому исследование его последствий требует оценки преимуществ, рисков и вероятного влияния на финансовый рынок.

В отечественной литературе цифровой рубль рассматривается как элемент формирования доверенной цифровой среды. М. А. Абрамова, Н. Н. Куницына и Е. И. Дюдикова связывают перспективы его внедрения с необходимостью технологической надежности, правовой определенности и доверия пользователей к новой форме денег [1, с. 6-16]. О. В. Ваганова, Н. И. Быканова, И. И. Сорокин и Д. И. Кононыхин анализируют цифровой рубль направлением развития платежной инфраструктуры и отмечают его значение для интеграции финансовых сервисов в единую цифровую среду [5, с. 507-513]. Д. А. Кочергин, исследуя опыт цифрового юаня, подчеркивает, что цифровая валюта центрального банка может усиливать управляемость расчетов, но требует аккуратного ограничения рисков для банковского сектора [6, с. 51-78].

Современные публикации смещают акцент от общей концепции к практическим последствиям. И. О. Нестеров выделяет роль цифровых валют центральных банков в повышении эффективности внутренних и международных расчетов [9, с. 33-54]. Л. В. Крылова рассматривает потенциал цифровых валют для трансграничных платежей в условиях санкционных ограничений [7, с. 101-111].

С. В. Лаптев и Ф. В. Филина оценивают влияние цифрового рубля на развитие российской экономики через снижение издержек, рост прозрачности и изменение конкурентной среды [8, с. 5417-5428]. Л. С. Боташева и Р. Х. Чомаев систематизируют преимущества и недостатки цифрового рубля, риски оттока средств из банков и угрозы технологических сбоев [4, с. 131-136].

Экономическим преимуществом цифрового рубля является снижение транзакционных издержек. Для граждан переводы цифровых рублей остаются бесплатными, а для бизнеса тарифная модель Банка России предусматривает более низкую стоимость отдельных операций по сравнению с традиционным эквайрингом [2]. С 2027 года по стандартной операции С2В комиссия составит 0,3% от суммы перевода, но не более 1500 руб., а для В2В-расчетов установлен фиксированный тариф 15 руб. [2]. Указанная модель выгодна торговым организациям с большим количеством платежей и низкой маржинальностью.

Цифровой рубль предоставляет пользователю доступ к счету через мобильное приложение любого банка, подключенного к платформе. Подход ослабляет зависимость клиента от конкретного банка как держателя счета и создает возможность для конкуренции сервисов. Коммерческие банки при этом сохраняют роль интерфейса, проводят идентификацию клиентов и обеспечивают взаимодействие с платформой [3, с. 6-8].

Главный риск для банковского сектора заключается в возможном перераспределении части остатков со счетов клиентов в цифровые кошельки. Если граждане и компании начнут держать большие суммы на платформе Банка России, банки могут столкнуться со снижением дешевой ресурсной базы. Это способно повысить стоимость фондирования и ограничить возможности кредитования. Данный риск не является автоматическим, поскольку цифровой рубль не предполагает начисления процентов на остаток и не заменяет банковский вклад. Однако при росте доверия к новой форме денег и расширении сценариев использования влияние на пассивы банков может стать заметным [4, с. 134-135].

Отдельное последствие состоит в снижении комиссионных доходов кредитных организаций и платежных посредников. Банки и эквайринговые

компании будут компенсировать выпадающие доходы за счет новых сервисов, аналитики, смарт-контрактов и интеграции с бухгалтерскими системами. Финансовый рынок постепенно перейдет от простой комиссии за платеж к комплексному расчетному обслуживанию.

Для государства цифровой рубль повышает прозрачность денежных потоков. Это имеет значение для бюджетных выплат, контроля целевого расходования средств, противодействия теневой экономике и налогового администрирования. Банк России отмечает, что сведения об операциях с цифровыми рублями относятся к режиму банковской тайны, а доступ уполномоченных органов должен осуществляться в пределах закона [3, с. 7]. При слабой коммуникации население может воспринимать цифровой рубль инструментом избыточного контроля, что снизит добровольный спрос.

Концентрация расчетов на единой платформе повышает требования к бесперебойности, защите персональных данных и резервированию инфраструктуры. Банк России сформировал правила управления рисками и непрерывностью функционирования платформы [3, с. 11]. Однако технологическая устойчивость будет проверяться реальной нагрузкой после подключения крупных банков и торговых сетей.

Влияние цифрового рубля на денежно-кредитную политику будет зависеть от скорости перетока средств между наличными, банковскими счетами и цифровыми кошельками. Банк России прямо указывает, что массовое внедрение может изменить потребности банков в операциях с регулятором и потребует учета при настройке инструментов денежно-кредитной политики [3, с. 11]. В этом смысле цифровой рубль является новым элементом денежной системы.

Внешнеэкономический эффект связан с перспективой трансграничных расчетов. Интеграция цифрового рубля с цифровыми валютами дружественных стран может сократить цепочки посредников, сроки прохождения платежей и зависимость от корреспондентских счетов [7, с. 101-111]. Но данный эффект будет ограничен без межгосударственного признания правил и технической совместимости платформ.

Таблица 1 – Экономические эффекты внедрения цифрового рубля

Направление влияния	Преимущество	Риск
Платежи бизнеса	Снижение комиссии и ускорение расчетов	Расходы на подключение и адаптацию учета
Банковский сектор	Новые сервисы и конкуренция интерфейсов	Снижение остатков на счетах и комиссионных доходов
Государственные финансы	Прозрачность выплат и целевой контроль	Недоверие пользователей при слабой коммуникации

Таким образом, внедрение цифрового рубля имеет комплексные экономические последствия. Для граждан оно означает появление дополнительного бесплатного платежного инструмента, для бизнеса – возможность снизить издержки на прием платежей, для государства – расширение инструментов контроля и повышения прозрачности расчетов. На финансовом рынке цифровой рубль будет стимулировать конкуренцию платежных сервисов и развитие продуктов на основе программируемых расчетов.

Одновременно новая форма денег создает риски для банковской ликвидности, комиссионной модели, киберустойчивости и доверия пользователей. Наиболее рациональным является поэтапный сценарий внедрения, при котором Банк России ограничивает резкие перетоки средств, банки сохраняют роль клиентского интерфейса, а бизнес получает достаточно времени для технической адаптации. При таком подходе цифровой рубль способен стать инфраструктурным дополнением, повышающим устойчивость и технологичность российского финансового рынка.

Список литературы

1. Абрамова, М. А. Перспективы внедрения цифрового рубля в денежный оборот России: атрибуты и принципы формирования доверенной цифровой среды / М. А. Абрамова, Н. Н. Куницына, Е. И. Дюдикова / Финансы: теория и практика. – 2023. – Т. 27, № 4. – С. 6-16. – DOI 10.26794/2587-5671-2023-27-4-6-16.

2. Банк России. Тарифы на услуги оператора платформы для пользователей платформы [Электронный ресурс]. – URL: https://www.cbr.ru/fintech/dr/doc_dr/tarif/dr_t-1/ (дата обращения: 31.05.2026).

3. Банк России. Цифровой рубль: текущий статус проекта. – М.: Банк России, 2025. – 25 с. – URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/177415/digital_ruble_30062025.pdf (дата обращения: 31.05.2026).

4. Боташева, Л. С. Цифровой рубль: преимущества и недостатки / Л. С. Боташева, Р. Х. Чомаев / Фундаментальные исследования. – 2025. – № 12. – С. 131-136. – DOI 10.17513/fr.43963.

5. Ваганова, О. В. Цифровой рубль: перспективы внедрения и пути интеграции в финансовую систему России / О. В. Ваганова, Н. И. Быканова, И. И. Сорокин, Д. И. Кононыхин / Экономика. Информатика. – 2021. – Т. 48, № 3. – С. 507-513. – DOI 10.52575/2687-0932-2021-48-3-507-513.

6. Кочергин, Д. А. Цифровые валюты центральных банков: опыт внедрения цифрового юаня и развитие концепции цифрового рубля / Д. А. Кочергин / Russian Journal of Economics and Law. – 2022. – Т. 16, № 1. – С. 51-78. – DOI 10.21202/2782-2923.2022.1.51-78.

7. Крылова, Л. В. Возможность использования цифровых валют для трансграничных платежей в условиях санкций / Л. В. Крылова / Финансы: теория и практика. – 2024. – Т. 28, № 2. – С. 101-111. – DOI 10.26794/2587-5671-2024-28-2-101-111.

8. Лаптев, С. В. Оценка возможностей перспективного влияния цифрового рубля на развитие российской экономики / С. В. Лаптев, Ф. В. Филина / Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 10. – С. 5417-5428. – DOI 10.18334/erpp.14.10.121771.

9. Нестеров, И. О. Цифровые валюты центральных банков: инновационный инструмент для более эффективных внутренних и международных расчетов / И. О. Нестеров / Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2023. – Т. 39, № 1. – С. 33-54. – DOI 10.21638/spbu05.2023.102.

10. Федеральный закон от 23.07.2025 № 248-ФЗ «О внесении изменений в

отдельные законодательные акты Российской Федерации» / Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202507230045> (дата обращения: 31.05.2026).

11. Федеральный закон от 24.07.2023 № 339-ФЗ «О внесении изменений в статьи 128 и 140 части первой, часть вторую и статьи 1128 и 1174 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации» / Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307240009> (дата обращения: 31.05.2026).

УДК 338.48

ИНКЛЮЗИВНЫЙ ТУРИЗМ КАК ЭЛЕМЕНТ СОЦИАЛЬНОГО МАРКЕТИНГА

Чаниева Аза Адамовна

магистр 1 года обучения направления подготовки «Менеджмент»

Мустафаева Земфира Аммаевна

доктор экономических наук, профессор ИМТиИГ,

Кабардино-Балкарский государственный университет,

г. Нальчик, Россия

***Аннотация.** В статье рассматривается инклюзивный туризм как стратегический элемент социального маркетинга. Анализируются масштаб целевой аудитории, экономический потенциал рынка и долгосрочные демографические тренды. Предложена интеграция принципов доступности в модель маркетинга-микса 7P, приведены международные кейсы. Отдельное внимание уделено цифровой доступности и российскому контексту.*

***Abstract.** This article examines inclusive tourism as a strategic element of social marketing. It analyzes the size of the target audience, the market's economic potential, and long-term demographic trends. It proposes integrating accessibility principles into the 7P marketing mix model and provides international case studies. Special attention is given to digital accessibility and the Russian context.*

***Ключевые слова:** инклюзивный туризм, социальный маркетинг, доступная среда, люди с инвалидностью, маркетинг-микс, экономическая эффективность, цифровая доступность*

***Key words:** inclusive tourism, social marketing, accessible environment, people with disabilities, marketing mix, cost-effectiveness, digital accessibility*

Введение. В последние годы инклюзивный туризм претерпел

кардинальную трансформацию: из узкоспециализированной ниши, воспринимавшейся многими как проявление социальной ответственности, он превратился в один из наиболее динамично развивающихся и экономически значимых сегментов глобальной туристской индустрии [3, с. 7]. Как справедливо отмечается в отраслевых исследованиях, доступный туризм больше не является нишевым или второстепенным направлением - он занимает центральное место в предоставлении качественных, достойных и приносящих радость путешествий для всех. При этом всё большее число исследователей и практиков сходятся во мнении, что инклюзивность должна рассматриваться не только как проявление социальной ответственности бизнеса, а как стратегический подход, повышающий экономическую эффективность, расширяющий аудиторию клиентов, укрепляющий бренд и обеспечивающий соответствие современным общественным ожиданиям.

Прежде чем рассматривать инклюзивный туризм в маркетинговом ключе, необходимо осознать масштаб аудитории, на которую он ориентирован. Согласно оценкам Всемирной организации здравоохранения, более 1,3 миллиарда человек в мире живут с тяжёлыми формами инвалидности, что составляет примерно 16 процентов глобального населения. При этом почти половина всех людей старше 60 лет имеют те или иные функциональные ограничения. Если учесть сопровождающих лиц, членов семей и друзей, которые путешествуют вместе с людьми с инвалидностью, потенциальная аудитория может достигать до одной трети всего мирового туристского рынка [10 с.17].

Экономический потенциал этого сегмента впечатляет.

По данным Dataintelo, мировой рынок доступного туризма в 2024 году достиг 92,7 миллиарда долларов США и, согласно прогнозам, будет расти с совокупным среднегодовым темпом роста (CAGR) 7,1% в период с 2025 по 2033 год, достигнув 172,8 миллиарда долларов к 2033 году. В Европе объём рынка доступного туризма, по оценкам, превысит 88 миллиардов евро. Только в США путешественники с инвалидностью ежегодно вносят в туристскую экономику около 50 миллиардов долларов. Согласно другим оценкам, мировые расходы этого

сегмента вырастут с 81 миллиарда долларов в 2025 году до 135 миллиардов долларов к 2032 году [2 с. 45].

Особенно показательным является тот факт, что 60 процентов семей готовы платить больше за туристские услуги, которые учитывают потребности их нейроотличных членов, что свидетельствует о высоком платёжеспособном спросе. При этом лишь 9 процентов туристских направлений в мире имеют внедрённые решения в области доступности, что открывает колоссальное поле для маркетинговых стратегий, ориентированных на этот недостаточно обслуживаемый рынок.

Помимо статичных показателей, важно учитывать долгосрочные демографические тенденции. Глобальное старение населения — один из наиболее значимых факторов, стимулирующих рост рынка доступного туризма. По мере увеличения численности пожилых людей растёт и спрос на туристские услуги, учитывающие ограничения мобильности, хронические заболевания и другие возрастные особенности. Примечательно, что этот демографический сегмент не только быстро растёт, но и обладает значительным располагаемым доходом, что делает его особенно привлекательной целевой аудиторией для туристского бизнеса [8 с. 234].

Кроме того, рынок расширяется за счёт семей с детьми, лиц с временными ограничениями (например, после травм или операций), а также растущего числа людей, осознающих свои права на доступный отдых. Все эти группы объединяет одно: они предъявляют повышенные требования к доступности и качеству услуг, но этом готовы платить за их соответствие своим потребностям.

В современном высококонкурентном туристском рынке традиционные методы дифференциации (цена, местоположение, ассортимент услуг) уже не обеспечивают устойчивого преимущества. Инклюзивность становится новым вектором конкурентной борьбы. Как показывают исследования, предприятия, делающие ставку на инклюзивность, не только выполняют социальную миссию, но и добиваются ощутимых экономических результатов. [10 с. 129].

Эмпирические данные подтверждают эту закономерность: компании,

лидирующие в области трудоустройства людей с инвалидностью, демонстрируют на 28 процентов более высокую выручку, вдвое превышают чистую прибыль конкурентов и имеют на 30 процентов более высокую маржу экономической прибыли. Кроме того, такие компании растут по прибыли до четырёх раз быстрее. Эти данные убедительно доказывают, что инклюзивность — это не издержки, а инвестиции в долгосрочную прибыльность.

Ключевым вопросом становится практическая интеграция инклюзивных подходов в маркетинговую стратегию. В современной литературе предлагается рассматривать инклюзивный маркетинг через призму расширенной модели 7P (Product, Price, Place, Promotion, People, Process, Physical Evidence). Рассмотрим каждый элемент подробно.

Продукт: инклюзивный туристский продукт должен изначально проектироваться с учётом потребностей всех категорий потребителей, включая людей с мобильными, сенсорными, когнитивными и ментальными особенностями. Например, номера в отелях должны быть спроектированы так, чтобы ими было удобно пользоваться человеку на инвалидной коляске (ширина дверных проёмов не менее 90 см, ролл-ин душевые, поручни, удобно расположенные розетки для зарядки электроколясок).

Цена: важно отметить, что путешественники с ограниченными возможностями и их сопровождающие зачастую тратят на поездки больше, чем среднестатистические туристы. Они ищут надёжный комфорт, безопасность, удобство и независимость, и готовы платить за эти характеристики.

Место: каналы распространения инклюзивных туристских услуг должны быть доступны всем категориям потребителей. Это касается не только физической доступности офисов продаж, но и, что особенно важно, доступности цифровых платформ. Сайты и мобильные приложения должны быть адаптированы для людей с нарушениями зрения (совместимость со скринридерами), слуха (субтитры в видео) и моторики (крупные интерактивные элементы).

Продвижение: маркетинговые коммуникации должны отражать инклюзивные ценности бренда. Аутентичный сторителлинг с участием реальных людей с

инвалидностью, демонстрация реальных возможностей для доступного отдыха, использование инклюзивных образов в рекламных материалах - всё это повышает доверие и лояльность не только среди людей с ОВЗ, но и среди более широкой аудитории, ценящей социальную ответственность.

Люди: персонал туристских предприятий является ключевым фактором успеха инклюзивной стратегии. Обучение сотрудников основам взаимодействия с людьми с инвалидностью, знание этических норм, умение предложить помощь тактично и ненавязчиво - всё это превращает потенциальный барьер в точку лояльности. Исследования показывают, что значительная часть сотрудников отелей и экскурсионных бюро не имеют базовых навыков работы с людьми с инвалидностью, что создаёт серьёзное конкурентное преимущество для тех, кто инвестирует в обучение персонала [7, с 156].

Процесс: все бизнес-процессы должны быть выстроены с учётом принципов универсального дизайна. Это касается как онлайн-бронирования (возможность указать особые потребности), так и наземного обслуживания (процесс регистрации, посадки на транспорт, заселения в номер).

Физическое окружение: материальная среда должна быть не просто доступной «по букве закона», но и удобной «по духу». Гладкие дорожки, тактильные указатели, контрастная маркировка, наличие зарядных станций для электроколясок, сенсорно-дружественные зоны для людей с аутизмом - всё это становится осязаемым доказательством инклюзивности бренда.

Одним из наиболее показательных примеров успешной маркетинговой стратегии, основанной на инклюзивности, является кейс удостоенного премии «All Ways Welcome Award» Американской туристической ассоциации в 2025 году. Эта организация по маркетингу туристских направлений разработала и внедрила целостную стратегию доступности, включающую:

1. Инфлюенсер-кампании с участием известных правозащитников-инвалидов, которые делились реальными историями путешествий.
2. Создание специального раздела на сайте с практическими ресурсами для планирования поездок.

3. Платную рекламу в социальных сетях и видео-кампании, демонстрирующие доступные локации.

4. Партнёрство с платформой Wheel the World, которое позволило провести профессиональную оценку доступности более чем 50 местных предприятий по более чем 200 параметрам.

Результатом стало то, что регион Энн-Арбор стал первым сообществом в Мичигане, получившим статус «Destination Verified» для доступного туризма. Эта кампания наглядно продемонстрировала, что инклюзивность является не просто социально ответственным, но и маркетинговым и операционным императивом, позволяющим переосмыслить бренд дестинации и позиционировать гостеприимство как ключевое конкурентное преимущество.

Согласно отчёту TUR4all, Испания прочно удерживает позиции как мирового лидера в области инклюзивного туризма, выступая одновременно и ведущим направлением, и ключевым исходным рынком. Успех Испании базируется на нескольких факторах: зрелая нормативно-правовая среда, высокая степень осведомлённости населения, развитая инфраструктура и, что особенно важно, интеграция инклюзивных принципов в национальную туристскую маркетинговую стратегию. Испанский опыт показывает, что системный подход на уровне государства в сочетании с активной маркетинговой коммуникацией даёт мультипликативный эффект, привлекая не только туристов с инвалидностью, а также всех путешественников, ценящих высокий уровень сервиса и внимания к деталям [4 с. 134].

Ещё один вдохновляющий пример — Visit Cayuga, организация по маркетингу туристских направлений в регионе Фингер-Лейкс (штат Нью-Йорк). Обнаружив, что наследие Гарриет Табман — легендарной правозащитницы, сделавшей этот регион своим домом, практически не представлено в туристском маркетинге, организация запустила комплексную DEI-стратегию (Diversity, Equity, Inclusion). Был разработан документ «Девятишаговое руководство по интеграции разнообразия, равенства и инклюзивности в туристский маркетинг», который включает такие этапы, как самоанализ и принятие обязательств, обширное

исследование, одобрение совета директоров, организационная интеграция, создание руководящего комитета, налаживание партнёрств, согласование приглашения и приёма, региональное лидерство и постоянный анализ воздействия. Этот кейс демонстрирует, как инклюзивный маркетинг может быть неразрывно связан с аутентичным историко-культурным позиционированием [5 с.123].

На уровне глобальной туристской политики важно отметить инициативу ЮНВТО, которая совместно с Агентством по развитию бизнеса и экономики (AWE) выпустила практические рекомендации по повышению доступности для туристских предприятий. Эти рекомендации включают пять практических шагов: увеличение доходов за счёт охвата более широкой клиентской базы, укрепление репутации бренда, планирование экономически эффективных улучшений для повышения доступности, обеспечение долгосрочной устойчивости и вовлечение разнообразной рабочей силы. Важно подчеркнуть, что в ЮНВТО называют этот подход «эффектом тройного выигрыша»: прогресс для туристской индустрии, улучшение инклюзии для людей с инвалидностью и поддержка экономического прогресса стран [2, с 178].

В эпоху цифровизации особое значение приобретает цифровая доступность туристских услуг. Исследователи выделяют три группы барьеров, с которыми сталкиваются пользователи с ОВЗ: ситуационные (например, посторонний шум, мешающий услышать аудиогид, или блики на солнце, делающие нечитаемым экран смартфона), временные (связанные с временными проблемами со здоровьем) и постоянные (требующие наиболее глубокой адаптации интерфейсов).

Современные технологии открывают новые возможности для инклюзивного маркетинга. Искусственный интеллект позволяет персонализировать услуги с учётом индивидуальных потребностей, проектировать инклюзивную среду, адаптировать коммуникации и улучшать клиентский опыт. VR-экскурсии дают возможность предварительного ознакомления с маршрутом, мобильные приложения с голосовой навигацией помогают незрячим туристам ориентироваться в незнакомой среде, а онлайн-платформы с верифицированной информацией об уровне доступности объектов позволяют планировать поездки

самостоятельно.

В России, однако, эти возможности реализованы далеко не в полной мере. Исследователи отмечают отсутствие законодательно закреплённых требований к цифровой доступности туристских услуг и правовой вакуум в этой сфере, что создаёт существенные барьеры для развития инклюзивного туризма [1, с 234].

Инклюзивность становится мощным инструментом репутационного менеджмента и брендинга. Потребители всё более осознанно подходят к выбору туристских услуг, обращая внимание на социальную ответственность компаний. Социальные сети, онлайн-обзоры и активность правозащитных организаций повышают актуальность проблем доступности. Путешественники становятся более информированными о своих правах и требуют от поставщиков услуг высоких стандартов доступности. Это создаёт конкурентную среду, в которой компании, не соответствующие ожиданиям по доступности, рискуют репутационными потерями и снижением доли рынка.

С другой стороны, компании, которые делают доступность ядром своей клиентоориентированной стратегии, инвестируют в обучение персонала и сотрудничают с экспертами по вопросам инвалидности, получают устойчивое конкурентное преимущество. Инклюзивный бренд воспринимается как современный, ответственный и ориентированный на будущее — качества, которые ценятся не только людьми с ОВЗ, но и массовым потребителем.

Инклюзивный туризм в российском контексте

Российский рынок инклюзивного туризма находится на начальной, но динамично развивающейся стадии. По итогам 2025 года число туристских поездок по России может приблизиться к рекордным 97 миллионам, однако доля инклюзивных поездок остаётся незначительной. Основные барьеры, по мнению участников отраслевых дискуссий, включают физическую недоступность большинства туристских объектов, отсутствие специализированного транспорта и адаптированных маршрутов, особенно в малых городах и удалённых регионах, а также нехватку квалифицированного персонала.

Тем не менее, позитивные изменения происходят. В рамках национального

проекта «Туризм и индустрия гостеприимства» запланировано создание более 100 доступных маршрутов. Разрабатываются VR-экскурсии, мобильные приложения с голосовой навигацией для незрячих, появляются обучающие программы для сотрудников сферы гостеприимства.

С маркетинговой точки зрения, российским туристским предприятиям и дестинациям предстоит пройти путь, аналогичный тому, который уже проделали их зарубежные коллеги: от фрагментарных решений к системной инклюзивной стратегии. Перспективными направлениями представляются разработка региональных карт доступности, обучение гидов и персонала, создание специализированных информационных порталов и партнёрство с общественными организациями людей с инвалидностью.

Заключение. Проведённый анализ позволяет сделать ряд принципиальных выводов.

Во-первых, инклюзивный туризм представляет собой не социальную нагрузку на бизнес, а один из наиболее быстрорастущих и экономически привлекательных сегментов мирового туристского рынка. Свыше 1,3 миллиарда человек с инвалидностью, пожилые люди, семьи с детьми и временно маломобильные граждане формируют платёжеспособный спрос, оцениваемый в сотни миллиардов долларов, при этом значительная часть этого спроса остаётся неудовлетворённой из-за дефицита доступных предложений.

Во-вторых, инклюзивность становится ключевым фактором конкурентоспособности и дифференциации туристских продуктов и дестинаций. Интеграция принципов доступности в маркетинговый микс — от продукта и цены до продвижения и персонала — позволяет компаниям не только расширять клиентскую базу, но и повышать лояльность существующих клиентов, укреплять репутацию бренда и достигать более высоких финансовых показателей.

В-третьих, международный опыт (Испания, Destination Ann Arbor, Visit Cayuga, кампания «Sound Sites») убедительно доказывает, что системный подход к инклюзивному маркетингу, сочетающий инфраструктурные улучшения, аутентичный сторителлинг, партнёрство с правозащитными организациями и

цифровые инновации, даёт измеримые результаты.

В-четвёртых, цифровая трансформация открывает новые горизонты для инклюзивного маркетинга, но одновременно ставит новые вызовы, связанные с обеспечением цифровой доступности. Искусственный интеллект, VR-технологии и специализированные платформы позволяют создавать персонализированный и доступный клиентский опыт, но требуют инвестиций и компетенций.

Наконец, для российского туристского рынка инклюзивный маркетинг представляет собой не только социальный императив, но и реальную экономическую возможность. Преодоление существующих барьеров — физических, цифровых, институциональных и ментальных — требует консолидированных усилий государства, бизнеса и общественных организаций. Однако награда за эти усилия — доступ к многомиллионной аудитории лояльных, платёжеспособных и благодарных потребителей, а также создание туристской среды, действительно открытой для всех. при

Список литературы

1. Альмухамедова, О. А. Организация инклюзивного туризма (организация туризма для лиц с особыми потребностями): учебник для направления бакалавриата и магистратуры «Туризм» / О. А. Альмухамедова, И. А. Беляева, Т. В. Рассохина. — Москва: КНОРУС, 2024. — 237 с.
2. Афанасьев, О. Е. Инклюзивный туризм: теория и практика: монография / О. Е. Афанасьев. — Саратов: Саратовский источник, 2022. — 184 с.
3. Ветитнев, А. М. Социальный и инклюзивный туризм: учебное пособие / А. М. Ветитнев, О. В. Ковалева. — Сочи: РИЦ СГУ, 2021. — 112 с.
4. Гареев, Р. Р. Инклюзивный туризм и организация обслуживания людей с ограниченными возможностями в гостиничном и туристическом бизнесе: учебное пособие / Р. Р. Гареев. — Москва: КНОРУС, 2023. — 226 с.
5. Конанова, Е. И. Инклюзивный туризм: технология и организация туристского продукта: учебное пособие / Е. И. Конанова. — Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2019. — 129 с.

6. Лебедева, Т. Е. Маркетинг инклюзивного туризма: теория и практика / Т. Е. Лебедева. — Санкт-Петербург: Изд-во СПбГЭУ, 2023. — 156 с.
7. Плотникова, В. С. Инклюзивный туризм: организация и реализация туристских маршрутов: учебное пособие / В. С. Плотникова. — Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2024. — 101 с.
8. Покровская, Т. Е. Доступный, социальный и массовый туризм: проблемы и перспективы устойчивого развития: монография / под ред. Т. Е. Покровской, О. Н. Полухиной. — Вологда: Вологодский научный центр РАН, 2021. — 176 с.
9. Сигида, Е. А. Инвалидность и туризм: потребность и доступность: монография / Е. А. Сигида, И. Е. Лукьянова. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 139 с.
10. Ткачев, В. Н. Цифровая доступность в инклюзивном туризме: практическое руководство / В. Н. Ткачев, А. С. Миронова. — Екатеринбург: Изд-во УрФУ, 2023. — 98 с.

УДК 69.003.12

**АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРУДОЕМКОСТИ
ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ****Ямщикова Ирина Валентиновна**

К.Э.Н., доцент

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический
университет», город Иркутск**Наумов Игорь Владимирович**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет
им. А. А. Ежевского», город Иркутск

***Аннотация.** В работе проведен анализ нормативной базы, необходимой для определения стоимости проектных работ, рассмотрены существующие методики и выявлены недостатки различных методов расчета, а также обоснована необходимость создания уточненных технических нормативов трудоемкости проектирования. В статье рассмотрены применяемые сегодня методы определения трудоемкости проектных работ, приведена сущность каждого метода, описаны базы для определения трудоемкости, стоимости проектных работ и нормативной продолжительности проектирования.*

***Ключевые слова:** стоимость проектной продукции, базовая цена на проектирование, стоимость строительства, продолжительность проектирования, трудоемкость проектных работ*

***Keywords:** cost of design products, base price for design, cost of construction, duration of design, complexity of design work*

При оценке стоимости проектной продукции очень важно сформировать механизм определения стоимости проектной продукции, а именно, проектной документации.

К сожалению, в настоящее время, стоимость определяется по устаревшим нормативным базам, таким как: действующие отраслевые и специализированные разделы Сборника цен на проектные работы для строительства изд. 1987-1990 гг. (Сборник цен) и «СБЦ (сборник базовых цен) на проектные работы для строительства» различных годов издания. Сборники 1987-1990 гг. приводятся к уровню цен на 01.01.1991 года посредством коэффициентов; 1995-1999 гг. приводятся к уровню цен 01.01.1995 г. с последующей индексацией к текущему

уровню с использованием индексов Минрегиона; сборники 2003-2004 г. г. приводятся к уровню 01.01.2001 г. и индексируются индексами Минрегиона к текущему уровню цен. Существуют также сборники 2006-2010 гг., которые необходимо привести к текущему уровню цен, методика индексации которых нигде не прописана [1-2].

Стоимость проектной продукции в этих сборниках определена в ценовых показателях и не дает нам реальных условий выполнения проектной документации. В сборниках учтены устаревшие приемы проектирования, которые не учитывают инновационные методы выпуска проектной продукции.

Базовые цены в Справочниках базовых цен определяются в зависимости от:

- натуральных показателей объектов проектирования (мощность, протяженность, площадь, емкость и т.п.);
- общей стоимости строительства;
- себестоимости и сложившемуся уровню рентабельности [3].

Сравнительная характеристика способов определения базовой цены проектирования сведена в табл. 1.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика способов определения базовой цены проектирования

Способ определения базовой цены	Определение базовых цен проектирования в зависимости от натуральных показателей объектов проектирования	Определение базовых цен проектных работ в зависимости от общей стоимости строительства	Определение базовых цен проектных работ по себестоимости и сложившемуся уровню рентабельности
Способ установления базовой цены (БЦ)	По отраслевым и специализированным разделам Сборника цен. $C_n = C * K_i$ * ¹ Цена разработки рабочей документации (C) определяется по формуле: $C = (a + v * X) * K_i$ * ²	Устанавливается в процентах в зависимости от общей стоимости строительства и от категории сложности объекта проектирования. Стоимость строительства объекта определяется по объекту-аналогу. проектных работ. $C_{пр} = (C_{стр} * a) / 100$ * ⁴	Проводится в 2 этапа: определение трудоемкости (трудозатрат) выполняемой работы и определение стоимости работы. Итогом является вывод конечной стоимости проектных работ.
	По Справочникам базовых цен. $Ц = (a + v * X) * K_i$ – проект +РД		

	$Ц = (a+x*X)*K_n*K_i$ –проект ТЭО $Ц = (a+v*X)*K_p*K_i - РД$ *3		
Осуществление перехода на текущий уровень цен	Осуществляется в порядке, изложенном в письме Госстроя России от 13.01.98 №9-1-1/6.	При помощи К - коэффициент инфляции в строительстве (для перевода стоимости строительства в текущие цены)	При помощи инфляционных индексов изменения стоимости проектных работ к уровню цен 01.01.1995 г. и 01.01.2001 г, устанавливаемых ежеквартально Министерством регионального развития РФ.

*1 , где

C_n - цена разработки проекта в тыс. руб.;

C - цена разработки рабочей документации в тыс. руб.;

K_1 - отношение цены проекта к цене рабочей документации.

*2, где

a и v - постоянные величины для определенного интервала основного показателя проектируемого объекта, в тыс. руб.;

X - основной показатель проектируемого объекта;

K_i - индекс изменения стоимости проектных работ, публикуемый ежеквартально Госстроем России.

*3где

$Ц$ - базовая цена разработки проектной документации;

a , v - постоянные величины для определенного интервала основного показателя проектируемого объекта;

X - основной показатель проектируемого объекта в размерности, установленной при разработке цен;

K_i - повышающий коэффициент, отражающий инфляционные процессы на момент определения цены

проектных работ для строительства объекта, публикуемый ежеквартально Госстроем России;

K_n - коэффициент на разработку проекта (ТЭО);

K_p - коэффициент на разработку рабочей документации.

*4, где

Цпр - базовая цена проектных работ в текущих ценах;

Сстр - стоимость строительства в текущих ценах; а - процент базовой цены проектных работ от общей стоимости строительства в ценах 1991 г. или от стоимости строительства на текущий момент.

Таким образом, мы видим, что на данный момент существует много способов определения базовой стоимости проектирования, но ни один из этих методов не является точным, актуальным и соответствующим всем требованиям современной развивающейся системе проектирования объектов. Из чего можно сделать вывод, что данная система требует серьезных доработок, корректировок и изменений нормативной базы [4-6].

При расчете показателя базовых цен на проектирование посредством использования натуральных показателей и общей стоимости строительства, методикой предложено использование отраслевых (и специализированных) сборников цен и, соответственно, предложенные методиками проценты к общей стоимости строительства. При определении базовых цен по себестоимости и сложившемуся уровню рентабельности необходимо определить трудоемкость выполняемых работ [7-8].

Для оценки труда проектировщиков и определения трудоемкости выполняемой работы в настоящее время можно воспользоваться «Рекомендациями по расчету норматива трудоемкости проектирования» [9-10].

В соответствии с рекомендациями нам предложены три метода определения трудоемкости проектных работ: стоимостной метод, статистический и экспертный (табл. 2).

Таблица 2 - Методы определения трудоемкости проектных работ

	Стоимостной метод	Статистический метод	Экспертный метод
Сущность метода	Основан на использовании нормативных и экономических показателей работы: выработка одного проектировщика в год; стоимость проектных работ;	Основан на учете фактических трудовых затрат.	Основан на математической обработке данных по трудоемкости проектирования, полученных от

	нормативная продолжительность проектирования.		как можно большего числа высококвалифицированных специалистов по каждой специальности.
База для определения трудоемкости	<p>1). Приведенная трудоемкость: $T=C/V$, где T - приведенная трудоемкость, ч-год; C- общая стоимость проектных работ, тыс. руб.; V- выработка одного проектировщика в год, тыс. руб./чел.</p> <p>2). Необходимая численность проектировщиков: $N=T/T_n=C/V*T_n$, где T_n - нормативная продолжительность проектирования, лет.</p> <p>3). Норма трудоемкости разработки одного листа: $T_{л1}=N/K$ где $T_{л1}$ - удельный норматив трудоемкости разработки 1 листа, чел.дн./1 лист; N - количество человеко-дней в году; K - количество выпущенных листов формата А1 за день.</p>	На основании классификатора проектных элементов, которые устанавливаются в каждом проектом институте индивидуально.	На основании накопленного данным экспертом опыта в сфере проектирования.
База для определения стоимости проектных работ	На основании действующего Сборника цен на проектные работы для строительства с учетом требований по его применению, приведенных в Общих указаниях	На основании объектов-аналогов	На основании накопленного данным экспертом опыта в сфере проектирования.
База для определения нормативной продолжительности проектирования	По Единым нормам продолжительности проектирования.	На основании графиков выпуска проектной документации. За единицу учета фактических трудозатрат принимается одна позиция графика.	На основании накопленного данным экспертом опыта в сфере проектирования.

Каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки. Анализ методов оценки трудоемкости проектирования представлен в таблице 3.

В настоящее время, на основе выявленных недостатков, статистический и стоимостной методы не имеют широкого распространения, поэтому

предпочтение отдают экспертному методу, который основан на оценке фактических данных по трудоемкости проектирования [11-13].

Таблица 3 - Анализ методов оценки трудоемкости проектирования

	Преимущества метода	Недостатки метода
Стоимостной метод	<p>1). Данный метод базируется на "Методике по определению норм трудоемкости проектных работ», в которой уже произведен расчет трудоемкости выполняемых проектных работ.</p> <p>2). В стоимостном методе используются стоимостные, нормативные и отчетно-статистические показатели – фактические данные.</p> <p>3). Существует определенная методика расчета трудоемкости, продолжительности проектирования, норматива трудоемкости разработки одного листа и т.д.</p>	<p>1). Главным и единственным недостатком является то, что эти нормативы не отображают реальность.</p> <p>2). Сборники уже устарели.</p>
Статистический метод	<p>1). Используя данный метод, при составлении графиков выпуска проектной документации допускается укрупнение его позиций.</p>	<p>1). Для достоверности результатов следует разработать систему классификации проектных документов, которая будет являться базой для определения нормативов трудоемкости проектирования на основе учета фактических трудовых затрат (это трудоемкий процесс).</p>
Экспертный метод	<p>1). Перед экспертом ставятся четкие вопросы, задачи, на которые он должен дать ответ.</p>	<p>1). Мнения экспертов всегда субъективны,</p> <p>2). За основу берется опыт проектирования, который не всегда основан на передовых, прогрессивных формах организации технологического процесса,</p> <p>3). Метод не дает полной уверенности в его достоверности,</p>

Для оценки трудоемкости используются «сборники типовых процессов и технологических нормативов трудоемкости», разработанные А. И. Зыковым-Мызиным и М. М. Смирновым [14]. В сборниках показано типовое описание порядка выполнения проектных работ, необходимых по технологическому процессу, для установленных стадий и этапов проектирования, в соответствии с действующими нормативными документами, а также технологические нормативы трудоёмкости соответствующих действий по разработке следующих основных

разделов проектной документации на строительство.

В сборниках приведены нормативы трудоемкости процессов, которые выполняются специалистами соответствующих должностных категорий в ходе проектирования объектов строительства производственного и непроизводственного назначения в соответствии с требованиями, установленными Градостроительным кодексом Российской Федерации (№190-ФЗ от 29 декабря 2004 г. с изменениями и дополнениями редакции 2022 г.) и Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Сборники дают информацию по количеству проектировщиков, необходимых для выполнения проектных работ и времени выполнения работы.

Типовые сборники технологических нормативов трудоёмкости проектных работ по выполнению основных разделов проектно-сметной документации для строительства предлагаются к использованию специалистами и руководителями проектно-изыскательских организаций и проектно-строительных объединений, а также архитектурных, консультационных и инжиниринговых фирм, независимо от их ведомственной подчиненности и формы собственности.

Материалы сборника могут быть использованы руководителями комплексных и специализированных проектных подразделений, главными инженерами и главными архитекторами проектов, подразделениями и специалистами ПИО, занимающимися организацией, управлением и планированием проектного производства, совершенствованием технологии проектирования, обоснованием стоимости проектных работ и распределением средств на проектирование между проектными подразделениями и отдельными исполнителями проектной документации.

Целью сборников является обеспечение практических проектировщиков нормативно-методической базой, позволяющей на современном уровне формировать и применять высокоэффективные технологии проектирования различного назначения, определять себестоимость проектов, требуемый численный и квалификационный состав соответствующих проектных коллективов.

Материалы сборников позволяют также обоснованно оценивать трудовой вклад каждого исполнителя в конкретном проекте, осуществлять планирование качества и обеспечивать эффективный контроль над качеством и объёмами проектирования на любом этапе проектирования.

На основе материалов сборников могут быть подготовлены расценки и прейскуранты на выполнение проектной продукции и оказание проектных услуг, связанных со строительством объектов различного назначения в различных условиях.

Нормативы, включенные в сборник, носят характер рекомендаций. Поэтому порядок проектирования, нормы трудоёмкости, себестоимости и стоимости проектов, которые разрабатываются на базе настоящего сборника, должны утверждаться в порядке, установленном для соответствующей проектной организацией.

При составлении сборников использованы материалы ведущих проектно-изыскательских и научно-исследовательских организаций России, учтены требования и положения действующих нормативно-методических документов по составу и порядку разработки проектной документации для строительства. В настоящее время эти сборники не имеют широкого распространения, так как они не отражают реальных сроков проектирования, скорость выполнения работ у каждого проектировщика разная, другими словами, играет роль человеческий фактор. Кроме того, числовые значения в сборниках безнадежно устарели – они относятся к «докомпьютерному проектированию». Поэтому числовые значения каждая организация должна пересмотреть с учетом своей технической и программной вооруженностью.

Анализ современной российской практики определения трудоемкости выполнения проектной продукции выявил отсутствие обоснованных методов расчета и сборников, на основании которых возможен грамотный расчет. Сборники базируются на устаревших технологических процессах, не учитывающих инновационный характер проектной продукции и использование новых программных продуктов, позволяющих ускорить процесс проектирования.

На основании вышесказанного, необходима разработка технологических нормативов трудоемкости проектных работ на основе современных методов проектной деятельности. Актуальные сборники позволят определять стоимость базовых цен проектных работ по себестоимости и сложившемуся уровню рентабельности с минимальной погрешностью.

Список литературы

1. Наумов Е. И. Проблемы нормирования труда при создании инновационной проектной и изыскательской продукции. Вестник ИрГСХА. Научный журнал №52 2012. С. 105-112.

2. Бузырев В. В., Наумов Е. И. Проблемы нормирования труда при создании инновационной проектной и изыскательской продукции. Известия Вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. Научный журнал №1(4) 2013. С. 55-58.

3. Магамадов Х. А. Факторы, влияющие на директивные сроки проектирования объектов культурного наследия. Сборник статей магистрантов и аспирантов Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета В 2-х томах. Том 1. Выпуск 3. Санкт-Петербург, 2020 с. 246-271.

4. Доронина Е. Д., Третьякова В. А. Ценообразование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в ракетно-космической отрасли с применением нормирования труда. В сборнике: Управление научно-техническими проектами. Четвертая Международная научно-техническая конференция: материалы конференции. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). Москва, 2020. С. 70-74.

5. Мень М. Гармонизация системы нормирования в архитектурно-строительном проектировании в рамках СНГ – первоочередная задача. Архитектура. Строительство. Дизайн. Научный журнал №2 (79) 2015. С 6-9.

6. Павлинова И. И. Стандартизация и нормирование при строительстве и

проектировании систем водоснабжения и водоотведения. Строительство. Экономика и управление. Научный журнал №2 (42) 2021. С 43-47

7. Баутина Е. В., Галичина А. М., Мышовская Л. П. Методы планирования трудоемкости проектных работ. В книге: Новые технологии в научных исследованиях, проектировании, управлении, производстве. Труды Международной научно-технической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Зайцева Александра Ивановича. 2019. С. 480-485.

8. Пивкин С. А. Нормирование конструкторских работ: методология и практика. Управленческий учет. Научный журнал №5(2) 2022. С. 547-559.

9. Методика по определению нормативных показателей трудоемкости проектных работ. ФГУП ЦНС Госстроя России.-М., 2000.

10. Кондратюк А.В. Совершенствование методологии нормирования трудоемкости проектных работ. Нормирование и оплата труда в строительстве. Научный журнал №5 2018. С. 43-55.

11. Васина О. В., Котова П. К., Третьякова В. А. Методы нормирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Экономические науки. Научный журнал №1(40) 2020. С. 331.

12. Джиенбаев А. С., Третьякова В. А. Нормирование инновационных проектов. Наука и бизнес: пути развития. Научный журнал №7(97) 2019. С. 22-27.

13. Третьякова В. А. Оценка сроков выполнения научно-исследовательского проекта. Материалы Третьей Международной научно-технической конференции. Управление научно-техническими проектами. 2019.

14. Сборник типовых процессов и технологических нормативов трудоемкости. Составление раздела проектной документации «Архитектурные решения» и рабочей документации архитектурных решений. МД 3.16.3-11. М., 2011.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.7:621.865.8

GPIO ДЛЯ АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ В РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

Алексеев Александр Дмитриевич

ученик

Научный руководитель: Норец Александр Иванович,

к.п.н., доцент

МОУ «Гимназия № 53 им. Г. М. Дорогобида»,

г. Магнитогорск

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема надежной передачи аварийных сигналов в робототехнических комплексах при отказах основного канала связи. Показано, что для коротких линий внутри шкафа управления или между близко расположенными узлами использование дискретного интерфейса GPIO может быть эффективным резервным решением. На основе лабораторного макета и сравнительного анализа интерфейсов связи обоснована целесообразность применения GPIO как независимого канала передачи критически важных сигналов, включая команды аварийной остановки и отключения питания.*

***Abstract.** The article examines the problem of reliable emergency signal transmission in robotic systems when the primary communication channel fails. It is shown that, for short-distance links inside a control cabinet or between closely located units, the use of a discrete GPIO interface can serve as an effective backup solution. Based on a laboratory prototype and a comparative analysis of communication interfaces, the paper substantiates the feasibility of using GPIO as an independent channel for transmitting critical signals, including emergency stop and power shutdown commands.*

Ключевые слова: *робототехнический комплекс, РТК, GPIO, аварийный сигнал, интерфейсы связи, отказоустойчивость, промышленная автоматизация*

Keywords: *robotic system, robotic complex, GPIO, emergency signal, communication interfaces, fault tolerance, industrial automation*

Введение

Современные робототехнические комплексы (РТК) представляют собой сложные мехатронные системы, в которых надежность и безопасность напрямую зависят от устойчивости каналов связи. Для обмена данными между вычислительным ядром, контроллерами двигателей, датчиками и исполнительными механизмами широко применяются последовательные интерфейсы RS-232, RS-422 и RS-485, промышленные сети на базе Ethernet, специализированные протоколы EtherCAT, Modbus, PROFINET, а также интерфейсы ввода-вывода общего назначения GPIO [1-5].

Перечисленные решения хорошо зарекомендовали себя при организации штатного обмена данными. Они обеспечивают передачу технологической информации, настройку узлов, обмен диагностическими сообщениями и управление исполнительными механизмами. Однако при передаче критически важных аварийных сигналов - например, сигнала перегрева, аварийной остановки, короткого замыкания или потери связи - к каналу предъявляются иные требования. В такой ситуации важны не пропускная способность и не универсальность протокола, а минимальная задержка, аппаратная простота, предсказуемость реакции и способность работать независимо от основного программного стека.

Практическая проблема заключается в том, что аварийный сигнал часто требуется передать именно тогда, когда основной канал связи уже работает нестабильно или полностью отказал. В этом случае сложные протоколы высокого уровня могут оказаться не средством защиты, а дополнительным уязвимым звеном: сбой драйвера, зависание операционной системы, переполнение буфера или отказ сетевого оборудования способны заблокировать передачу сообщения, от которого зависит сохранность оборудования.

В таких условиях интерфейс GPIO (General-Purpose Input/Output), несмотря на свою простоту, приобретает особую ценность. Он позволяет передавать дискретный сигнал напрямую, без сложной инкапсуляции данных, сетевых стеков и промежуточной программной обработки. Поэтому GPIO целесообразно рассматривать не как замену промышленным протоколам, а как резервный канал «последнего рубежа» для передачи простых, но критически важных команд на короткие расстояния.

Актуальность работы

Повышение отказоустойчивости РТК является одной из ключевых задач промышленной автоматизации. Надежность комплекса в целом часто определяется надежностью его наиболее слабого звена. В системах управления таким звеном может оказаться канал передачи критических данных, особенно если он зависит от сложного программного обеспечения, сетевой инфраструктуры или общей шины обмена.

На опытном производстве к типичным аварийным ситуациям, требующим немедленной реакции, относятся короткие замыкания, превышение допустимых температурных режимов, критические уровни вибрации, механические повреждения и потеря связи между управляющими узлами. Для таких случаев необходим канал, который будет не только быстрым, но и максимально независимым от штатной информационной сети.

Цель настоящей работы - оценить возможность применения GPIO в качестве резервного канала передачи аварийных сигналов в РТК на коротких расстояниях и сопоставить это решение с распространенными промышленными интерфейсами связи.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. определить требования к каналу передачи аварийных сигналов в РТК;
2. разработать лабораторный макет для проверки работоспособности предлагаемого подхода;
3. провести сравнительный анализ GPIO и распространенных интерфейсов связи;

4. сформулировать условия, при которых применение GPIO является оправданным.

Лабораторный макет и модель аварийной ситуации

Для проверки гипотезы о применимости GPIO был разработан лабораторный макет РТК. В состав макета вошли главный вычислитель, периферийный контроллер и имитатор датчика температуры. Периферийный контроллер и датчик размещались в одном помещении, а главный вычислитель - в соседнем помещении на расстоянии около 5 метров. Штатная передача данных осуществлялась по линии связи на базе физического интерфейса RS-422 с использованием витой пары.

В качестве модели аварийной ситуации была выбрана температурная авария, сопровождаемая потерей штатной связи. Такой сценарий отражает одну из практических проблем эксплуатации: при перегреве оборудования или повреждении узла может одновременно нарушиться работа датчика, контроллера или линии обмена данными.

В ходе эксперимента при достижении температуры выше +50 °С периферийный контроллер имитировал полный обрыв связи по интерфейсу RS-422. На стороне главного вычислителя была реализована следующая логика: если в течение заданного интервала времени не поступали данные по основному каналу, вычислитель формировал дискретный сигнал через порт GPIO. Этот сигнал использовался как команда аварийного отключения питания периферийного узла.

Эксперимент подтвердил принципиальную работоспособность предложенной схемы. При отказе штатного канала связи команда аварийного отключения была передана по независимой дискретной линии. Это позволило показать, что GPIO может использоваться как резервный путь передачи простого критического сигнала, если расстояние между узлами невелико, а электрическая схема выполнена с учетом требований промышленной помехоустойчивости.

Следует подчеркнуть, что данный эксперимент не претендует на полную сертификационную проверку системы безопасности. Его задача - подтвердить инженерную реализуемость подхода и обозначить область, в которой GPIO

может быть полезен как дополнительный уровень защиты.

Требования к каналу аварийной сигнализации

Канал передачи аварийного сигнала отличается от штатного информационного канала. Для него первостепенное значение имеют следующие параметры:

1. Минимальная задержка реакции. Сигнал должен доходить до принимающего узла быстрее, чем развивается опасный процесс.

2. Детерминированность. Время реакции должно быть предсказуемым, без значительных колебаний из-за загрузки сети или операционной системы.

3. Независимость от основного канала. Резервный сигнал должен сохранять работоспособность при отказе штатного протокола обмена.

4. Аппаратная простота. Чем меньше промежуточных компонентов, тем ниже вероятность отказа.

5. Помехоустойчивость на заданной дистанции. Канал должен надежно работать в реальных условиях электромагнитных помех.

6. Простота диагностики. Состояние аварийной линии должно легко контролироваться средствами ПЛК, микроконтроллера или внешней измерительной аппаратуры.

GPIO соответствует этим требованиям при соблюдении ряда условий: малая длина линии, корректное согласование уровней, гальваническая развязка при необходимости, защита от перенапряжений, фильтрация дребезга и помех, а также применение нормально-замкнутой или контролируемой схемы там, где требуется обнаружение обрыва линии.

Сравнительный анализ интерфейсов

Для оценки пригодности различных решений к передаче аварийных сигналов был проведен сравнительный анализ интерфейсов GPIO, RS-232, Ethernet на базе TCP/IP, Modbus RTU, EtherCAT и PROFINET. Оценка выполнена экспертным методом по десятибалльной шкале на основании технических характеристик интерфейсов, типовых областей применения и требований к аварийному каналу.

Критериями оценки стали:

1. Скорость реакции.
2. Надежность при сбоях ПО или ОС.
3. Аппаратная простота.
4. Стоимость реализации.
5. Помехозащищенность на короткой дистанции до 10 м.
6. Энергоэффективность.
7. Детерминированность.
8. Независимость от основного канала.
9. Простота программирования.
10. Распространенность в контроллерах РТК.

Таблица 1 - Сравнительная оценка интерфейсов для передачи аварийных сигналов

Параметр / интерфейс	GPIO	RS-232	Ethernet	Modbus RTU	EtherCAT	PROFINET
1. Скорость реакции	10	7	4	5	9	9
2. Надежность при сбоях ПО/ОС	9	8	3	6	5	5
3. Аппаратная простота	10	8	4	7	3	3
4. Стоимость реализации	10	9	5	8	4	4
5. Помехозащищенность до 10 м	8	6	9	8	9	9
6. Энергоэффективность	10	8	4	8	4	4
7. Детерминированность	10	9	3	7	10	10
8. Независимость от основного канала	10	9	2	5	2	2
9. Простота программирования	9	8	5	6	4	4
10. Распространенность в контроллерах РТК	10	9	10	9	8	7
Итого	96	81	49	69	58	57

Анализ результатов

Как видно из таблицы 1, GPIO получил наивысшую суммарную оценку - 96 баллов из 100. Его преимущество проявляется прежде всего в тех параметрах, которые наиболее важны для аварийной сигнализации: скорость реакции, аппаратная простота, низкая стоимость, энергоэффективность, детерминированность и независимость от основного канала связи.

С архитектурной точки зрения преимущество GPIU объясняется тем, что дискретный сигнал передается напрямую на уровне электрического состояния линии. В отличие от сетевых протоколов, здесь отсутствует необходимость формировать пакет, проходить уровни сетевой модели, ожидать обработки драйвером или учитывать состояние транспортного соединения. В результате реакция становится более предсказуемой, а сама линия - проще для диагностики.

При этом преимущество GPIU не является универсальным. На длинных линиях, в условиях сильных электромагнитных помех или при необходимости передавать сложные данные промышленные интерфейсы остаются предпочтительными. Высокая оценка GPIU по помехозащищенности справедлива именно для коротких расстояний - до 10 м - и при условии грамотной схемотехнической реализации: экранирования, фильтрации, ограничения токов, защиты входов и корректного выбора уровней сигналов.

RS-232 и Modbus RTU являются сравнительно простыми и надежными решениями, однако они все же требуют исправности соответствующего протокольного обмена. Ethernet универсален и широко распространен, но в аварийном канале его недостатками являются зависимость от сетевого стека, непостоянная задержка при использовании TCP/IP и большее число промежуточных компонентов.

EtherCAT и PROFINET показывают высокую скорость и детерминированность в штатном режиме работы. Однако для задачи резервной аварийной сигнализации их сложность становится ограничивающим фактором. Если отказ связан с мастером управления, сетевым драйвером, коммутатором или общей шиной обмена, аварийное сообщение может оказаться заблокированным вместе с основным трафиком. Поэтому эти протоколы целесообразно использовать как основной промышленный канал, а GPIU - как дополнительный независимый путь передачи простейшего критического сигнала.

Практические рекомендации

Для применения GPIU в аварийной сигнализации РТК рекомендуется учитывать следующие инженерные требования:

1. использовать GPIO как резервный, а не единственный канал безопасности;
2. ограничивать длину линии несколькими метрами либо применять согласование и защитные схемы;
3. предусматривать гальваническую развязку при соединении узлов с разными землями питания;
4. использовать подтягивающие резисторы, фильтрацию и защиту от импульсных перенапряжений;
5. выбирать безопасное состояние линии заранее: например, размыкание цепи должно трактоваться как авария, если это соответствует логике объекта;
6. проверять линию в рамках самодиагностики контроллера;
7. не передавать по GPIO сложные данные, а ограничиваться простыми сигналами: «авария», «останов», «разрешение питания», «сброс», «отключить нагрузку».

Такой подход позволяет использовать сильные стороны GPIO и одновременно не подменять им промышленные протоколы, предназначенные для полноценного обмена данными.

Ограничения исследования

Представленное исследование имеет ряд ограничений. Лабораторный макет проверял работу линии на расстоянии около 5 м и моделировал один тип аварийной ситуации - перегрев с потерей связи. В дальнейшем целесообразно расширить экспериментальную часть: провести испытания при различных уровнях электромагнитных помех, оценить влияние длины линии, сравнить схемы с гальванической развязкой и без нее, а также измерить фактическое время реакции с помощью осциллографа или логического анализатора.

Кроме того, для промышленного применения необходимо учитывать требования действующих стандартов функциональной безопасности и нормативные требования конкретной отрасли. GPIO может быть полезным элементом архитектуры, но его применение в системах безопасности должно сопровождаться расчетом надежности, диагностическим покрытием и проверкой отказовых

состояний [3; 6].

Заключение

Проведенное исследование показывает, что интерфейс GPIU может быть эффективным решением для организации резервного канала передачи аварийных сигналов в робототехнических комплексах на короткие расстояния. Его ключевые преимущества - минимальная задержка, аппаратная простота, детерминированность и независимость от сложных программных стеков - делают его полезным инструментом при построении отказоустойчивой архитектуры управления.

GPIU не следует рассматривать как замену промышленным сетям и специализированным протоколам. Напротив, наиболее рациональная архитектура заключается в их совместном применении: основной обмен данными выполняется через RS-422, Modbus, EtherCAT, PROFINET или Ethernet, а критические простые команды дублируются независимой дискретной линией. В таком виде GPIU выполняет роль «последнего рубежа» защиты, повышая вероятность безопасного завершения работы РТК при отказе штатного канала связи.

Таким образом, применение GPIU для аварийной сигнализации является технически оправданным при коротких линиях связи, корректной схемотехнической реализации и включении данного решения в общую систему функциональной безопасности робототехнического комплекса.

Список литературы

1. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2012. - 960 с.
2. Модбас и ПРОФИБАС: протоколы промышленных сетей / под ред. В. А. Левенеца. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 302 с.
3. IEC 61158-1:2014. Industrial communication networks - Fieldbus specifications - Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series.
4. Noergaard, T. Embedded Systems Architecture: A Comprehensive Guide for Engineers and Programmers / T. Noergaard. - Newnes, 2012. - 653 p.

5. Li, Q. Real-Time Concepts for Embedded Systems / Q. Li, C. Yao. - CMP Books, 2003. - 354 p.

6. Системы управления робототехническими комплексами. Общие технические требования. - М.: Стандартинформ, 2020.

УДК 621.9

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ
ОБРАБОТКИ ВЫСОКОПРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ****Ершова Арина Васильевна****Ершов Антон Вячеславович**

магистранты

Научный руководитель: Попов Вячеслав Юрьевич,

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Братский государственный университет»,

город Братск

***Аннотация.** Экспериментальная оптимизация электроэрозионной обработки высокопрочных материалов направлена на достижение высокой производительности при одновременном обеспечении точности, допустимой шероховатости и минимального износа электрода-инструмента. Современные исследования подтверждают, что качество процесса определяется комплексным воздействием тока, напряжения, длительности импульса и свойств рабочей жидкости. В статье рассмотрены подходы к построению эксперимента, анализу результатов и инженерной трактовке полученных закономерностей, применяемых к высокопрочным и жаропрочным материалам.*

***Ключевые слова:** электроэрозионная обработка, высокопрочные материалы, шероховатость, износ электрода, режимы обработки, эксперимент*

***Keywords:** electro-erosion processing, high-strength materials, roughness, electrode wear, processing modes, experiment*

Высокопрочные материалы характеризуются сочетанием высокой твердости, прочности и теплостойкости, что существенно усложняет их традиционную обработку резанием [3]. В этих условиях ЭЭО становится одним из наиболее

технологичных способов получения сложных полостей, отверстий и профильных поверхностей, поскольку эффективность процесса не определяется напрямую механическими свойствами материала в том же виде, как при лезвийной обработке [1][4]. Однако повышение эксплуатационных требований к деталям делает недостаточным простой выбор работоспособного режима; необходима тонкая настройка параметров процесса на основе эксперимента [3].

Оценка ЭЭО идет не по одному, а по нескольким критериям: скорости съема материала, шероховатости, износу электрода и состоянию модифицированного поверхностного слоя [3][6]. Именно поэтому планирование эксперимента и статистическая интерпретация становятся обязательными инструментами совершенствования процесса [6].

Методология эксперимента

Рациональная программа исследования ЭЭО высокопрочных материалов должна опираться на варьирование ключевых факторов процесса: силы тока, напряжения, времени включения импульса и параметров рабочей жидкости [3][6]. Обзор по жаропрочным сплавам прямо указывает, что сила тока и время включения импульса являются основными технологическими параметрами, определяющими качество обработанной поверхности и скорость съема материала [3]. Это делает их обязательными факторами любого оптимизационного эксперимента.

Для обработки результатов применяется математическое моделирование отклика, позволяющее установить количественные зависимости между входными и выходными параметрами (табл. 1.) [6]. Такой подход обеспечивает построение поверхностей отклика, выявление экстремумов и проверку адекватности модели статистическими критериями. При этом инженерная ценность модели особенно велика тогда, когда необходимо выбрать режим не по одному показателю, а по совокупности требований к детали и инструменту [6].

Типовая экспериментальная методика включает:

– подготовку серии образцов из высокопрочного материала и электродов-инструментов одинаковой геометрии;

Таблица 1 - Матрица результатов экспериментов [6]

№ опыта	Ra , мкм	γ , г
1	2,9475	0,0062
2	4,33693	0,01
3	3,0374	0,0059
4	3,34163	0,0172
5	2,8057	0,0082
6	3,8035	0,0021
7	3,016	0,0161
8	4,6673	0,0156
9	3,50183	0,001

- задание матрицы опытов по току, напряжению и длительности импульса;
- измерение шероховатости, износа электрода, массы снятого материала и, при необходимости, характеристик поверхностного слоя;
- регрессионный анализ с проверкой статистической достоверности модели.

Результаты экспериментов

Показательные результаты получены в исследовании, где была построена регрессионная модель износа электрода при комбинированной порошковой электроэрозионной обработке [6]. Проверка по критерию Фишера показала адекватность модели, что позволило использовать ее для анализа влияния режимов на износ ЭИ. При токе 4 А и напряжении 50 В износ составлял 0,0063875 г, тогда как при увеличении тока до 8 А при том же напряжении износ возрастал до 0,13938 г. (рис. 1).

Эти данные свидетельствуют о высокой чувствительности инструмента к росту энергетики разряда. Увеличение силы тока интенсифицирует съём материала, но одновременно вызывает более сильное термическое воздействие на обе стороны межэлектродного промежутка [6]. В инженерной трактовке это означает, что режимы максимальной производительности нередко являются режимами максимального риска по износу электрода и потере точности обработки.

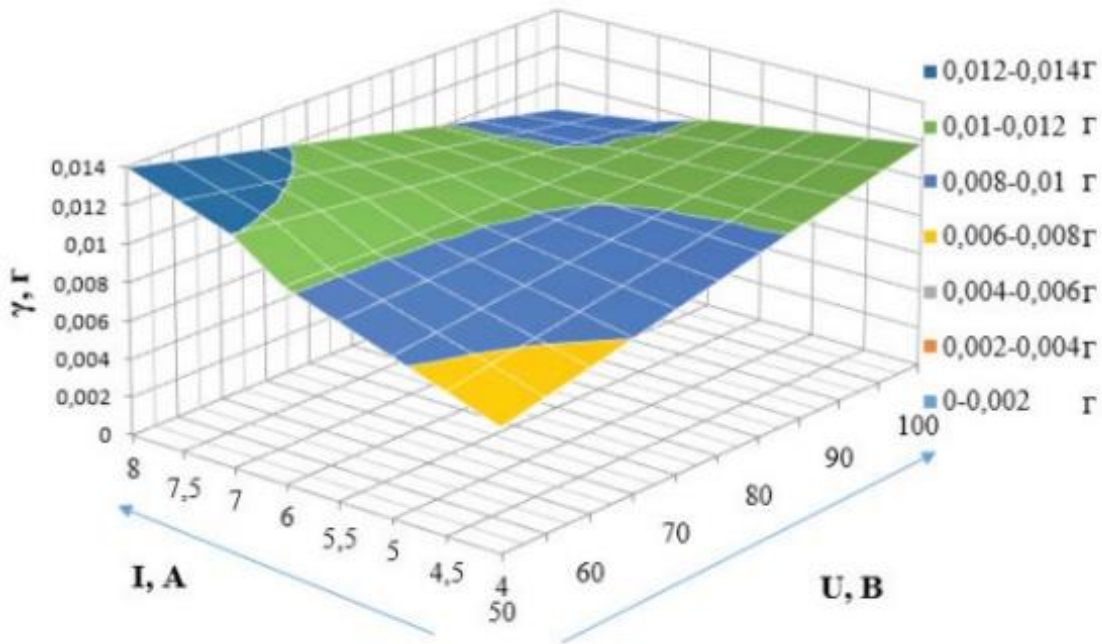


Рис. 1. Гиперповерхность регрессионной модели износа ЭИ при постоянном времени включения импульса $T_{on}=75$ мкс; γ -износ ЭИ; I-сила тока, А; U-напряжение, В. [6]

Не менее важны результаты по шероховатости поверхности (рис. 2).

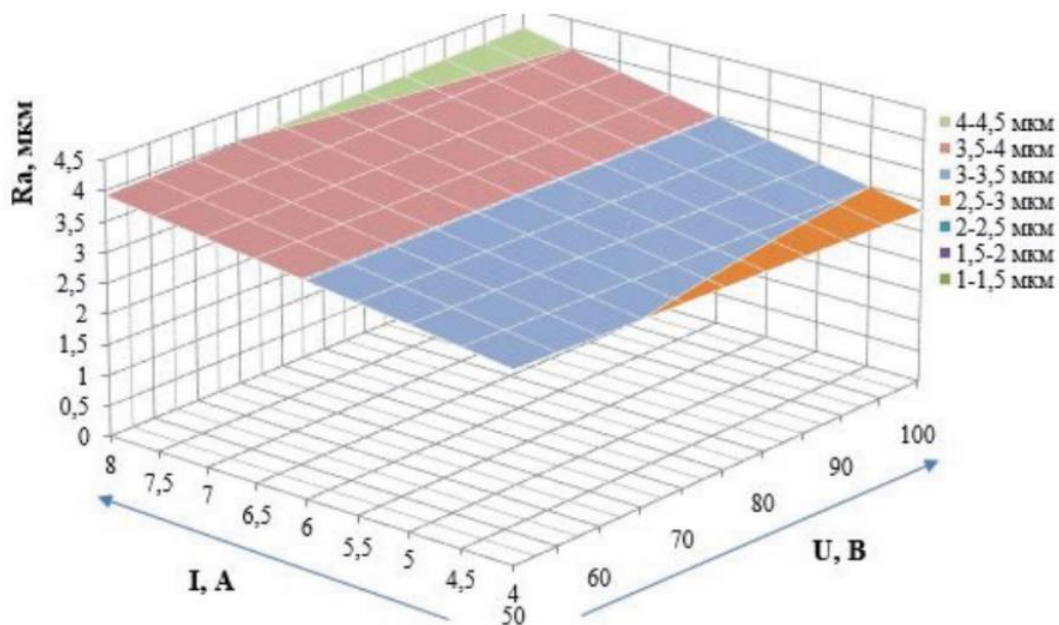


Рис. 2 - Гиперповерхность регрессионной модели шероховатости поверхности ЭИ при постоянном времени включения импульса $T_{on}=75$ мкс; Ra -параметр шероховатости, мкм; I-сила тока, А; U-напряжение, В [6]

Для режима с постоянным временем включения импульса 75 мкс

минимальная шероховатость $Ra = 2,83$ мкм была получена при токе 4 А и напряжении 100 В. Следовательно, качество поверхности улучшается в области, где энергия разряда еще достаточна для устойчивого съема материала, но уже не вызывает чрезмерного оплавления и образования грубого рельефа [9].

Исследования жаропрочных сплавов показывают и другое важное направление совершенствования процесса: применение модифицированных рабочих жидкостей [3]. В частности, отмечена эффективность добавления графена и углеродных нанотрубок для улучшения качества поверхности при обработке жаропрочных материалов. С инженерной точки зрения это открывает возможность воздействовать на процесс не только через электрические параметры, но и через характеристики межэлектродной среды [3].

Трактовка экспериментальных данных позволяет рассматривать ЭЭО как многоцелевой процесс оптимизации, в котором нельзя принимать решение только по одному критерию. Если ориентироваться исключительно на производительность, логично повышать ток и длительность импульса, однако такой выбор почти неизбежно ведет к росту износа инструмента и ухудшению микрогеометрии поверхности [3][6]. Если же приоритетом является минимальная шероховатость, режимы должны смещаться в область умеренной энергии разряда.

Следовательно, совершенствование методов ЭЭО высокопрочных материалов требует многокритериального подхода. Практически это означает необходимость поиска компромиссных режимов, построения карт технологических областей и адаптации состава рабочей жидкости под конкретный материал заготовки [3][8]. Именно такой подход обеспечивает повышение устойчивости процесса и его применимости в промышленности.

Существенное значение имеет и перспектива дальнейших исследований. Аналитический обзор 2025 года подчеркивает актуальность экспериментов, направленных на изучение влияния различных компонентов, добавляемых в рабочую жидкость, а также на исследование легирования поверхностного слоя при такой обработке [3]. Это означает, что будущее совершенствование ЭЭО будет связано не только с режимной оптимизацией, но и с целенаправленным

управлением структурой и свойствами поверхностного слоя [7].

Заключение

Экспериментальные исследования электроэрозионной обработки высокопрочных материалов показывают, что ключевыми регуляторами процесса являются сила тока, напряжение, длительность импульса и свойства рабочей жидкости. Рост энергии разряда повышает интенсивность съема материала, но приводит к ускоренному износу электрода и может ухудшать качество поверхности. Поэтому оправданное совершенствование ЭЭО состоит в статистически обоснованном выборе компромиссных режимов и в развитии новых рабочих сред, повышающих стабильность разрядов и качество обработанного слоя.

Список литературы

1. Электроэрозионная обработка [Электронный ресурс] / Википедия: свободная энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Электроэрозионная_обработка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электроэрозионная_обработка)
2. Таблицы режимов электроэрозионной обработки [Электронный ресурс] / INNER. URL: <https://inner.su/articles/tablitsy-rezhimov-elektroerozionnoy-obrabotki>
3. Шлыков Е. С., Абляз Т. Р., Блохин В. Б., Муратов К. Р., Осинников И. В. Исследование и анализ электроэрозионной обработки при изготовлении изделий из жаропрочных сплавов (обзор исследований) [Электронный ресурс] / Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). 2025. Т. 27, № 4. С. 16–47. URL: <https://journals.nstu.ru/files/numbers/flash/4781/16/>
4. Описание технологии электроэрозионной обработки [Электронный ресурс] / Эрозия-Станки. URL: <https://erozia-stanki.ru/teoriya/tekhnologiya-lektro-rozionnoy-obrabotki/>
5. Никифоров В. И. Электрохимические и электрофизические технологии в машиностроении. Электроэрозионные, химические и электрохимические методы обработки [Электронный ресурс]: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/3647.pdf/download/3647.pdf>

6. Исследование влияния режимов комбинированной порошковой электроэрозионной обработки на технологические показатели процесса [Электронный ресурс] / Обработка металлов. 2024. Т. 26, № 3. URL: <https://journals.nstu.ru/files/numbers/flash/4321/141/>

7. Popov V. Yu., Arkhipov P.V., Rychkov D.A. Adhesive wear mechanism under combined electric diamond grinding / ICMTMTE 2017 MATEC Web of Conferences 129 (2017), 01002.

8. Попов В. Ю., Янюшкин А. С., Хлыстов А. Н. Дефекты в алмазах – основа адгезии при шлифовании / Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). 2017. № 1 (74). С. 30–39.

9. Попов В. Ю., Хлыстов А. Н., Бондин А.В. Молекулярно-динамическое моделирование ювенильных поверхностей / Механики XXI века. 2015. № 14. С. 103-107.

УДК 62

**УСКОРЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ
АВТОМАТИЧЕСКОМ ПОВТОРНОМ ВКЛЮЧЕНИИ****Босиков Игорь Иванович**

д.т.н. зав.каф.

Келехсаева Альбина Борисовна

старший преподаватель

Шаддад Али Ибрагимович

бакалавр

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственных технологический институт)»,

город Владикавказ

Аннотация. В статье изучена противоаварийная автоматика, в частности рассмотрено понятие об устойчивости параллельной работы.

The article studies emergency automation, in particular, the concept of parallel operation stability.

Ключевые слова: автоматика, процессы, энергосистема, устойчивость

Keywords: automation, processes, energy system, and sustainability

Значительная часть коротких замыканий (КЗ) на воздушных линиях электропередачи, вызванных перекрытием изоляции, схлестыванием проводов и другими причинами, при достаточно быстром отключении повреждений релейной защитой самоустраняется. При этом электрическая дуга, возникшая в месте КЗ, гаснет, не успевая вызвать существенных разрушений, препятствующих обратному включению линии под напряжение. Такие самоустраняющиеся повреждения принято называть неустойчивыми.

Поскольку отыскание места повреждения на линии электропередачи путем

ее обхода требует длительного времени и многие повреждения носят неустойчивый характер, обычно при ликвидации аварии оперативный персонал производит опробование линии путем обратного включения под напряжение. Эту операцию называют повторным включением.

Линия, на которой произошло неустойчивое повреждение, при повторном включении остается в работе. Поэтому повторные включения при неустойчивых повреждениях принято называть успешными [1].

Реже на воздушных линиях электропередачи возникают такие повреждения, как обрывы проводов, тросов или гирлянд изоляторов, падение или поломка опор и т.д. Такие повреждения не могут самоустраниться, поэтому их называют устойчивыми.

При повторном включении линии, на которой произошло устойчивое повреждение, вновь возникает КЗ, и она вновь отключается защитой. Поэтому повторные включения линий при устойчивых повреждениях называют неуспешными.

Повторное включение линий на подстанциях с постоянным оперативным персоналом или на телеуправляемых объектах занимает несколько минут, а на подстанциях нетелемеханизированных и без постоянного оперативного персонала 0,5-1 ч и более. Поэтому для ускорения повторного включения линий и уменьшения времени перерыва электроснабжения потребителей широко используются специальные устройства автоматического повторного включения (АПВ). Время действия АПВ обычно не превышает нескольких секунд, поэтому устройства АПВ при успешном включении быстро подают напряжение потребителям.

Согласно правилам устройства электроустановок (ПУЭ) обязательно применение АПВ на всех воздушных и смешанных (кабельно-воздушных) линиях напряжением выше 1 кВ. Успешность действия АПВ весьма высока и составляет в сетях разного напряжения 50-90%. Автоматическое повторное включение восстанавливает нормальную схему также и в тех случаях, когда отключение выключателя происходит вследствие ошибок персонала или ложного действия релейной защиты.

Наиболее эффективно применение АПВ на линиях с односторонним питанием, так как в этих случаях каждое успешное действие АПВ восстанавливает питание потребителей и предотвращает аварию.

Повторное включение на устойчивое повреждение линии, не имеющей быстродействующей защиты, вредно отражается на работе потребителей, приводит к увеличению размеров повреждения в месте КЗ и усугубляет опасность нарушения устойчивости параллельной работы электростанций. Поэтому перед повторным включением выключателя линии производится ускорение действия ее защиты, т. е. автоматическое снижение или исключение полностью выдержки времени.

Ускорение защиты после АПВ предусматривается директивными материалами не только для линий, не имеющих быстродействующую защиту, но также для линий, имеющих сложные быстродействующие защиты, как мера повышения надежности защиты линии в целом.

На кабельных линиях ускорение защиты после АПВ необходимо применять для предотвращения повреждения кабелей из-за перегрева при длительном прохождении тока.

На рис. 1.5,а показана схема выполнения ускорения максимальной токовой защиты после АПВ. Ускоренное действие защиты осуществляется через мгновенный контакт РВ1.1 реле времени РВ. Цепь ускоренного действия нормально разомкнута контактом промежуточного реле ускорения РПУ, которое срабатывает перед повторным включением выключателя и, имея замедление на возврат, держит свой контакт замкнутым в течение 0,7—1 с. Поэтому если повторное включение происходит на устойчивое КЗ то защита второй раз подействует без выдержки времени по цепи ускорения через контакт реле РПУ, в качестве которого обычно используется реле типа РП-252 [2].

Для запуска промежуточного реле ускорения наряду со схемой, показанной на рис. 1.1, применяется схема, приведенная на рис. 1.6. При отключении выключателя срабатывает реле РПО и кроме рассмотренных ранее действий замыкает контакт в цепи обмотки реле РПУ, которое, сработав, в свою очередь

замыкает цепь ускорения.

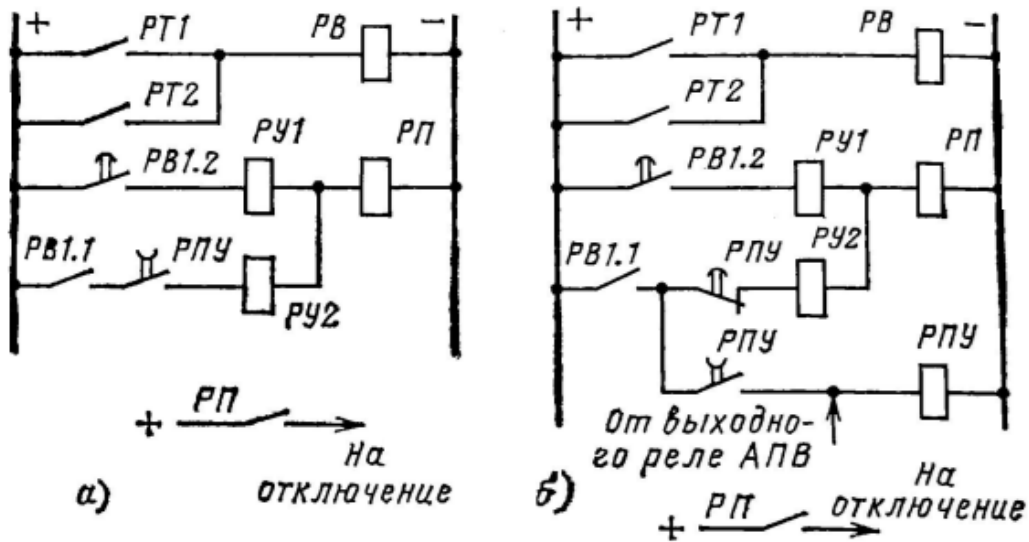


Рис. 1.5 - Принципиальная схема ускорения действия защиты.
а- после АРВ; б- до АРВ

При подаче команды на включение выключателя реле РПО возвращается и снимает плюс с обмотки реле РПУ. Однако последнее возвращается не сразу, а с замедлением 0,7-1 с, что является достаточным для срабатывания защиты по цепи ускорения при включении выключателя на устойчивое КЗ.

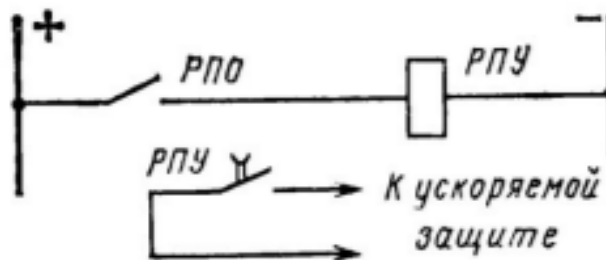


Рис. 1.6 - Пуск реле ускорения защиты от контактов реле положения «Отключено» РПО

Для ускорения защиты могут использоваться непосредственно контакты реле РПО. При этом специальное реле РПУ не устанавливается, а в качестве РПО используется замедленное на возврат реле типа РП-252.

Схема, приведенная на рис. 1.6, обеспечивает ускорение защиты при любом включении выключателя, как от АРВ, так и от ключа управления КУ, что является ее достоинством.

Ускорение защиты до АПВ. Ускорение защиты до АПВ позволяет ускорить отключение КЗ и обеспечить селективную ликвидацию повреждений. В сети, показанной на рис. 1.7, максимальная токовая защита МТЗ1, установленная на линии Л1, по условию селективности должна иметь выдержку времени больше, чем максимальные токовые защиты МТЗ2 и МТЗ3 линий Л2 и Л3.

Одним из способов, обеспечивающих быстрое отключение повреждений на линии Л1 без применения сложных защит, является ускорение максимальной токовой защиты этой линии до АПВ. С этой целью защита МТЗ1 выполняется так, что при возникновении КЗ она первый раз действует без выдержки времени независимо от того, на какой из линий произошло КЗ, а после АПВ действует с нормальной выдержкой времени [3].

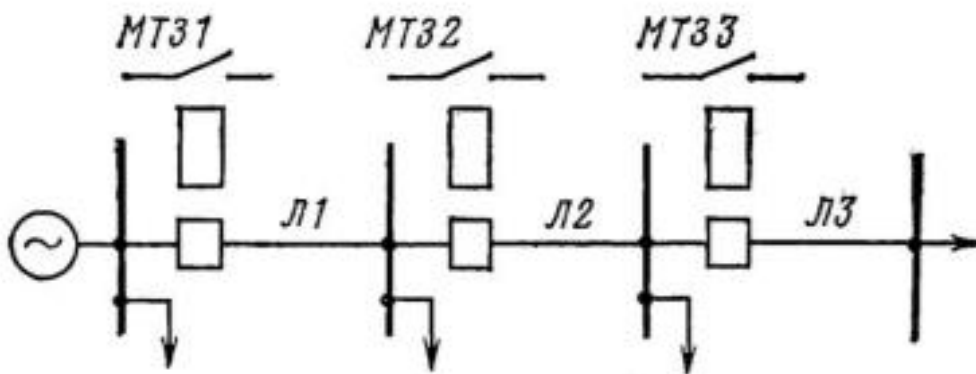


Рис. 1.7 - Участок сети с односторонним питанием

В случае КЗ на линии Л1 срабатывает защита МТЗ1 по цепи ускорения и отключает эту линию без выдержки времени. После АПВ, если повреждение устранилось, линия остается в работе; если же повреждение оказалось устойчивым, линия вновь отключится, но уже с выдержкой времени.

При КЗ на линии Л2 происходит неселективное отключение линии Л1 защитой МТЗ1 по цепи ускорения без выдержки времени. Затем линия Л1 действием АПВ включается обратно. Если повреждение на линии Л2 оказалось устойчивым, то эта линия отключается своей защитой МТЗ2, а линия Л1 остается в работе, так как после АПВ защита МТЗ1 действует с нормальной селективной с МТЗ2 выдержкой времени.

Таким образом ускорение защиты до АПВ выполняется аналогично ускорению после АПВ. Пуск реле РПУ при осуществлении ускорения защиты до АПВ осуществляется при срабатывании выходного реле АПВ (см. рис. 1,5,6). У реле РПУ при этом используется размыкающий контакт. В схеме на рис. 1.5,6 цепь ускорения будет замкнута до АПВ и разомкнется при действии АПВ на включение выключателя. Реле РПУ при этом будет удерживаться в сработавшем положении до тех пор, пока не отключится КЗ и не разомкнутся контакты реле защиты [4].

Список литературы

1. Боровиков Ю. С. Автоматика энергосистем/ А. П. Боровиков- М.: Томский политехнический университет. 2015.-196 с.
2. Вихарев А. П. Автоматика энергосистем: учеб, пособие / А. П. Вихарев - М.: ВятГУ - 2011. - 101 с.
3. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети: учеб, пособие / В. И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат. - 1989. - 592 с.
4. Беркович, М. А. Основы автоматики энергосистем: учеб, пособие / М. А. Беркович - М.: Энергоиздат - 1981. - 432 с.
5. Мартынова И. О. Электротехника: учеб, пособие/ И. О. Мартынова-М.: КНОРУС- 2015.-304 с.

УДК 004.5

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ
ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАЦИЕНТОВ
РЕАНИМАЦИОННОЙ ПАЛАТЫ НА ОСНОВЕ
КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кропивенко Павел Валерьевич

бакалавр

Научный руководитель: Шемякина Светлана Александровна,

д.п.н., доцент

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»

Минздрава России, город Волгоград

***Аннотация.** В статье описаны проблемы, возникающие на практике работы младшего медицинского персонала по уходу за больными в период реанимационной реабилитации в клинике. Предложено современное инженерно-техническое решение подключения койки пациента к общему узлу передачи медицинских показателей с выводом на монитор компьютера – контролера жизнедеятельности пациента реанимационной палаты.*

The article describes the problems arising in the practice the junior medical personal's work in caring for patients during resuscitation rehabilitation in the clinic. A modern engineering and technical solution is proposed to connect a patient's bed to a common unit for transmitting medical indicators with output to a monitor of a computer-user - a vital activity controller of a patient in an intensive care unit.

***Ключевые слова:** инженерно-техническое решение, компьютер – контролер жизнедеятельности, компьютеризация реанимационной палаты*

***Keywords:** engineering solution, computer - vital activity controller, computerization of the intensive care unit*

В настоящее время очень востребованными являются компьютерные программы, позволяющие автоматизировать деятельность любой организации здравоохранения. К их числу можно отнести программное обеспечение для управления пациентами, представляющее собой комплексную интегрированную информационную систему, предназначенную для управления всеми аспектами работы больницы, такими как медицинская, административная, финансовая, юридическая и соответствующая обработка услуг [4]. Несмотря на активное внедрение интегрированной информационной системы, не всегда удается управлять различными медицинскими операциями. Например, в большинстве реанимационных отделений массово отсутствует надлежащая запись данных всех пациентов в послеоперационный период, в то время как младший медицинский персонал вынужден решать проблемы, связанные с поддержанием жизненно важных функций пациента, его физического и психологического состояния, а также с безопасностью и комфортом в критических ситуациях [1, 2]. К числу основных проблем относятся:

- поддержание дыхания и кровообращения (контроль работы аппаратов искусственной вентиляции легких (ИВЛ), оксигенации, экстракорпоральной мембранной оксигенации (ЭКМО) и других устройств, поддерживающих дыхательную и сердечнососудистую системы);

- управление медикаментозной терапией (введение лекарства внутривенно, через инъекции, перорально или другими способами (например, через желудочные зонды);

- профилактика осложнений (отслеживание риска развития осложнений, таких как венозные тромбозы, тромбоэмболии легочной артерии, пневмонии, пролежни, инфекции мочевыводящих путей, эрозии и язвы желудка, флебиты);

- уход за пациентами на ИВЛ (профилактика инфекций дыхательных путей, санация трахеобронхиального дерева, контроль параметров аппарата ИВЛ, уход за трахеостомами);

- контроль питания и гидратации (организация энтерального или парентерального питания, контроль баланса жидкости и электролитов и диеты

пациента);

– психологическая поддержка (установка психоэмоционального контакта с пациентом (если он в сознании), объяснение манипуляций, успокоение, минимизация стресса);

– экстренная помощь (оказание доврачебной помощи при острых осложнениях: остановке сердца, нарушении дыхания, анафилактическом шоке, судорогах и других критических состояниях);

– мониторинг и документирование (наблюдение за состоянием пациента, фиксация изменений в документации, сообщение врачу об ухудшении состояния);

– работа с медицинским оборудованием (настройка, контроль и обслуживание сложной аппаратуры: кардиомониторов, инфузоматов, систем подачи кислорода, датчиков давления и других устройств);

– соблюдение инфекционной безопасности (строгое соблюдение правил асептики и антисептики, предотвращение внутрибольничных инфекций, правильная утилизация медицинских отходов) и др.

Проведенный факторный анализ проблем профессиональной деятельности медицинских сестер реанимационного сектора и часто используемого программного обеспечения в больницах г. Волгограда показал актуальную необходимость в решении комплексной проблемы, связанной с введением инженерно-технического мониторинга пациентов реанимационной палаты на основе современных компьютерных технологий. Целью исследования является упрощение работы реанимационных медицинских сестер за отслеживанием (мониторингом) жизненных показателей пациентов. Решая исследовательские задачи программного обеспечения и технического подключения пациента реанимационной палаты через датчики регистрации жизненно важных показателей к регистрирующему устройству, предложено создание компьютера – контролера жизнедеятельности, под которым понимается устройство с высокотехнологичным программным обеспечением, отвечающим за непрерывную регистрацию медицинских показателей и видео трансляцию пациентов реанимационной палаты в режиме он-лайн

на период пребывания в больнице.

Инженерно-техническое решение проблемы мониторинга пациентов реанимационной палаты заключается не только в разработке программы регистрации показателей пациентов, но и в поиске соответствующей архитектуры мониторинга медицинских параметров здоровья пациента, которая предположительно будет состоять из нескольких коек в реанимационной палате, серии датчиков, считывающих в непрерывном режиме данные каждого пациента, видео регистратора и проводного (без проводного) подключения к компьютеру – контролеру жизнедеятельности с монитором высокого разрешения [3].

Данное инженерно-техническое решение позволит пользователю – ответственной за жизнь и здоровье пациентов медсестре собирать, объединять, визуализировать и анализировать потоки данных в реальном времени как для одного, так и для нескольких пациентов одновременно. Предлагается внедрение импульсных датчиков, ЭКГ-датчиков, детекторов артериального давления, датчика электромиографии, датчика дыхания и температуры тела, а также по возможности датчика положение тела пациента. Все перечисленные датчики предлагается через общий узел подключить к компьютеру-контролеру жизнедеятельности с последующей передачей информации на облачную платформу сети Интернет, личный смартфон для компьютерных планшетов. Доступ к каналу может получить как медицинский персонал, так и друзья или родственники пациента, использующие ПК, смартфон или планшет. Данные в канале могут автоматически обновляться. В результате станет возможно непрерывно получать данные для каждого из параметров состояния здоровья пациента.

Предлагаемое авторское инженерно-техническое решение проблемы мониторинга пациентов реанимационной палаты на основе компьютерных технологий требует наличия соответствующих технических средств для измерения параметров работоспособности пациента и соответствующего программного обеспечения. Примерами программного обеспечения служат: «Союз-Диагностика» (данное ПО предназначено для оценки состояния и выявления нарушений в работе функциональной системы организма человека у свободно

передвигающихся пациентов в амбулаторных и стационарных условиях) и такие интеграционные платформы, например, как Apple Health и Google Fit (позволяющие собирать данные из разных источников, визуализировать их и делиться информацией с врачом).

Таким образом, опираясь на уже имеющиеся аналоги медицинских информационных систем базового уровня, становится реальным создание цифровой техники, позволяющей достигнуть точность регистрации биопоказателей пациента дистанционно с последующей передачей информации, обработкой данных для анализа физиологических показателей, что существенно облегчит труд младшего медицинского персонала любой реанимационной службы в российских лечебно-профилактических учреждениях.

Список литературы

1. Пивень, Д. В. О необходимости совершенствования федерального законодательства в части уточнения и закрепления правового статуса младшего медицинского персонала / Д. В. Пивень, И. С. Кицул / Менеджер здравоохранения. – 2023; — № 6. – С. 14–21. DOI: 10.21045/1811-0185-2023-6-14-21.
2. Полушин, Ю. С. Проблемные вопросы анестезиолого-реаниматологической помощи / Ю. В. Полушин / Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2019. – Т. 16, № 1. – С. 5-12. DOI: 10.21292/2078-5658-2019-16-1-5-12.
3. Тавровский, В. М. Компьютеры в медицине – о терминах, понятиях и целях / В. М. Тавровский / Врач и информационные технологии. – 2007. – № 3. – С. 10-16.
4. Чебочакова, Е. В. Современные программные и аппаратные средства обработки медицинской информации как инструмент информационного менеджмента лечебно-профилактического учреждения / Е. В. Чебочакова, Л. В. Минченко / Инновационная наука. – 2016. – № 12-1. – С. 195-198.

УДК 621.383.8

СВЯЗЬ В ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ МЕЖДУ КА И НАЗЕМНЫМИ СТАНЦИЯМИ С УЧЁТОМ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРЫ

Кузяков Борис Алексеевич

к. ф. –м. н.

Лазерная ассоциация (ЛАС) РФ, РТУ МИРЭА

***Аннотация.** В статье рассматривается лазерная связь между наземной станцией и низкоорбитальными КА. Учитывается влияние турбулентности атмосферы на эффективность лазерных телекоммуникаций. Показано, что одним из основных параметров, характеризующих возмущения и неоднородности атмосферы, постоянная её показателя преломления. Приведены зависимости структурной постоянной от конкретного местоположения приёмо-передающей аппаратуры, от розы ветров и времени суток.*

***Ключевые слова:** лазерная связь, околоземное пространство, космические аппараты, спутниковые орбиты, турбулентность атмосферы, базовые параметры, лазерные телекоммуникации, структурная постоянная показателя преломления, роза ветров*

В настоящее время, по данным ряда СМИ, в околоземное пространство, всеми странами мира, запущено ~ 14 000 космических аппаратов (КА). Их разнообразные орбиты занимают область от 100 км – до 36 000 км. Орбитальная скорость КА зависит от высоты орбиты над Землёй [1]. Например, при высоте орбиты – 200 км, необходимая скорость спутника составляет 27 400 км/час. Лазерная связь имеет неоспоримые преимущества по скорости передачи информации и по её повышенной конфиденциальности в сравнении с другими видами связи, поэтому интенсивно совершенствуется. В системах связи между наземной станцией и низкоорбитальными КА в качестве лазерного передатчика

используются лазеры с малой расходимостью излучения $\leq (5-6) \cdot 10^{-6}$ рад. При этом, для орбиты высотой 200 км, сеанс связи длительностью ~ 10 мс, может быть реализован за счёт естественной расходимости излучения, без дополнительной коррекции наведения системы связи на спутник. Однако, в рассматриваемой системе лазерной связи (наземная станция – низкоорбитальный КА), присутствует атмосфера Земли.

Скорости образования плотности различных облаков, их высотное распределение, перенос разнообразных загрязнений, параметры процессов тепло-обмена и т. п. во многом определяет сложный характер движений воздушных масс в атмосфере. При этом структурная постоянная показателя преломления атмосферы C_n служит одним из основных параметров, характеризующих её возмущения и неоднородности. Знание изменений величины C_n , крайне необходимо для систем адаптивной оптики наземных телескопов и лазерных комплексов телекоммуникаций в местах их конкретного расположения. Значительные усилия многих научно-исследовательских фирм во всём мире, направлены на разработку модели C_n . В разработке модели выделяются несколько основных этапов [2 -3]: выбор общего вида аналитической формулы; определение её основных параметров; оценка адекватности описания. Проведённое обобщение нескольких модельных представлений C_n позволило получить следующее выражение:

$$C_n^2(\xi) = M [0,0059 (v/27)^2 (10^{-5} \cdot (\xi + h_s))^{10} \exp \{ - (\xi + h_s) / 1000 \} + 2,7 \cdot 10^{-16} \exp \{ (\xi + h_s) / 1500 \}] + C_n^2(\xi_0) (\xi_0 / \xi)^p, (2)$$

где h_s - высота над уровнем моря, $C_n^2(\xi_0)$ - усреднённое значение структурной характеристики показателя преломления на высоте ξ_0 , параметр M отвечает за среднюю фоновую приземную турбулентность на высоте ~ 1 км, параметр p определяет зависимость от времени суток. Более подробная информация по этим параметрам M и p , содержатся в работах [4, 5]. Среди базовых параметров атмосферы можно выделить радиус когерентности r_0 . Эта величина хорошо представлена в источниках [7, 8]. Далее, для сравнения, приведены базовые параметры для ряда моделей, на длине волны 0,5 мкм, разработанных разными научными

организациями (таблица 1).

Таблица 1 - Выбранный базовый параметр атмосферы для ряда рассмотренных организаций

Модель высотной зависимости $C_n^2(\xi)$	r_0 , см
Модель Паранальской обсерватории	16
Модель обсерватории AMOS	18
Модель обсерватории Маунакеа	13,5
Модель HV 5/7	5
Модель HV 10	4,6
Модель Гринвуда	13

Приведённые в таблице 1 научные организации [10-14], работают в разных регионах. Обсерватория Мауна Кеа расположена на вершине одноименного вулкана на острове Гавайи. Её телескопы установлены на высотах от 3790 до 4190 м. над уровнем моря в США. Обсерватория AMOS расположена на острове Мауи. Паранальская обсерватория работает на вершине горы Серро-Параналь, на высоте 2 635 м. над уровнем моря, в пустыне Атакама, Чили.

Приведенные данные в таблице 1, показывают весьма значительный разброс величины r_0 - более 300 %. Поэтому, следует заметить, что для построения наиболее адекватной модели, включающей величины r_0 необходимо знание реальных профилей ветра и структурной характеристики показателя преломления в месте расположения измерительной системы. Конкретные количественные данные можно использовать из доступной климатической базы данных, хранящихся в архиве NCEP / NCAR.

Реанализ NCEP/NCAR — это атмосферный реанализ, созданный Национальным центром прогнозирования окружающей среды (NCEP) и Национальным центром атмосферных исследований (NCAR). Это постоянно обновляемый набор данных в виде глобальной сетки, который представляет состояние атмосферы Земли, включая наблюдения и результаты численного прогнозирования погоды (NWP) с 1948 года по настоящее время.

Кроме конкретного местоположения приёмо-передающей аппаратуры на

величину C_n , весьма существенно, влияет роза ветров. Этими вопросами так же занимаются во многих странах [14]. Пример зависимости C_n от скорости ветра V приведён на рис. 1.

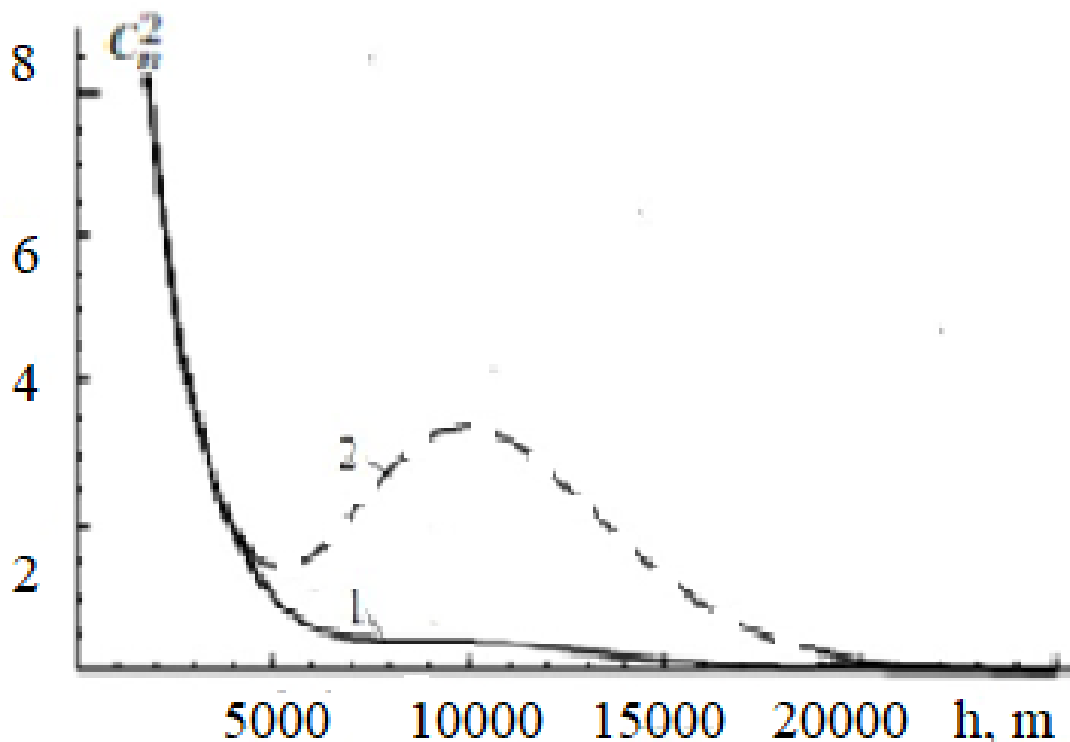


Рис. 1 - Влияние параметра V на зависимость структурной характеристики C_n (все величины в размерности - 10^{-17}) : 1 - $V = 30$ м/с, 2 - $V = 10$ м/с

На рис. 1 видно, что при скорости ветра $V = 10$ м/с, максимальная величина C_n достигается при $h = 10000$ м. Наряду с этими факторами величина C_n претерпевает изменения в течение суток [15, 16].

Таким образом, приведенные в данной статье данные, доказывают, что при необходимости применения в самой работе лазерной линии связи, адекватной модели атмосферы, необходимо учитывать точное географическое местоположение модулей системы связи, с их высотой над уровнем моря, реальную розу ветров и время суток сеанса связи.

Список литературы

1. Чулихин А. А. Расходимость излучения передатчика космического аппарата. Молодой учёный. – 2023. - № 16 (463). – с. 46–50.

2. Ботыгина Н. Н., Ковадло П. Г., Копылов Е. А. и др. Оценка качества астрономического видения в месте расположения Большого солнечного вакуумного телескопа по данным оптических и метеорологических измерений. Оптика атмосферы и океана. – 2013. – т. 6. - № 11. – с. 942–947.

3. Антошкин Л. В., Ботыгина Н. Н., Емалеев О. Н. и др. Дифференциальный оптический измеритель параметров атмосферной турбулентности. Оптика атмосферы и океана. – 1998. – т. 11 - № 11. – с. 1219 -1223.

4. Гурвич А. С., Кон А. И., Миронов В. И., Хмелевцов С. С. Лазерное излучение в Турбулентной атмосфере. Наука. – 1976. – 277 с.

5. Бальбасова Л. А., Лукин В. П. Аналитические модели высотной зависимости постоянной показателя преломления турбулентной атмосферы для задач адаптивной оптики. Оптика атмосферы и океана. – 2016. – т. 29. -N 11. - с. 37-43.

6. Махмуд М. Х. А., Румянцев К. Е., ШакирА-Б А. Х. Анализ восходящего лазерного канала спутниковой коммуникации в условиях атмосферной турбулентности. Известия ЮФУ. Технические науки. – 2023. - N. 4 – с. 174 –191.

7. Копылов Е. А., Лукин В. П., Ковадло П. Г., Шиховцев А. Ю. Исследование изменчивости атмосферной турбулентности в районе озера Байкал. БШФФ - 2015 – Серия D. Физика атмосферы. – 2015. - с. 319 – 321.

8. Чжоу Л., Мао Ц. Лидар для обнаружения атмосферной турбулентности на основе модифицированного спектра мощности турбулентности фон Кармана. Front. Phys. – 2024. - 19 апрель. - т. 12. - Раздел «Оптика и фотоника».

9. Chen Z, Cui S, Zhang L, Sun C, Xiong M, Pu J. Experimental measurement of scintillation index of vortex beams propagating in turbulent atmosphere. Optoelectronics Lett. – 2015. - N -11(2). – с. 141–144.

10. Cui G, Ren Z, Chen C. The experiment of a system for measurements of the refractive index structure constant along a 1 km free-space laser propagation path. In: 2012 International Conference on Optoelectronics and Microelectronics. IEEE (2012). - p. 313–318.

11. Jia R, Wei H, Zhang H, Cheng L, Cai D. Scintillation index of echo wave in slant atmospheric turbulence. Optik – Int. J. Light Electron Opt. – 2015. - N -126(24).

- 5122–5126.

12. Aly AM, Fayed HA, Ismail NE, Aly MH. Plane wave scintillation index in slant path atmospheric turbulence: closed form expressions for uplink and downlink. *Opt Quan. Electron.* - 2020.- N. -52. – p. 350–364.

13. Mert B. Properties of hyperbolic sinusoidal Gaussian beam propagating through strong atmospheric turbulence. *Microwave Opt Technol. Lett.* – 2021. - N. - 63(5). – p. 1595–1600.

14. Wu J, Ke X, Yang S, Ding D. Effect of multi-beam propagation on free space coherent optical communications in a slant atmospheric turbulence. *J. Opt.* – 2022. N. -24(7). – p. 075601.

15. Roberts L.C., Bradford Jr. L. Improved models of upper-level wind for several astronomical observatories. *Opt. Express.* – 2011. - v. 19. - N 2. - p. 820 – 837.

16. Гладких В. А., Мамышев В. П., Одинцов С.Л. Экспериментальные оценки структурной характеристики показателя преломления оптических волн в приземной атмосфере. – 2015. – т. 28 - № 4. - с. 28 – 37.

УДК 004.8

**РАЗРАБОТКА AI-ТРЕНАЖЁРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К
ТЕХНИЧЕСКИМ СОБЕСЕДОВАНИЯМ НА ОСНОВЕ ГРАФОВОЙ
АРХИТЕКТУРЫ LANGGRAPH И БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ**

Каракулов Илья Юрьевич

Герасимов Иван Алексеевич

Сафина Юлия Руслановна

Овсянников Никита Олегович

студенты

Баев Алексей Александрович

к.т.н., доцент кафедры ИиСП

Ипатов Юрий Аркадьевич

к.т.н., доцент кафедры информатики

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»,

г. Йошкар-Ола

***Аннотация.** В статье представлены результаты разработки русскоязычного интеллектуального тренажёра Sokrat, предназначенного для подготовки соискателей к техническим собеседованиям. Рассмотрена графовая архитектура диалогового агента, реализованная на базе фреймворка LangGraph с использованием большой языковой модели Claude через API. Описан конечный автомат сценария собеседования из пяти узлов с условными переходами, механизм структурированного вывода LLM с автоматической валидацией, мультинамеренческий классификатор ответов пользователя, а также фоновое самообучение банка вопросов. Проанализированы рынок подготовки к собеседованиям и конкурентные решения, обоснована востребованность продукта. Полученный минимально жизнеспособный продукт реализует полный цикл «вопрос*

— ответ — анализ — итоговый отчёт» и охватывает банк из 189 вопросов по трём ролям.

The article presents the results of developing Sokrat — a Russian-language AI-driven simulator for preparing candidates for technical job interviews. A graph-based architecture of the dialogue agent is considered, implemented on the LangGraph framework using the Claude large language model via API. The article describes a five-node finite state machine of the interview scenario with conditional transitions, a mechanism of structured LLM output with automatic validation, a multi-intent classifier of user responses, as well as background self-learning of the question bank. The market for interview preparation and competing solutions are analysed, and the demand for the product is justified. The resulting minimum viable product implements the full cycle of "question — answer — analysis — final report" and covers a bank of 189 questions across three roles.

Ключевые слова: искусственный интеллект, большие языковые модели, LangGraph, мок-собеседование, диалоговый агент, конечный автомат, EdTech, AI-тренажёр

Keywords: artificial intelligence, large language models, LangGraph, mock interview, dialogue agent, finite state machine, EdTech, AI simulator

Современный рынок труда в сфере информационных технологий характеризуется высокой конкуренцией среди соискателей и одновременно дефицитом квалифицированных специалистов начального уровня, способных пройти технический отбор. По экспертным оценкам, в Российской Федерации ежегодно проходят собеседования более трёх миллионов человек, причём значительная часть из них не имеет систематической практики прохождения интервью. Особенно остро эта проблема стоит для начинающих специалистов (junior), специалистов на этапе карьерного перехода и студентов выпускных курсов, для которых пропасть между теоретической подготовкой и форматом реального собеседования становится серьёзным барьером трудоустройства.

Существующие решения этой задачи имеют принципиальные ограничения. Платформы взаимной подготовки (например, Pramp) требуют партнёра и не

предоставляют автоматизированной обратной связи [1]. Сервисы экспертных мок-собеседований (Interviewing.io) обладают высокой стоимостью услуги и отсутствием русскоязычной локализации. Универсальные чат-боты на основе больших языковых моделей (LLM), такие как ChatGPT, не реализуют сценарную модель интервьюера, не структурируют диалог и не формируют итогового отчёта [2]. Таким образом, на момент проведения исследования на российском рынке отсутствовали русскоязычные AI-тренажёры с полным циклом подготовки.

Целью настоящей работы является проектирование и реализация прототипа интеллектуального тренажёра для подготовки к техническим собеседованиям, обеспечивающего сценарное проведение интервью, автоматический анализ ответов пользователя и формирование итогового отчёта с указанием зон роста. Для достижения цели решены следующие задачи: проведён анализ рынка и конкурентных решений; спроектирована графовая архитектура диалогового агента; реализованы механизмы структурированного вывода LLM и классификации намерений пользователя; разработан банк вопросов с механизмом фоновоего самообучения.

Анализ предметной области и целевой аудитории

На основе анализа открытых данных и экспертных оценок объём российского рынка электронного обучения (e-learning) к 2027 году прогнозируется на уровне 180 млрд рублей, а мировой рынок подготовки к собеседованиям (interview-prep) оценивается в 2,3 млрд долларов США [3]. Сегментация целевой аудитории, выполненная в ходе исследования, представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Сегментация целевой аудитории AI-тренажёра

Сегмент	Основная проблема	Доля, %	Готовность платить
Junior IT	Первое интервью как «чёрный ящик»: нет понимания структуры ответа и критериев оценки	40	Высокая
Карьерный переход	Имеются знания, но отсутствуют навыки самопрезентации на	25	Высокая

	новом рынке		
Студенты	Разрыв между теоретической подготовкой и форматом реального собеседования	20	Средняя
Опытные специалисты	Утрата навыка прохождения интервью, потеря офферов из-за нервозности	15	Высокая

Как видно из приведённой сегментации, две приоритетные группы — начинающие IT-специалисты и кандидаты на карьерный переход — составляют около 65 % аудитории и обладают высокой готовностью платить, что обусловило выбор именно этих сегментов в качестве целевых для минимально жизнеспособного продукта (MVP).

Архитектура программного решения

В качестве технологической основы тренажёра выбран фреймворк LangGraph, реализующий парадигму графовых вычислений над состоянием диалогового агента [4]. Графовая модель позволяет описать сценарий интервью как конечный автомат с явно заданными узлами обработки и условными переходами между ними, что обеспечивает воспроизводимость поведения системы и упрощает отладку. В качестве источника языковых способностей использована модель Claude, обращение к которой осуществляется через API.

Граф сценария состоит из пяти узлов: *greeting* — приветствие пользователя и постановка задачи; *collect_context* — сбор контекста (роль, уровень, тип интервью); *interview* — выдача очередного вопроса из банка; *analyze_answer* — анализ ответа пользователя; *summarize* — формирование итогового отчёта. Между узлами установлены условные переходы, описывающие два цикла: первый, замыкает узлы *collect_context* → *interview* в случае нехватки сведений о пользователе, второй — узлы *analyze_answer* → *interview* до тех пор, пока не будет задано заданное число вопросов.

Состояние графа (state) описано типизированной структурой *TypedDict* и включает идентификатор сессии, роль и уровень соискателя, тип интервью,

список идентификаторов уже заданных вопросов, накопленные ответы с оценками, индекс текущего шага и общее количество вопросов. Для приостановки графа на узлах, требующих ввода пользователя (*collect_context* и *analyze_answer*), использован механизм *interrupt_before*, предоставляемый LangGraph [5]: исполнение графа приостанавливается, состояние сериализуется, а возобновление происходит после получения нового сообщения от пользователя.

Структурированный вывод LLM и валидация

Ключевой технической задачей при построении диалогового агента является получение от языковой модели предсказуемого и машиночитаемого результата. Для этого в проекте применён механизм структурированного вывода: к модели Claude обращение осуществляется с указанием схемы Pydantic (*AnswerEvaluation*), описывающей требуемый формат оценки ответа [6] — числовой балл от 0 до 1, краткий комментарий, выявленные сильные стороны и предложения по улучшению. В случае возвращения моделью невалидного JSON срабатывает автоматический повторный запрос (*retry*) с уточнением требований к ответу. Подобная схема исключает прерывание сценария вследствие нестабильности генерации.

Для дополнительной устойчивости системы реализована трёхуровневая каскадная схема обработки ошибок. На первом уровне при сбое обращения к LLM используется альтернативный вопрос из локального банка, на втором — фиксированный жёсткий fallback-вопрос, заранее проверенный методистом. Такой подход обеспечивает гарантированное продолжение сессии даже при недоступности внешнего API и, как следствие, защищает пользовательский опыт от наблюдаемых сбоев.

Классификация намерений пользователя

Ответ пользователя в режиме собеседования не всегда является непосредственно ответом на заданный вопрос: соискатель может попросить пояснить вопрос, признаться в незнании, попросить пропустить вопрос или задать встречный мета-вопрос о ходе интервью. Для корректной обработки таких ситуаций в систему встроен мульти-намеренческий классификатор, реализованный также

средствами LLM. Классификатор относит каждый ответ к одному из пяти намерений (intent): *answer* — содержательный ответ; *clarification* — запрос пояснения; *dont_know* — признание в незнании; *skip* — просьба пропустить вопрос; *meta* — мета-вопрос о процессе.

В зависимости от выявленного намерения система выбирает различные стратегии обработки: при намерении *clarification* предоставляется уточняющая формулировка без штрафа за оценку; при *dont_know* пользователю даётся дополнительное время на размышление; при повторном *skip* фиксируется нулевая оценка по соответствующему вопросу. Промпт классификатора в процессе разработки переписывался дважды и в итоговой версии содержит 107 строк, что обеспечивает достаточную полноту покрытия пограничных случаев.

Фоновое самообучение банка вопросов

Для постепенного расширения базы знаний без участия модератора в системе реализован механизм фонового самообучения банка вопросов. После завершения каждой сессии асинхронная задача (*asyncio*) инициирует обращение к LLM с запросом на генерацию двух новых вопросов, релевантных пройденной роли и уровню. Полученные вопросы атомарно дописываются в основной файл банка: формируется временный файл с расширением *.tmp*, выполняется системный вызов *fsync* для гарантированной записи на диск, после чего осуществляется атомарная замена файла (*os. replace*) под потокобезопасной блокировкой (*threading. Lock*). Такая последовательность операций исключает гонки при параллельных сессиях и потерю данных при сбоях операционной системы.

На момент завершения первой итерации разработки банк содержит 189 вопросов, распределённых по трём ролям: разработчик на языке Python, frontend-разработчик и менеджер продукта. Каждая роль представлена тремя уровнями — *junior*, *middle*, *senior*, — что позволяет адаптировать сложность вопросов к опыту соискателя.

Сравнение с существующими решениями

Сопоставление разработанного тренажёра с распространёнными альтернативными решениями приведено в таблице 2. Сравнение проведено по пяти

критериям: поддержка русского языка, наличие сценарного AI-интервьюера, автоматический анализ ответа, формирование итогового отчёта и стоимость одной сессии.

Таблица 2 — Сравнение AI-тренажёра Sokrat с альтернативными решениями

Решение	Русский язык	AI-интервьюер	Анализ ответа	Отчёт	Стоимость
Interviewing.io	нет	нет (живой эксперт)	частично	частично	от 300 \$ за сессию
Pramp	нет	нет (peer-to-peer)	нет	нет	бесплатно
ChatGPT	да	частично	частично	нет	20 \$ / мес.
LeetCode	частично	нет	частично	нет	35 \$ / мес.
Sokrat	да	да	да	да	150 ₺ за сессию

Из приведённого сопоставления следует, что разработанное решение является единственным русскоязычным продуктом, обеспечивающим полный цикл подготовки к собеседованию — от сценарного диалога до итогового отчёта — при стоимости одной сессии, на порядки уступающей экспертным сервисам. Позиционирование продукта может быть сформулировано как сочетание доступности экспертных платформ, скорости AI-сервисов и поддержки русского языка.

Заключение

В ходе исследования спроектирован и реализован прототип русскоязычного AI-тренажёра для подготовки к техническим собеседованиям. Основные результаты работы заключаются в следующем. Во-первых, спроектирована и реализована графовая архитектура диалогового агента на базе LangGraph, включающая пять узлов с условными переходами и двумя циклами; механизм *interrupt_before* обеспечивает корректную приостановку и возобновление сессии при асинхронном взаимодействии с пользователем. Во-вторых, реализован механизм структурированного вывода LLM с автоматической валидацией через Pydantic-схемы и трёхуровневым каскадом резервных стратегий, что гарантирует устойчивость сценария к нестабильности генерации и недоступности внешнего API. В-третьих, разработан мульти-намеренческий классификатор пользовательских ответов, выделяющий пять намерений и адаптирующий стратегию ведения

диалога. В-четвёртых, реализован механизм фонового самообучения банка вопросов с атомарной потокобезопасной записью.

Прототип охватывает банк из 189 вопросов по трём ролям и трём уровням сложности, реализует полный цикл подготовки и сопоставим по функциональности с зарубежными аналогами при значительно более низкой стоимости. Дальнейшее развитие проекта связывается с подключением графа к веб-интерфейсу, реализацией персистентного чекпойнтера состояния, ведением истории сессий пользователя, а также добавлением голосового режима на основе технологий синтеза и распознавания речи (TTS/STT).

Работа выполнена в рамках программы «Обучение студентов по образовательным программам высшего образования для топ-специалистов в сфере искусственного интеллекта» при поддержке АНО «Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации».

Список литературы

1. Daryanto, T. Conversate: Supporting Reflective Learning in Interview Practice Through Interactive Simulation and Dialogic Feedback / T. Daryanto, X. Ding, L. T. Wilhelm [et al.] / Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. — 2024. — Vol. 9, Iss. 1. — P. 1–32. — DOI: 10.1145/3701188

2. Суздалева, Г. Р. Чат-бот как инструмент цифровизации в высшем образовании / Г. Р. Суздалева, П. О. Соснина / КиберЛенинка [Электронный ресурс]. — 2024. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chat-bot-kak-instrument-tsifrovizatsii-v-vysshem-obrazovanii> (дата обращения: 19.05.2026).

3. Edtech-рынок вырос в 2024 году на 19 % / Аналитическое агентство Smart Ranking [Электронный ресурс]. — 2025. — URL: <https://edtechs.ru/analitika-i-intervyu/edtech-rynok-vyros-v-2024-godu-na-19/> (дата обращения: 19.05.2026).

4. Wang, L. A Survey on Large Language Model based Autonomous Agents [Электронный ресурс] / L. Wang, C. Ma, X. Feng [et al.] / arXiv. — 2023. — URL: <https://arxiv.org/abs/2308.11432> (дата обращения: 19.05.2026). — DOI: 10.48550/arXiv.2308.11432

5. LangGraph Documentation. Human-in-the-Loop: Interrupts / LangChain Inc. [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.langchain.com/oss/python/langgraph/interrupts> (дата обращения: 19.05.2026).

6. Tam, Z. R. Let Me Speak Freely? A Study on the Impact of Format Restrictions on Performance of Large Language Models [Электронный ресурс] / Z. R. Tam, C.-K. Wu, Y.-L. Tsai [et al.] / arXiv. — 2024. — URL: <https://arxiv.org/abs/2408.02442> (дата обращения: 19.05.2026). — DOI: 10.48550/arXiv.2408.02442

УДК 621.365

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНДУКЦИОННОГО
НАГРЕВА ДЛЯ НЕФТИ И ВЯЗКИХ НЕФТЕПРОДУКТОВ****Рахмашев Асылхан Жасуланович**

магистрант

Научный руководитель: Шайдаков Владимир Владимирович,

д.т.н, профессор

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
город Уфа

***Аннотация.** В статье рассматривается задача повышения эффективности нагрева нефти и высоковязких нефтепродуктов при транспортировке, хранении и технологической подготовке. Показано, что традиционные способы теплового воздействия, включая паровой обогрев, трубчатые электронагреватели, газовые горелки и скин-системы, имеют ограничения по энергоэффективности, безопасности, ремонтпригодности и управляемости. Обоснована целесообразность применения индукционного нагрева, при котором тепло формируется преимущественно в металлических элементах объекта, а затем передается низкопроводящей среде. Особое внимание уделено использованию ферромагнитных конструктивных элементов, магнитопроводов, среднечастотных преобразователей и автоматизированного регулирования мощности. Предложенный подход позволяет снизить тепловые потери, повысить равномерность температурного поля и улучшить эксплуатационную надежность систем обогрева объектов нефтегазовой инфраструктуры.*

***Abstract.** The paper addresses the problem of improving the efficiency of heating oil and highly viscous petroleum products during transportation, storage and technological preparation. It is shown that conventional heating methods, including steam*

jackets, tubular electric heaters, gas burners and skin-effect systems, are limited in terms of energy efficiency, safety, maintainability and controllability. The feasibility of induction heating is substantiated, since heat is generated mainly in metal elements and then transferred to a low-conductivity medium. Special attention is paid to ferromagnetic structural components, magnetic circuits, medium-frequency converters and automatic power control. The proposed approach can reduce heat losses, improve temperature field uniformity and increase the operational reliability of heating systems used in oil and gas infrastructure.

Keywords: *induction heating, petroleum products, viscous oil, pipeline transportation, energy efficiency, medium-frequency converter, skin effect*

Введение

Транспортировка и подготовка нефти, мазута, битума и гудрона во многом зависят от их реологических свойств. При снижении температуры такие среды быстро увеличивают вязкость, ухудшается их прокачиваемость, возрастает гидравлическое сопротивление трубопроводов и повышается нагрузка на насосное оборудование. В результате технологический процесс становится менее устойчивым, а затраты на поддержание заданного режима возрастают.

На практике для компенсации роста вязкости применяются различные способы теплового воздействия. К наиболее распространенным относятся прямой электрический подогрев, паровые рубашки, трубчатые электрические нагреватели, газовые горелки, а также индукционно-резистивные системы, использующие скин-эффект. Каждый из указанных вариантов решает задачу нагрева, однако одновременно формирует собственный набор эксплуатационных ограничений: значительные тепловые потери, сложность обслуживания, риск локального перегрева, коррозионное воздействие, пожаро- и взрывоопасность, а также ограниченный диапазон регулирования.

В этих условиях актуальной становится разработка более управляемых и энергоэффективных систем нагрева, которые способны работать с низкопроводящими средами без непосредственного контакта активных токоведущих частей с нефтепродуктом. Одним из перспективных направлений является

индукционный нагрев, при котором электромагнитная энергия преобразуется в тепло в металлических элементах конструкции, а затем передается нагреваемой жидкости через стенку трубы или специальный теплопередающий элемент.

Целью настоящей статьи является обоснование инженерного подхода к созданию эффективной системы индукционного нагрева нефти и нефтепродуктов с учетом требований энергетической эффективности, надежности, безопасности и возможности автоматического регулирования теплового режима.

Анализ традиционных способов нагрева

Прямой электроподогрев основан на выделении теплоты при протекании электрического тока через участок трубы. При подключении источника переменного тока к изолированному фрагменту трубопровода нагрев происходит за счет джоулевых потерь в металле. Такой метод технически прост, однако требует надежной электрической изоляции, контроля контактов и защиты от аварийных режимов, особенно при эксплуатации во взрывоопасной среде [1].

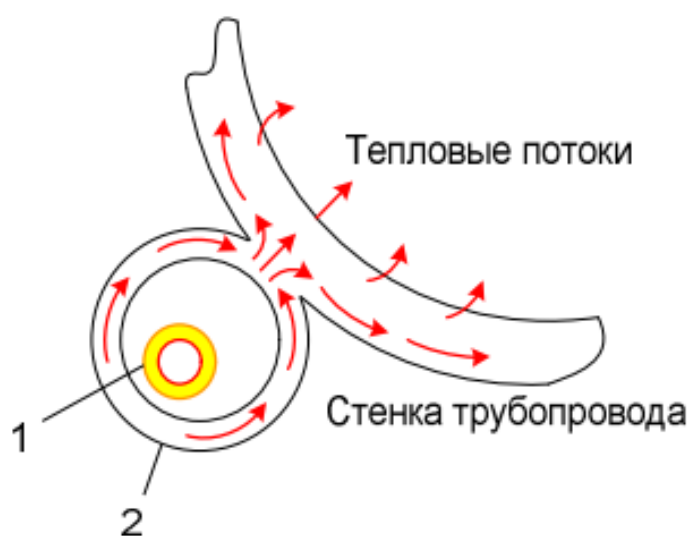
Трубчатые электрические нагреватели применяются преимущественно в резервуарах, емкостях и цистернах. Их принцип заключается в передаче тепла от нагретого металлического корпуса к окружающему нефтепродукту. Недостатком данного решения является ограниченная площадь теплообмена. При высокой вязкости среды это может приводить к неравномерному распределению температуры, локальному перегреву и образованию отложений. Кроме того, повреждение оболочки нагревателя повышает риск искрения и аварийного контакта электрических элементов с продуктом [2].

Паровой обогрев отличается технологической изученностью, но требует развитой паровой инфраструктуры, теплоизоляции, конденсатоотводчиков и регулярного обслуживания. Экономические оценки показывают, что применение пара связано с более высокими капитальными и эксплуатационными затратами по сравнению с электрическими системами нагрева трубопроводов. Электрический нагрев, напротив, проще автоматизируется и позволяет более гибко поддерживать заданную температуру [4].

Газовые горелки и другие способы прямого сжигания топлива

обеспечивают высокую тепловую мощность, но уступают электрическим системам по экологическим и эксплуатационным показателям. Для них характерны выбросы продуктов сгорания, необходимость организации системы отвода газов, а также повышенные требования к пожарной безопасности.

Отдельное место занимают скин-системы, или индукционно-резистивные системы поверхностного электрообогрева. Их работа основана на неравномерном распределении переменного тока в проводнике с ферромагнитными свойствами. При таком режиме большая часть тока концентрируется в поверхностном слое, что приводит к выделению тепла вблизи поверхности проводника [3].



- 1 – проводник из немагнитного материала;
2 – труба из низкоуглеродистой стали

Рисунок 1 – Распределение тепла в системе, использующей скин-эффект

Несмотря на промышленное применение, скин-системы также имеют ограничения. К числу недостатков относятся сложность монтажа и демонтажа, значительные удельные потери мощности, необходимость установки источников питания на определенном расстоянии друг от друга, а также ограниченные возможности регулирования при питании от сети промышленной частоты. Использование регуляторов напряжения частично расширяет диапазон управления, но может ухудшать коэффициент мощности и создавать дополнительную нагрузку на электрическую сеть.

Сравнительная характеристика основных способов нагрева представлена в

таблице 1. Она показывает, что наиболее перспективными для современных объектов транспорта и хранения вязких нефтепродуктов являются системы, обеспечивающие бесконтактность, управляемость и возможность локального формирования температурного поля.

Таблица 1 – Сравнение применяемых способов нагрева нефтепродуктов

Способ нагрева	Преимущества	Основные ограничения	Область рационального применения
Паровой обогрев	Отработанная технология	Высокие капитальные затраты, потери тепла	Объекты с действующей паровой сетью
ТЭН	Простая конструкция, локальный нагрев	Малая площадь теплообмена, риск перегрева	Резервуары и емкости
Газовые горелки	Высокая тепловая мощность	Выбросы, пожарная опасность	Объекты с доступным топливом
Скин-система	Поверхностный обогрев трубопроводов	Сложный монтаж, потери мощности	Поддержание температуры потока
Индукционный нагрев	Бесконтактность, управляемость, высокий КПД	Требуется согласование частоты и конструкции	Трубопроводы, арматура, резервуары

Физические предпосылки применения индукционного нагрева

Индукционный нагрев относится к электромагнитным способам преобразования энергии. Переменное магнитное поле, создаваемое индуктором, наводит вихревые токи в проводящем объекте. В результате электрическая энергия переходит в тепловую непосредственно в металлической стенке трубы, кожухе, ферромагнитной вставке или другом проводящем элементе. Для нефти и большинства нефтепродуктов такой подход особенно важен, поскольку сами они обладают низкой электропроводностью и не могут эффективно нагреваться прямым наведением токов по всему объему.

Следовательно, практическая задача заключается не в прямом

индукционном нагреве нефтепродукта, а в создании промежуточного тепловыделяющего элемента, который воспринимает электромагнитную энергию и передает тепло продукту. В качестве такого элемента может использоваться металлическая стенка трубопровода, ферромагнитная оболочка, магнитопровод или специально размещенный проводящий контур.

Эффективность индукционного нагрева зависит от частоты тока, магнитной проницаемости материала, электрической проводимости металла, геометрии индуктора и условий теплообмена. При повышении частоты уменьшается глубина проникновения электромагнитного поля, поэтому тепловыделение концентрируется ближе к поверхности. Для массивных деталей это может требовать увеличения времени нагрева, а для трубопроводных систем, напротив, позволяет формировать управляемую зону теплового воздействия.

Наиболее полное использование электромагнитной энергии достигается при согласовании индуктора с источником питания. Для повышения коэффициента мощности параллельно индуктору подключают компенсирующую батарею конденсаторов. В результате образуется нагрузочный колебательный контур, в котором энергия периодически переходит из магнитного поля индуктора в электрическое поле конденсаторов и обратно. Такое решение снижает реактивную нагрузку на источник питания и повышает энергетические показатели установки.

Современные высокочастотные и среднечастотные источники питания, выполненные на IGBT-модулях, позволяют формировать широкий диапазон выходных мощностей — от единиц киловатт до мегаваттного уровня. Для нефтегазовых объектов, однако, во многих случаях предпочтительны не максимальные частоты, а такие режимы, которые обеспечивают компромисс между глубиной прогрева, габаритами оборудования, стоимостью преобразователя и устойчивостью технологического процесса.

Проблема частоты и управляемости теплового процесса

Многие системы нагрева, используемые на объектах нефтегазовой отрасли, работают на промышленной частоте. Такое решение удобно с точки

зрения электроснабжения, но оно ограничивает гибкость управления тепловым процессом. На промышленной частоте глубина проникновения магнитного поля в сталь может достигать значительных величин, поэтому для получения требуемого тепловыделения приходится увеличивать амплитуду тока или использовать массивные магнитные системы.

Системы промышленной частоты обычно характеризуются большими массогабаритными показателями, невысокой степенью регулирования и повышенными потерями при передаче тепла. Для трубопроводов и узлов арматуры это особенно важно, поскольку оборудование часто размещается в ограниченном пространстве и должно сохранять ремонтпригодность.

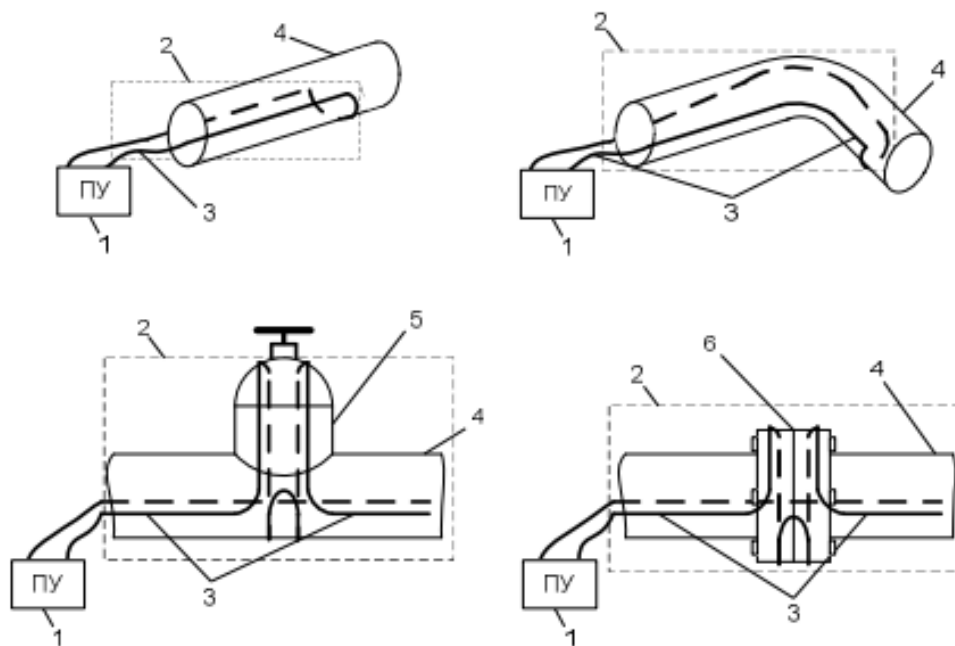
Регулирование частоты тока индуктора является одним из ключевых способов повышения эффективности. Изменяя частоту, можно перераспределять тепловыделение в металле без пропорционального увеличения амплитуды тока. Это дает возможность более точно подбирать режимы для конкретного объекта: участка трубопровода, фланцевого соединения, задвижки, резервуарного патрубка или другой зоны, где требуется поддержание температуры [5].

Среднечастотный диапазон в данном случае представляет практический интерес, поскольку позволяет уменьшить габариты силовой части, повысить управляемость нагрева и обеспечить более устойчивую работу автоматической системы регулирования. В отличие от нерегулируемых схем, преобразователь частоты способен изменять выходные параметры в зависимости от температуры продукта, расхода, теплопотерь и режима эксплуатации.

Инженерное решение на основе среднечастотного индукционного нагрева

Перспективным направлением является система среднечастотного индукционного нагрева с интегрированной силовой частью и устройством преобразования и управления. В такой системе нагревательный элемент может быть выполнен в виде многожильного медного проводника в термостойкой изоляции. Проводник располагается вдоль оси трубопровода, под углом к ней либо образует контур сложной геометрии. Допускается также параллельное включение

нескольких контуров, что расширяет возможности формирования требуемого температурного поля [6].



1 – устройство преобразования и управления; 2 – нагревательный контур;
3 – нагревательный элемент; 4 – трубопровод; 5 – задвижка; 6 – фланец
Рисунок 2 – Возможные варианты расположения индуктора на объектах
нагрева

При подаче переменного напряжения от преобразователя на нагревательный контур вокруг проводника создается переменное магнитное поле. Оно наводит вихревые токи в металлической трубе, благодаря чему происходит ее разогрев. Далее тепло передается от стенки трубы к нефтепродукту. Таким образом, электрические элементы не находятся в прямом контакте с продуктом, что повышает безопасность и снижает риск аварийных ситуаций.

Площадь теплового воздействия определяется длиной контура, количеством витков, взаимным расположением прямого и обратного проводников, а также расстоянием между ними. Если проводники разведены на расстояние, близкое к диаметру трубы, температурное поле охватывает большую часть сечения. При сближении проводников зона воздействия становится более локальной. Эта особенность позволяет проектировать систему под конкретные технологические требования: равномерный прогрев потока, локальную защиту арматуры от загустевания продукта или поддержание температуры на проблемных

участках.

Автоматизированная система управления должна выполнять не только включение и отключение нагрева, но и непрерывную коррекцию мощности. При достижении заданной температуры продукта мощность может плавно снижаться либо полностью отключаться. При падении температуры ниже допустимого уровня преобразователь вновь увеличивает тепловыделение. Такой принцип управления уменьшает расход электроэнергии и снижает вероятность перегрева.

Важным преимуществом рассматриваемой конструкции является ремонтно-пригодность. Наружное расположение части элементов упрощает диагностику, замену и техническое обслуживание по сравнению с системами, где нагревательный элемент погружен непосредственно в нефтепродукт. Кроме того, модульный характер контуров позволяет адаптировать установку к трубопроводам различного диаметра и к объектам сложной конфигурации.

Учет свойств нефтепродуктов и эксплуатационных факторов

При проектировании системы индукционного нагрева необходимо учитывать неодинаковые свойства нефтепродуктов. Для мазута, битума и тяжелой нефти характерны высокая вязкость, склонность к образованию отложений и значительная зависимость текучести от температуры. Поэтому чрезмерно локальный нагрев может привести к перегреву пристенного слоя, тогда как недостаточная мощность не обеспечит требуемого снижения вязкости по всему сечению потока.

Для повышения эффективности следует сочетать электромагнитный расчет с теплогидравлическим анализом. Важно определить требуемую температуру продукта, допустимый температурный градиент, скорость потока, толщину стенки трубопровода, теплопотери через изоляцию и условия окружающей среды. На основе этих данных выбираются частота, мощность, геометрия контура и алгоритм регулирования.

Не менее значимы вопросы коррозии и надежности. В традиционных системах нагрева повышенная температура и локальные перегревы могут ускорять коррозионные процессы. Для индукционных систем требуется оценивать не

только коррозионную стойкость трубопровода, но и долговечность изоляции проводников, устойчивость магнитопроводов к нагреву, а также влияние вибраций и циклических температурных нагрузок. Исследования надежности трубопроводных систем и соединительных элементов показывают, что эксплуатационная устойчивость определяется не отдельным параметром, а совокупностью механических, тепловых и технологических факторов [8; 10].

Дополнительным направлением развития является сочетание индукционного нагрева с методами физико-химического воздействия при подготовке нефти, газа и воды. Такой комплексный подход может быть полезен при работе с трудноизвлекаемыми и высоковязкими средами, где одной только тепловой обработки недостаточно для достижения требуемых технологических показателей [7].

Перспективы развития гибридных и мобильных систем

Современная нефтегазовая инфраструктура нуждается не только в стационарных системах обогрева, но и в мобильных решениях, которые можно оперативно применять на временных участках, при ремонте, пусконаладочных работах или ликвидации последствий загустевания продукта. Индукционный нагрев хорошо подходит для таких задач, поскольку силовая часть может быть выполнена в виде отдельного модуля, а нагревательные контуры — адаптированы к конкретному объекту.

Перспективным является создание гибридных установок, объединяющих индукционный нагрев с теплоизоляцией повышенной эффективности, датчиками температуры, расхода и давления, а также цифровой системой диагностики. В этом случае система не только нагревает продукт, но и формирует данные о состоянии объекта. На основе этих данных возможна предиктивная оценка риска перегрева, нарушения изоляции, потери мощности или отказа преобразователя.

Развитие подобных систем должно сопровождаться анализом патентной и научно-технической информации. Такой анализ позволяет избежать дублирования известных решений, выявить направления технической новизны и определить перспективные области применения — от обогрева трубопроводов до

сложных узлов нефтепромыслового оборудования [9].

Выводы

1. Высокая вязкость нефти и тяжелых нефтепродуктов при низких температурах требует применения эффективных систем теплового воздействия, способных обеспечивать устойчивую транспортировку, хранение и технологическую подготовку продукта.

2. Традиционные способы нагрева решают задачу поддержания температуры, но имеют ограничения по экономичности, безопасности, равномерности теплопередачи, управляемости и ремонтпригодности.

3. Индукционный нагрев является перспективной альтернативой, поскольку обеспечивает бесконтактную передачу энергии и позволяет формировать тепло в металлических элементах конструкции, что особенно важно для низкопроводящих нефтепродуктов.

4. Наибольший практический интерес представляют среднечастотные системы с регулируемым преобразователем, компенсирующим контуром и возможностью изменения геометрии нагревательного поля.

5. Применение функционально интегрированной системы управления позволяет снизить энергопотребление, повысить надежность и адаптировать режим нагрева к свойствам конкретного нефтепродукта и условиям эксплуатации.

6. Дальнейшее развитие технологии целесообразно связывать с модульными, гибридными и мобильными решениями, а также с цифровой диагностикой состояния оборудования.

Список литературы

1. Коршак, А. А. Специальные методы перекачки: учеб. изд. / А. А. Коршак. – Уфа: Изд. УГНТУ, 2004. – 208 с.

2. Коршак, А. А. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. пособие для системы ДПО / А. А. Коршак, А. М. Нечваль. – Уфа: ДПСервис, 2005. – 516 с.

3. Хренков, Н. Н. Скин-система. Теория / Н. Н. Хренков / Оборудование и

технологии для нефтегазового комплекса. – 2008. – № 1. – С. 69–71.

4. Технологические трубопроводы нефтебаз: справочное издание / Ю. Д. Земенков, Н. А. Малюшин, Л. М. Маркова, А. Е. Лощинин. – Тюменский индустриальный институт. – URL: <http://www.gosthelp.ru/text/Tehnologicheskietruboprov.html>

5. Конесев, С. Г. Экологичные нагревательные системы для объектов транспорта и хранения вязкой нефти / С. Г. Конесев, П. А. Хлюпин / Безопасность жизнедеятельности. – 2012. – № 7. – С. 43–47.

6. Установка индукционного нагрева трубопроводов: пат. 2415517 Рос. Федерация: МПК H05B6/00, F17L53/00 / С. Г. Конесев, П. А. Хлюпин, И. А. Макулов, Ю. А. Никитин; заявитель и патентообладатель ООО «Газ-Проект Инжиниринг». – № 2009100575/07; заявл. 11.01.2009; опубл. 27.03.2011. Бюл. № 9. – 8 с.: ил.

7. Шайдаков, В. В. Физико-химическое воздействие при подготовке нефти, газа и воды в промысловых условиях / В. В. Шайдаков, О. Ю. Полетаева, К. В. Чернова, Н. М. Катрич. – Сер. «Инновационные технологии при добыче нефти и газа». – Уфа, 2012.

8. Людвиницкая, А. Р. Упруго-прочностные свойства полимерных армированных трубопроводов, используемых в нефтегазопромысловом оборудовании / А. Р. Людвиницкая, В. В. Шайдаков, Р. Б. Паливода, К. В. Чернова, А. А. Халилов / Территория Нефтегаз. – 2012. – № 9. – С. 56–59.

9. Костиловский, В. А. Анализ патентной и научно-технической информации по одновременно-раздельной эксплуатации скважин / В. А. Костиловский, Е. В. Шестакова, В. В. Шайдаков, А. Р. Аюпова / Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2020. – № 12 (336). – С. 52–54.

10. Людвиницкая, А. Р. Повышение надежности металлополимерных трубопроводов с соединительными элементами / А. Р. Людвиницкая, В. В. Шайдаков, Р. Б. Паливода, Е. В. Шайдаков, К. В. Чернова, А. А. Халилов / Территория Нефтегаз. – 2011. – № 10. – С. 80–83.

УДК 621.365

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНДУКЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ****Рахмашев Асылхан Жасуланович**

магистрант

Научный руководитель: Шайдаков Владимир Владимирович,

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
город Уфа

***Аннотация.** Выполнен обзор патентной и научной документации, касающейся применения индукционного нагрева в нефтегазовой отрасли. Используются базы данных научной электронной библиотеки eLibrary.ru (период 2004–2026 гг.) и фонды ФИПС (1992–2021 гг.). Выделены приоритетные направления развития: повышение энергетической эффективности, улучшение конструктивных характеристик, внедрение цифровых систем управления. Показано, что локально-попутный режим нагрева, оптимальный для протяжённых промысловых трубопроводов, остаётся наименее проработанным. Приведён анализ нескольких репрезентативных патентов, указаны их достоинства и недостатки. Результаты могут быть использованы при выборе направлений дальнейших научно-технических разработок.*

***Ключевые слова:** индукционный нагрев, нефтепровод, патентные исследования, энергосбережение, локально-попутный подогрев, наукометрия*

Среди способов бесконтактной передачи тепловой энергии индукционный нагрев выделяется высокими показателями экономичности, экологичности и возможностью полной автоматизации. В нефтегазовой промышленности он находит применение борьбы с асфальтосмолопарафиновыми отложениями, для разогрева

высоковязких углеводов, для поддержания заданного температурного режима магистральных и промышленных трубопроводов.

Несмотря на активное развитие метода, массовому внедрению препятствуют такие недостатки, как генерация высших гармоник в питающей сети, значительная стоимость и сложность аппаратного оформления. Кроме того, большинство существующих систем не позволяют реализовать локально-попутный принцип обогрева, который наиболее рационален для длинных трубопроводов с переменными теплопотерями.

Цель работы – на основе анализа публикаций и патентной документации выявить основные направления совершенствования индукционного нагрева применительно к объектам нефтегазового комплекса и определить проблемные зоны, нуждающиеся в дополнительных исследованиях.

Информационную базу исследования составили:

- научная электронная библиотека eLibrary.ru (запросы: «индукционный нагреватель», «индукционный подогрев нефти», «нагрев труб индукцией» за 2004–2024 гг.);
- реестры патентов ФИПС, Espacenet, Patentscope (глубина поиска – 29 лет, 1992–2021 гг.);
- методы статистического анализа, анализ патентных описаний, сравнительная оценка технических решений.

Всего обработано 8342 публикации и отобрано 20 патентов, непосредственно относящихся к индукционному нагреву жидкостей и трубопроводных систем.

Согласно данным eLibrary.ru, за два десятилетия (2004–2024) опубликованы 8342 работы по индукционным нагревателям. Анализ демонстрирует устойчивый ежегодный прирост – в среднем 5–7 % в год. Это свидетельствует о неизменной востребованности тематики.

Распределение публикаций по тематическим направлениям выглядит следующим образом:

- проблемы энергоэффективности – 30 %;

- новые материалы и конструктивные решения – от 20 до 25 %;
- цифровизация и интеллектуальные системы управления – от 15 до 20 %;
- повышение точности и гибкости нагрева – 10–15 %;
- экологические аспекты – 10–15 %;
- расширение областей применения – 10–15 %.

Наибольшая доля приходится на работы, связанные с энергосбережением. Одновременно заметен быстрый рост интереса к интеграции с цифровыми платформами (управление на основе обратных связей, удалённый мониторинг, прогнозная аналитика).

Из патентного фонда отобрано 20 охранных документов (таблица 1), в которых отражены ключевые технические идеи последних трёх десятилетий. Географическое распределение: Россия – 15 патентов, США – 4, Франция – 1. Активнее всего патентуют научные организации и профильные компании (ООО «НПЦ "Энергодиагностика"», АлтГТУ и др.).

Таблица 1 – Результаты патентного поиска

№	Номер патента	Название	Авторы	Отличительная особенность
1	SU 1721843 A1	Индукционный нагреватель для нагрева текучей среды	Алексеевский Вадим Всеволодович, Алексеевский Сурен Вадимович	Магнитопровод выполнен в виде трубы, замкнутой на концах; нагревательная обмотка размещена на магнитопроводе
2	RU 2138137 C1	Индукционный нагреватель текучих сред	Черепанов Владимир Александрович	Комбинация индукционного нагрева с вихревыми элементами для усиления теплообмена
3	RU 9510499 2 A1	Индукционный нагреватель жидкости	Елшин А. И., Казанский В. М., Карманов Е. Д.	Нагреватель проточного типа с возможностью регулирования мощности
4	RU 2604963 C2	Индукционный электромагнитный коаксиальный лабиринтный нагреватель жидкостей	Левшин Геннадий Егорович, Левшин Александр Геннадьевич, Серых Алексей Васильевич	Лабиринтная геометрия проточной части для увеличения времени контакта жидкости с нагреваемой поверхностью
5	RU 2759438 C1	Устройство индукционного нагрева жидкостей проточного типа	Дзлиев Сослан Владимирович	Высокочастотный IGBT-инвертор; компактное исполнение для установки на трубопроводе

№	Номер патента	Название	Авторы	Отличительная особенность
6	RU 2248442 C1	Способ и устройство ликвидации и предотвращения образования отложений и пробок в нефтегазодобывающих скважинах	Мельников Виктор Ильич	Использование индукционного нагрева для борьбы с АСПО в скважинах; комбинированное воздействие
7	RU 34839 U1	Устройство для индукционного нагрева стенок емкостей, трубопроводов и арматуры со сложным движением магнитопровода	Киншт Н. В., Кац М. А., Горбенко Ю. М., Муромский А. В., Петрунько Н. Н.	Магнитопровод с подвижными элементами для равномерного нагрева сложных геометрических форм
8	RU 2010954 C1	Индукционный нагреватель	Фролов К. С., Соколов В. М., Богачев А. А., Логинов Н. Л., Рамазанов Р. Р.	Применение для нагрева нефтяных скважин; ферромагнитный сердечник с первичной обмоткой
9	RU 2504927 C2	Устройство для индукционного нагрева нефтепродуктов	Крапивский Евгений Исаакович, Вишняков Иван Александрович	Содержит выпрямитель, инвертор, блок управления и перепускную трубу; упрощение конструкции
10	RU 2417563 C2	Установка индукционного нагрева жидкостей	Конесев Сергей Геннадьевич, Хлюпин Павел Александрович, Макулов Ирек Альбертович, Никитин Юрий Александрович	Многосекционная конструкция с возможностью независимого регулирования секций
11	RU 2683028 C1	Способ электротермического воздействия на трубопроводы и индукционная нагревательная система для его реализации	Конесев Сергей Геннадьевич, Сердюк Алексей Анатольевич, Гайнутдинов Ильмир Зуфарович, Афлятунов Радмир Рифович	Локально-распределённый нагрев; комбинация локальных и попутных участков
12	RU 2496281 C1	Способ монтажа индуктора на протяжённых объектах	Конесев Сергей Геннадьевич, Садиков Марат Радусович, Хлюпин Павел Александрович, Кондратьев Эдуард Юрьевич	Разъёмная конструкция индуктора для установки без демонтажа трубы
13	RU 22285 U1	Индукционный нагреватель текучей среды	Шестаков С. А., Бурцев Е. М., Колесников И. В., Волков И. В.	Использование полупроводникового преобразователя частоты для управления нагревом

№	Номер патента	Название	Авторы	Отличительная особенность
14	RU 100194 U1	Вихревой индукционный нагреватель жидких сред	Вахрушев Михаил Владимирович, Кочуров Иван Александрович	Сочетание вихревого эффекта с индукционным нагревом для интенсификации теплообмена
15	RU 2770911 C1	Индукционный нагреватель текучих сред	Бардокин Владислав Александрович, Брагин Александр Николаевич	Трёхфазная конструкция с ферромагнитным сердечником и армированием внутреннего цилиндра
16	US 5241147	Method for heating a transport pipeline, as well as transport pipeline with heating	Carl H. Ahlen	Индуктор, размещаемый на коротких сегментах трубопровода; способ монтажа без разрыва трубы
17	US 2013022 0996 A1	Induction heater system for electrically heated pipelines	David John Liney	Быстросъёмные индукционные катушки; питание от ROV или автономного источника
18	US 6278095	Induction heating for short segments of pipeline systems	Ronald M. Bass, Frans F.	Портативный индуктор для локального ремонта и разогрева застывших участков
19	US 2013009 8625 A1	Systems and methods for inductive subsea hydrocarbon pipeline heating for pipeline remediation	Scott R. Hickman	Подводное применение; индукционный нагрев для предотвращения гидратообразования
20	FR 2016066 967 A1	Method for managing the heating of fluids flowing through a network of submarine pipelines	N. Settouti, P. Muguerra, D. Spudic	Система управления нагревом для подводных трубопроводных сетей с распределёнными датчиками

Патент US 20130220996 A1 описывает способ обогрева коротких отрезков трубопровода при помощи разъёмных индукторов. Основное достоинство – возможность установки без остановки перекачки. Недостаток – невозможность поддержания равномерного продольного температурного профиля.

Патент RU 2504927 C2 включает силовой выпрямитель, инвертор, индукционную катушку и перепускной трубопровод. Утверждается упрощение конструкции и рост надёжности, однако отсутствует возможность реализации локально-попутного режима обогрева.

Патент RU 2770911 C1 представляет собой трёхфазную систему с ферромагнитным сердечником и камерами в виде концентрических цилиндров. За счёт

армирования внутренней трубы достигается высокая механическая прочность. Основным недостатком – значительные массогабаритные показатели и сложность адаптации к длинным трубопроводам.

По результатам патентного анализа можно сделать общий вывод: индукционный нагрев признаётся весьма эффективным методом терморегулирования углеводородов. Однако ни одно из рассмотренных устройств не обеспечивает полноценного локально-попутного обогрева (т.е. сочетания локальных зон повышенной мощности с распределённым подогревом на всём протяжении). Данный пробел определяет актуальность дальнейших разработок.

Обобщая результаты изучения литературы и патентного анализа, можно выделить несколько ведущих тенденций:

1) переход от однорежимных схем к комбинированным: всё больше предлагаются локально-ступенчатые и локально-попутные конфигурации, позволяющие снизить теплотери между обогреваемыми участками и уменьшить пиковую мощность.

2) Активное применение силовой электроники: IGBT-модули, цифровые инверторы, микроконтроллерные системы регулирования обеспечивают плавное изменение мощности в реальном времени.

3) Внедрение «интеллектуальных» функций: патентные описания включают датчики температуры на входе/выходе, расходомеры, блоки сравнения и автоматические регуляторы, что позволяет подстраивать режим под конкретную марку нефти.

4) Борьба с гармоническими искажениями: использование многопульсных выпрямителей и активных фильтров повышает качество электроэнергии, но удорожает систему.

В то же время остаются не до конца разрешёнными следующие задачи:

– создание экономичных и технологичных индукторов для труб большого диаметра (от 530 мм);

– разработка методики согласования тепловых и электрических параметров при переменных расходах нефти;

– формирование нормативной базы для проектирования локально-попутных систем индукционного обогрева.

Список литературы

1. Кувалдин А. Б. Индукционный нагрев ферромагнитных сталей. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 200 с.
2. Конесев С. Г., Хлюпин П. А. Экологичные нагревательные системы для объектов транспорта и хранения вязкой нефти / Безопасность жизнедеятельности. – 2012. – № 7. – С. 43–47.
3. SU 1721843 А1, МПК Н05В 6/10. Индукционный нагреватель для нагрева текучей среды / Алексеевский В. В., Алексеевский С. В. ; Ереванский политехнический институт им. К. Маркса. — Оpubл. 23.03.1992.
4. RU 2138137 С1, МПК Н05В 6/10, F24Н 1/10. Индукционный нагреватель текучих сред / Черепанов В. А.; Карманов Е. Д., Шаллов С. И. — Оpubл. 20.09.1999.
5. RU 95104992 А1, МПК Н05В 6/10, F24Н 1/22. Индукционный нагреватель жидкости / Елшин А. И., Казанский В. М., Карманов Е. Д. — Оpubл. 10.06.1996.
6. RU 2604963 С2, МПК Н05В 6/10. Индукционный электромагнитный коаксиальный лабиринтный нагреватель жидкостей / Левшин Г. Е., Левшин А. Г., Серых А.В. ; ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», ФГБОУ ВО «НИУ "МЭИ"». — Оpubл. 30.03.2015.
7. RU 2759438 С1, МПК Н05В 6/10. Устройство индукционного нагрева жидкостей проточного типа / Дзлиев С. В. ; ООО «Научно-технический, образовательный и производственный центр высокочастотных электротехнологий "ИНТЕРМ"». — Оpubл. 22.04.2021.
8. RU 2248442 С1, МПК E21B 37/00, E21B 36/04. Способ и устройство ликвидации и предотвращения образования отложений и пробок в нефтегазодобывающих скважинах / Мельников В. И. — Оpubл. 20.03.2005.
9. RU 34839 U1, МПК Н05В 6/02. Устройство для индукционного нагрева

стенок емкостей, трубопроводов и арматуры со сложным движением магнитопровода / Киншт Н. В., Кац М. А., Горбенко Ю. М., Муромский А.В., Петрунько Н. Н.; Институт автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения РАН. — Оpubл. 10.12.2003.

10. RU 2010954 C1, МПК E21B 43/24. Индукционный нагреватель / Фролов К. С., Соколов В. М., Богачев А. А., Логинов Н. Л., Рамазанов Р. Р.; Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефтяной промышленности. — Оpubл. 24.08.2017.

11. RU 2504927 C2, МПК H05B 6/10, F28D 11/02. Устройство для индукционного нагрева нефтепродуктов / Крапивский Е. И., Вишняков И. А.; ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет "Горный"». — Оpubл. 20.01.2014.

12. RU 2417563 C2, МПК H05B 6/00. Установка индукционного нагрева жидкостей / Конесев С. Г., Хлюпин П. А., Макулов И. А., Никитин Ю. А.; ООО «Газ-Проект Инжиниринг». — Оpubл. 27.04.2011.

13. RU 2683028 C1, МПК H05B 6/10. Способ электротермического воздействия на трубопроводы и индукционная нагревательная система для его реализации / Конесев С. Г., Сердюк А. А., Гайнутдинов И. З., Афлятунов Р. Р.; ООО «Научно-инженерный центр "Энергодиагностика"». — Оpubл. 26.03.2019.

14. RU 2496281 C1, МПК H05B 6/02. Способ монтажа индуктора на протяжённых объектах / Конесев С. Г., Садиков М. Р., Хлюпин П. А., Кондратьев Э.Ю. — Оpubл. 20.10.2013.

15. RU 22285 U1, МПК H02P 25/062, H02P 27/05, H02P 27/06. Индукционный нагреватель текучей среды / Шестаков С. А., Бурцев Е. М., Колесников И. В., Волков И. В. — Оpubл. 10.03.2002.

16. RU 100194 U1, МПК F24H 1/20. Вихревой индукционный нагреватель жидких сред / Вахрушев М. В., Кочуров И. А. — Оpubл. 10.12.2010.

17. RU 2770911 C1, МПК H05B 6/10, H01F 27/28, H01F 27/08. Индукционный нагреватель текучих сред / Бардокин В. А., Брагин А. Н. — Оpubл. 23.07.2021.

18. US 5241147 A, МПК H05B 6/36, H05B 6/64, F16L 53/00. Method for heating a transport pipeline, as well as transport pipeline with heating / Carl H. Ahlen. — Publ. 31.08.1993.

19. US 20130220996 A1, МПК H05B 6/04. Induction heater system for electrically heated pipelines / David John Liney. — Publ. 29.08.2013.

20. US 6278095 B1, МПК F16L 55/168, F16L 53/00, H05B 6/10. Induction heating for short segments of pipeline systems / Ronald M. Bass, Frans F. — Publ. 21.08.2001.

21. US 20130098625 A1, МПК E21B 36/00. Systems and methods for inductive subsea hydrocarbon pipeline heating for pipeline remediation / Scott R. Hickman. — Publ. 25.04.2013.

22. FR 2016066967 A1, МПК E21B 43/017, E21B 36/00, E21B 41/02. Method for managing the heating of fluids flowing through a network of submarine pipelines / N. Settouti, P. Muguerra, D. Spudic. — Publ. 06.01.2019.

УДК 614.84:004.8

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Трутанова Юлия Романовна

студент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого», город Санкт-Петербург

***Аннотация.** В статье рассматривается применение методов машинного обучения и статистического прогнозирования для предварительной оценки пожарного риска промышленных объектов. Используются сведения МЧС России о пожарах и их последствиях за 2014–2024 гг. Предложенный подход включает формирование временных рядов по видам объектов и причинам пожаров, ретро-проверку моделей на данных 2024 г., расчёт ошибки прогноза и сравнительного индекса риска.*

The article considers the application of machine learning and statistical forecasting methods for preliminary fire risk assessment at industrial facilities. The study uses EMERCOM of Russia data on fires and their consequences for 2014–2024. The proposed approach includes time series formation by facility type and fire cause, model backtesting using 2024 data, forecast error calculation and comparative risk index assessment.

***Ключевые слова:** пожарная безопасность, пожарный риск, промышленные объекты, машинное обучение, прогнозирование, временные ряды, МЧС России, MAE, MLP, Random Forest, Gradient Boosting*

***Keywords:** fire safety, fire risk, industrial facilities, machine learning, forecasting, time series, EMERCOM of Russia, MAE, MLP, Random Forest, Gradient Boosting*

Промышленные объекты отличаются тем, что пожарная опасность

формируется не только свойствами здания, но и технологическими операциями, состоянием оборудования, хранением веществ и поведением персонала. Для таких объектов недостаточно фиксировать уже произошедшие пожары. Управленческая ценность появляется тогда, когда статистика используется для раннего выявления направлений, где риск растёт или последствия одного происшествия, становятся тяжелее.

Исходной базой исследования стали официальные статистические сведения о пожарах и их последствиях за 2014–2024 гг. В модель включались количество пожаров, число погибших, расчётное число травмированных и материальный ущерб. После получения прогноза рассчитывались относительные показатели: погибшие на один пожар, пострадавшие на один пожар и ущерб на один пожар. Такая схема позволяет сравнивать не только массовость пожаров, но и тяжесть отдельного события.

В расчётах сопоставлялись среднее значение последних трёх лет, линейная регрессия, линейная регрессия с индикатором 2019 г., квадратичная и экспоненциальная аппроксимации, многослойный перцептрон MLP, а также ансамблевые алгоритмы Random Forest и Gradient Boosting. Random Forest формирует прогноз на основе совокупности решающих деревьев и усредняет их результаты, что снижает влияние случайных колебаний. Gradient Boosting строит модели последовательно и уточняет прогноз за счёт уменьшения ошибок предыдущих моделей. Все методы сравнивались по скользящей ретропроверке и средней абсолютной ошибке MAE.

Проверка на 2024 г. выполнялась без включения этого года в обучение: прогноз строился по данным 2014–2023 гг., затем сравнивался с фактическим значением. При этом итоговая модель выбиралась не по одному совпадению с 2024 г., а по средней ошибке ретропроверки. Это важно для коротких годовых рядов, поскольку случайное точное попадание в один год не всегда означает устойчивое качество прогноза.

Практические результаты показывают, что разные ряды требуют разных методов. По местам открытого хранения веществ и открытым территориям для

количества пожаров лучшей по MAE стала линейная регрессия с индикатором 2019 г.: прогноз составил 217 336,15 при фактическом значении 208 447, относительная ошибка – 4,26 %. Это означает, что учёт структурного перехода позволяет описать новый уровень ряда лучше, чем обычная линейная зависимость.

По самовозгоранию веществ и материалов наиболее близкое совпадение с фактом 2024 г. дала линейная регрессия с индикатором 2019 г., однако её средняя ошибка ретропроверки оказалась выше, чем у Gradient Boosting с признаками динамики и категориальным кодированием. Поэтому итоговый выбор сделан в пользу Gradient Boosting. Этот пример показывает, что модель ориентируется на устойчивость прогноза, а не на разовое совпадение с проверочным годом.

Таблица 1 – Результаты ретропроверки и расчёта сравнительного риска

Ряд	Выбранный метод по MAE	Практический результат	Интерпретация
Открытое хранение веществ, открытая территория	Линейная регрессия + индикатор 2019 г.	217 336,15 / факт 208 447; ошибка 4,26 %	массовый ряд; контроль частоты пожаров и открытого хранения
Самовозгорание веществ и материалов	Gradient Boosting	4 461,37 / факт 4 058; ошибка 9,94 %	выбор по меньшей MAE, а не по разовому совпадению
Здание производственного назначения	Экспоненциальная аппроксимация	2 513,91 / факт 2 045; ошибка 22,93 %	меньшая частота при высокой тяжести последствий
Огневые работы	Квадратичная аппроксимация	1 073,30 / факт 829; ошибка 29,47 %	контроль нарядов-допусков и зоны работ

Из таблицы видно, что высокая частота пожаров сама по себе не означает наибольшую категорию риска. Открытые территории дают значительное число событий, но относительная тяжесть последствий остаётся ниже, чем у производственных зданий. Поэтому для открытого хранения приоритетом является снижение количества возгораний, а для производственных зданий – уменьшение тяжести последствий через контроль эвакуации, состояния инженерных систем, пожарной нагрузки и работоспособности противопожарной защиты.

Полученный результат можно использовать при планировании профилактических мероприятий. Если ряд характеризуется высокой частотой, внимание должно быть направлено на предупреждение типовых причин пожаров. Если ряд

имеет высокий ущерб на один пожар или повышенную долю погибших и пострадавших, первоочередной становится проверка сценариев развития пожара, оповещения, эвакуации и готовности персонала. Поэтому модель даёт не только прогноз, но и практическую основу для расстановки приоритетов.

Программная реализация на Python автоматизирует загрузку таблиц, построение прогнозов, сравнение методов и выпуск итогового Excel-отчёта. Пользователь получает исходный ряд, выбранную модель, прогноз, факт при ретропроверке, абсолютную и относительную ошибку, а также показатели последствий на один пожар. Это делает расчёт проверяемым и удобным для повторения при обновлении статистики.

Включение ансамблевых методов расширяет аналитические возможности модели, но не отменяет необходимости ретропроверки. В большинстве проверок MLP работала хуже простых методов, что связано с малым числом наблюдений: период 2014–2024 гг. даёт короткие годовые ряды, недостаточные для устойчивого обучения нейросети. Поэтому нейросетевая модель сохраняется как дополнительный вариант, но не назначается основной без сопоставления с другими методами.

Ансамблевые методы Random Forest и Gradient Boosting показали преимущество в рядах, где динамика имела нелинейный характер и плохо описывалась одной простой функцией. Вместе с тем они также не должны применяться автоматически. Их результат зависит от состава входных признаков, кодирования категорий и качества исходного ряда. В рамках предложенной методики эти алгоритмы рассматриваются как экспериментальные модели, конкурирующие со статистическими подходами по единому критерию MAE.

Для практического применения отчёт модели можно читать как карту приоритетов. Если категория объекта имеет большую частоту пожаров, но низкие относительные последствия, профилактика должна начинаться с типовых организационных мер: контроля мест хранения, ограничения источников зажигания, уборки горючих отходов и проверки соблюдения режима работ. Если же категория имеет меньшую частоту, но высокий индекс риска, требуется более глубокая

техническая проверка, поскольку даже единичное происшествие может привести к тяжёлым последствиям.

Для производственных зданий расчёт показывает второй вариант. Сравнительный индекс 75 отнесён к высокой категории, хотя число пожаров по этому ряду ниже, чем по открытым территориям. Практический смысл результата состоит в том, что профилактические ресурсы нельзя распределять только по количеству происшествий. Производственные здания требуют контроля эвакуационных путей, исправности пожарной сигнализации, противодымной защиты, технологической дисциплины и состояния электрооборудования.

По открытым территориям и местам хранения веществ вывод иной. Ошибка прогноза количества пожаров оказалась небольшой, а риск по итоговому индексу остался умеренным. Следовательно, такая группа важна прежде всего как источник массовых, повторяющихся событий. Для неё целесообразны регулярный контроль территории, раздельное хранение материалов, своевременное удаление отходов, ограничение доступа посторонних лиц и контроль работ, связанных с открытым огнём.

Ограничением подхода является агрегированный характер официальной статистики. В ней отсутствуют сведения о техническом состоянии конкретного объекта, пожарной нагрузке, составе инженерных систем и уровне подготовки персонала. Поэтому предложенная модель не заменяет нормативный расчёт пожарного риска для отдельного объекта защиты. Её назначение – предварительный аналитический отбор направлений, где требуется более детальная проверка.

Выводы. Практическая ценность предложенного подхода состоит в переходе от общего описания пожарной статистики к ранжированию объектов и причин по прогнозируемым последствиям. Ретропроверка на 2024 г. показала, что для рядов со структурным изменением целесообразно применять модель с индикатором 2019 г., а для остальных рядов – выбрать метод по меньшей МАЕ. Наиболее значимый практический вывод связан с производственными зданиями: при меньшем числе пожаров они формируют высокий риск из-за тяжести последствий одного происшествия. Следовательно, профилактика должна учитывать не

только количество пожаров, но и относительные показатели последствий.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» / КонсультантПлюс.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» / КонсультантПлюс.
3. Приказ МЧС России от 08.10.2018 № 431 «О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий» / Официальный интернет-портал правовой информации.
4. МЧС России. Пожары и пожарная безопасность в Российской Федерации: статистические сборники за 2014–2024 гг. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015–2025.
5. Вьюгин В. В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования. – М.: МЦНМО, 2013. – 304 с.
6. Breiman L. Random Forests / Machine Learning. – 2001. – Vol. 45. – P. 5–32.
7. Friedman J. H. Greedy function approximation: a gradient boosting machine / Annals of Statistics. – 2001. – Vol. 29, № 5. – P. 1189–1232.

УДК 004.932.2

КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА АЛГОРИТМОВ ПОДАВЛЕНИЯ ЗЕРНИСТОСТИ В ЛАЗЕРНЫХ ПРИНТЕРАХ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Литвинюк София Андреевна

Фаррахова Аида Венеровна

студенты

Научный руководитель: Аглиуллин Артур Радикович,

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
город Уфа

***Аннотация.** В статье предлагается классификация алгоритмов подавления зернистости в лазерных принтерах с позиций теории цифровой обработки сигналов. Показано, что традиционные методы фильтрации, не учитывающие физической природы зернистости, приводят к потере мелких деталей. Обосновано, что выбор алгоритма определяется не только качеством изображения, но и вычислительными ресурсами контроллера принтера. Предложены два объективных критерия оценки эффективности алгоритмов: сохранение контраста и энергетическая эффективность.*

The article proposes a classification of granular noise suppression algorithms in laser printers from the perspective of digital signal processing theory. It is shown that traditional filtering methods, which do not take into account the physical nature of granularity, lead to loss of fine details. It is substantiated that the choice of algorithm is determined not only by image quality but also by the computational resources of the printer controller. Two objective criteria for evaluating algorithm effectiveness are proposed: contrast preservation and energy efficiency.

Ключевые слова: *подавление зернистости, лазерный принтер, цифровая обработка сигналов, адаптивная фильтрация, классификация алгоритмов, оценка качества печати*

Keywords: *granular noise suppression, laser printer, digital signal processing, adaptive filtering, classification of algorithms, print quality assessment*

Современные лазерные принтеры достигают разрешения 1200–2400 точек на дюйм. Однако при использовании сверхмалых частиц тонера возникает побочный эффект — зернистость: хаотичное распределение микрочастиц красителя на отпечатке, особенно заметное в областях со средними тонами и градиентных заливках [1].

Недорогие принтеры оснащаются простыми микроконтроллерами, тогда как высокопроизводительные печатные системы могут включать специализированные сигнальные процессоры (DSP). Следовательно, выбор алгоритма подавления зернистости — это всегда поиск компромисса между достижимым качеством и реальной вычислительной мощностью устройства.

Таким образом, актуальность настоящей работы определяется необходимостью систематизировать существующие подходы к подавлению зернистости, предложить объективные критерии для их сравнения и дать практические рекомендации по выбору алгоритма в зависимости от класса печатного устройства.

Физическая причина зернистости кроется в этапе проявления скрытого электростатического изображения. Лазерный луч создаёт на фотобарабане заряженные области, к которым затем притягиваются заряженные частицы тонера. Однако из-за случайного характера движения частиц в электрическом поле, неоднородности самого барабана и флуктуаций напряжения проявления происходит микроскопическое отклонение частиц от идеальных позиций. В результате вместо однородной заливки получается кластерная структура — группы частиц тонера образуют микросгустки, разделённые микроскопическими пустотами [2].

Ключевая особенность зернистости — она не является стационарной и изотропной.

Более того, зернистость обладает пространственной корреляцией. Это

означает, что если одна частица тонера отклонилась вправо, то с высокой вероятностью соседние частицы отклонятся в ту же сторону, образуя небольшой кластер. Такое поведение кардинально отличается от случайного шума, где каждый пиксель искажается независимо от соседей. С точки зрения частотного анализа, энергия зернистости сосредоточена не на самых высоких частотах (как у солевого и перцового шума), а в средне-высокочастотной области, где также находится много полезных деталей изображения — тонких линий, границ шрифтов, текстур [3].

Это свойство делает классические усредняющие фильтры, такие как простое размытие по Гауссу или равномерное усреднение по окну, крайне малоэффективными. При слабой фильтрации они практически не влияют на зернистость, так как кластеры усредняются внутри себя и остаются заметными. При сильной фильтрации они начинают «размазывать» границы символов, превращая чёткий шрифт в «расплывчатые» пятна, что для текстовой печати абсолютно неприемлемо [4]. Следовательно, необходим адаптивный подход, учитывающий локальную структуру изображения.

На основе анализа научной и технической литературы выделены три основных класса алгоритмов подавления зернистости, пригодных для реализации в системах управления лазерных принтеров. Эти классы различаются по базовому принципу работы, вычислительной сложности и достигаемому качеству.

Частотные методы. Данный класс основан на переводе изображения из пространственной области в частотную с помощью дискретного косинусного преобразования или вейвлет-преобразования. Поскольку зернистость сосредоточена в средне-высокочастотной области, алгоритм ослабляет соответствующие коэффициенты, после чего выполняет обратное преобразование. Основным недостатком — возникновение эффекта Гиббса на резких перепадах яркости. Кроме того, частотные методы требуют значительных объёмов буферной памяти и обладают высокой вычислительной сложностью [5].

Адаптивные порядково-статистические фильтры. Этот класс является развитием медианного фильтра. Ключевое отличие — динамическое изменение

размера анализируемой окрестности в зависимости от локальных свойств изображения. В областях с гладкой заливкой окно расширяется для лучшего сглаживания зернистости. На границах текста и тонких линий окно сужается до минимума, чтобы не размыть детали. Преимущество — хорошее сохранение резкости. Недостаток — возможные ошибки на очень мелких шрифтах, где толщина штриха становится сравнимой с размером окна фильтра [6].

Морфологические гибридные методы. Наиболее сложный и перспективный класс, сочетающий математическую морфологию с методами нелокального усреднения (Non-Local Means). Алгоритм ищет по всему изображению структурно похожие фрагменты и усредняет их взвешенно. Зернистый кластер, будучи случайным образованием, не имеет аналогов, поэтому эффективно подавляется, а регулярные структуры (штрихи, углы букв) сохраняются [3]. Данный метод перераспределяет яркость на микроуровне, восстанавливая «правильную» локальную структуру.

Традиционно качество подавления зернистости оценивалось субъективно — эксперты сравнивали отпечатки визуально. Однако для научного сравнения необходимы объективные числовые критерии. Предложены два показателя.

Первый показатель — коэффициент сохранения контраста (KSC). Он показывает, насколько хорошо алгоритм сохраняет резкие перепады яркости, соответствующие границам символов и линий, после подавления шума. Значение выше 0,85 считается приемлемым. Если коэффициент падает ниже, это означает, что алгоритм «съедает» мелкие детали: тонкие штрихи букв сливаются с фоном, а острые углы округляются [7].

Второй показатель — индекс энергетической эффективности (EEI). Это относительная мера вычислительной сложности алгоритма по сравнению с простейшим медианным фильтром с фиксированным окном 3×3 . Индекс учитывает количество элементарных операций и обращений к памяти. Базовому медианному фильтру присваивается индекс 1,0. Алгоритм, требующий в 5 раз больше ресурсов, получает индекс 5,0. Этот показатель напрямую коррелирует с временем обработки страницы и энергопотреблением [5].

Тестирование проводилось на стандартизированном наборе изображений, включающем текст различных кеглей, растровые фотографии и деловую графику. Печать эмулировалась с разрешением 600 и 1200 точек на дюйм.

Частотные методы показали умеренное улучшение качества: зернистость снизилась, но коэффициент сохранения контраста оказался низким — 0,71, ниже порогового значения. Индекс энергетической эффективности составил 5,2. Следовательно, частотные методы непригодны для печати с сохранением мелких деталей.

Адаптивные порядково-статистические фильтры продемонстрировали лучший баланс. Коэффициент сохранения контраста достиг 0,89, что означает практически полное сохранение мелких штрихов. Индекс энергетической эффективности составил 2,4 — приемлемое значение для типовых контроллеров. Сделан вывод, что данный класс оптимален для массовых офисных устройств [8].

Морфологические гибридные методы дали наилучший результат по качеству: коэффициент сохранения контраста достиг 0,94. Зернистость стала визуально неразличима. Однако индекс энергетической эффективности составил 4,8, что в несколько раз выше базового уровня.

Полученные результаты иллюстрируют фундаментальный принцип: невозможно существенно улучшить качество обработки без увеличения вычислительных затрат [4, 6]. Перспективным направлением является использование нейросетевых ускорителей в контроллере печати. Экспериментальные прототипы показывают сохранение контраста выше 0,95 при умеренном росте энергопотребления.

Проведённая классификация и оценка позволяют сделать следующие выводы.

Во-первых, зернистость лазерных принтеров является особым типом структурного шума, не сводимым к гауссовскому или импульсному [1, 2]. Это требует адаптивных алгоритмов, учитывающих локальную структуру изображения.

Во-вторых, адаптивные порядковые фильтры обеспечивают наилучший

баланс качества и производительности для массовых устройств, тогда как гибридные методы целесообразны только при наличии высокопроизводительных контроллеров или аппаратных ускорителей [3, 6].

Полученные результаты могут быть использованы при разработке систем управления печатью для нового поколения лазерных принтеров.

Список литературы

1. Рынок лазерной печати: проблема зернистости при высоком разрешении [Электронный ресурс] / PCWeek. – 2025. – Режим доступа: <https://www.pcweek.ru> (дата обращения: 20.04.2026).
2. Allebach J. P. Digital Halftoning and the Physical Print Quality. — West Lafayette: Purdue University Press, 2021. — 210 p.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. — М.: Техносфера, 2020. — 1104 с.
4. Афанасьев А. А., Рыболовлев А. А., Рыжков А. П. Цифровая обработка сигналов. Учебное пособие для вузов. — М.: Горячая линия – Телеком, 2019. — 356 с.
5. Tan L., Jiang J. Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications. — 3rd ed. — London: Academic Press, 2019. — 903 p.
6. Diniz P. S. R. Adaptive Filtering: Algorithms and Practical Implementation. — 5th ed. — Springer, 2021. — 495 p.
7. Фисенко В. Т., Фисенко Т. Ю. Компьютерная обработка и распознавание изображений. — СПб.: Изд-во СПбГУ ИТМО, 2008. — 192 с.

УДК 004.451.2

ПРИМЕНЕНИЕ ОЧЕРЕДЕЙ С ПРИОРИТЕТОМ В ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Литвинюк София Андреевна

Фаррахова Аида Венеровна

студенты

Научный руководитель: Аглиуллин Артур Радикович,

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»,
город Уфа

***Аннотация.** В статье рассматривается роль очередей с приоритетом в операционных системах реального времени. Показано, что выбор стратегии управления очередью непосредственно влияет на выполнение задач с жёсткими временными ограничениями. Предложена классификация алгоритмов планирования на основе приоритетов: статические, динамические и смешанные. Описаны основные проблемы — инверсия приоритетов и «голодание» низкоприоритетных задач — и методы их решения (наследование приоритета, потолок приоритетов, старение). Даны практические рекомендации по выбору стратегии в зависимости от типа системы (жёсткое, мягкое или гибридное реальное время).*

The article examines the role of priority queues in real-time operating systems. It is shown that the choice of queue management strategy directly affects the execution of tasks with hard timing constraints. A classification of priority-based scheduling algorithms is proposed: static, dynamic, and mixed. The main problems — priority inversion and starvation of low-priority tasks — are described, along with methods for solving them (priority inheritance, priority ceiling, aging). Practical recommendations

for choosing a strategy depending on the system type (hard, soft, or hybrid real-time) are provided.

Ключевые слова: *операционная система реального времени, очередь с приоритетом, планирование задач, инверсия приоритетов, наследование приоритета, голодание, детерминизм*

Keywords: *real-time operating system, priority queue, task scheduling, priority inversion, priority inheritance, starvation, determinism*

Современные системы реального времени (СРВ) окружают нас повсеместно: от автомобильных тормозных систем и медицинских приборов до промышленных роботов и бортовой авионики. Общее свойство этих систем — требование гарантированного выполнения задач в заданные временные интервалы, часто называемые дедлайнами [1].

Ключевым компонентом любой операционной системы реального времени (ОСРВ) является планировщик задач — механизм, который в каждый момент времени решает, какой из готовых к выполнению процессов получит процессор. И здесь на первый план выходят очереди с приоритетом — структуры данных, позволяющие организовать выполнение задач не в порядке поступления, а в соответствии с их важностью.

Таким образом, актуальность настоящей работы определяется необходимостью систематизировать существующие подходы к организации очередей с приоритетом, выявить их сильные и слабые стороны, а также дать практические рекомендации по выбору стратегии в зависимости от типа системы реального времени.

Прежде чем говорить о планировании задач, необходимо понять, что представляет собой очередь с приоритетом как абстрактная структура данных.

В отличие от классической очереди FIFO («первым пришёл — первым обслужен»), где порядок извлечения элементов совпадает с порядком их добавления, очередь с приоритетом всегда отдаёт элемент с наивысшим приоритетом, независимо от того, когда он был добавлен [2].

Реализация очереди с приоритетом должна обеспечивать две основные

операции:

- вставка задачи с назначенным приоритетом;
- извлечение задачи с наивысшим приоритетом.

Ключевое требование ОСРВ — детерминированное время выполнения этих операций. В системах реального времени недопустима ситуация, когда вставка задачи длится неопределённое время.

Все алгоритмы планирования, использующие очереди с приоритетом, можно разделить на три больших класса: статические, динамические и смешанные.

Статические (фиксированные) приоритеты. В этом подходе приоритет каждой задачи назначается один раз при её создании и не меняется в процессе работы. Это наиболее простой и предсказуемый метод.

Типичный пример: задача управления тормозами — наивысший приоритет, задача логирования — низкий.

Достоинства:

- Простота реализации: планировщик всегда знает, какая задача следующая.
- Предсказуемость: время реакции системы легко рассчитать.
- Малые накладные расходы: не нужно тратить ресурсы на пересчёт приоритетов.

Динамические приоритеты. Здесь приоритет задачи может меняться во время выполнения. Это позволяет системе адаптироваться к текущей ситуации.

Типичный пример: в алгоритме «крайний срок раньше — выполняется первым» (Earliest Deadline First, EDF) задача с самым ближайшим дедлайном получает наивысший приоритет. По мере приближения дедлайна приоритет повышается [3].

Достоинства:

- Более эффективное использование процессора.
- Теоретически выше максимальная загрузка системы.

Смешанные (гибридные) стратегии. Многие современные ОСРВ

используют комбинацию обоих подходов. Например, задачи группируются по классам приоритетов (статические уровни), а внутри каждого класса используется динамическая дисциплина.

Типичный пример: система управления беспилотным автомобилем: задачи безопасности (торможение, рулевое управление) имеют фиксированный наивысший приоритет, а задачи навигации и планирования маршрута внутри своего уровня могут пересчитывать приоритет в зависимости от срочности.

Применение очередей с приоритетом в реальных системах сопряжено с двумя классическими проблемами, которые необходимо понимать и уметь устранять.

Инверсия приоритетов. Это, пожалуй, самая известная и опасная проблема. Она возникает, когда высокоприоритетная задача не может выполняться, потому что ресурс (например, общий участок памяти) занят низкоприоритетной задачей, а средняя по приоритету задача «вытесняет» низкоприоритетную.

Знаменитый пример: в 1997 году на Марсе из-за инверсии приоритетов произошёл сбой системы управления марсохода «Пасфайндер», что привело к многодневной остановке миссии [4]. Высокоприоритетная задача не могла получить доступ к шине данных, потому что её заблокировала низкоприоритетная, а средняя задача крутилась в цикле, не давая низкоприоритетной завершить работу.

Методы решения:

– Наследование приоритета (Priority Inheritance): когда высокоприоритетная

задача ждёт ресурс, она «одалживает» свой приоритет той низкоприоритетной задаче, которая этот ресурс удерживает. В результате низкоприоритетная задача получает временно высокий приоритет и не может быть вытеснена средней задачей.

– Потолок приоритетов (Priority Ceiling): каждому ресурсу назначается «потолок» — максимальный приоритет задачи, которая может этот ресурс захватить. Это предотвращает взаимоблокировки.

Голодание (Starvation). Проблема, симметричная инверсии приоритетов: низкоприоритетные задачи никогда не получают процессорное время, потому что постоянно поступают новые высокоприоритетные задачи.

Методы решения:

– Старение (Aging): с течением времени приоритет «голодающей» задачи постепенно повышается. Рано или поздно он становится достаточным, чтобы задача получила процессор.

Выбор стратегии работы очереди с приоритетом зависит от того, с каким типом реального времени мы имеем дело.

Системы жёсткого реального времени (Hard Real-Time). Примеры: авионика, медицинские импланты, системы управления ядерным реактором.

Требования: дедлайны абсолютны. Опоздание = катастрофа.

Рекомендуемая стратегия: статические приоритеты + протокол потолка приоритетов. Предсказуемость здесь важнее эффективности.

Системы мягкого реального времени (Soft Real-Time). Примеры: видеоконференции, потоковое аудио/видео, онлайн-игры.

Требования: дедлайны желательны, но редкое опоздание не катастрофично.

Рекомендуемая стратегия: динамические приоритеты (например, EDF). Здесь важна средняя производительность.

Гибридные системы. Примеры: современные автомобили, промышленные контроллеры, бытовая техника.

Требования: часть задач жёсткие (безопасность), часть — мягкие (телеметрия, интерфейс).

Рекомендуемая стратегия: смешанная. Задачи безопасности — статические приоритеты с потолком. Остальные задачи — динамическое планирование внутри своего уровня

Рассмотрим, как очереди с приоритетом реализованы в популярных ОСРВ. FreeRTOS. Использует статические приоритеты (до 32 уровней). По умолчанию — вытесняющая многозадачность с наследованием приоритета. Очень

проста и предсказуема, широко применяется в микроконтроллерах.

VxWorks (Wind River). Поддерживает как статические (256 уровней), так и динамические (включая EDF) приоритеты. Позволяет гибридные схемы. Используется в авионике, марсоходах, ракетных системах.

QNX. Особенность — микроядро и «приоритетное наследование по умолчанию». Система спроектирована так, что инверсия приоритетов практически невозможна. Используется в автомобилях и медицинском оборудовании.

Проведённый анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. Очереди с приоритетом являются центральным элементом любой ОСРВ. Без них невозможно гарантировать выполнение задач в заданные временные интервалы.

2. Выбор между статическими и динамическими приоритетами — это компромисс между предсказуемостью и эффективностью. Для жёсткого реального времени предпочтительнее статические схемы с защитой от инверсии. Для мягкого — динамические.

3. Инверсия приоритетов и голодание — ключевые проблемы, которые необходимо решать. Механизмы наследования приоритета, потолка приоритетов и старения являются стандартными и проверенными методами.

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании и выборе операционных систем для встраиваемых устройств с требованиями реального времени.

Список литературы

1. Liu J. W. S. Real-Time Systems. — Upper Saddle River: Prentice Hall, 2000. — 640 p.

2. Cormen T. H., Leiserson C. E., Rivest R. L., Stein C. Introduction to Algorithms. — 4th ed. — Cambridge: MIT Press, 2022. — 1312 p.

3. Buttazzo G. C. Hard Real-Time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications. — 3rd ed. — Boston: Springer, 2011. — 526 p.

4. JPL Special Review Board. Mars Pathfinder Post-Flight Report. — Pasadena: NASA / Jet Propulsion Laboratory, 1998. — 54 p.

ЯЗЫКОЗНАНИЕ. ФИЛОЛОГИЯ

УДК 811

СМЕШАННОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ НА СРЕДНЕМ ЭТАПЕ

Давлетмурзаева Дженнет Руслановна

студент

Дагестанский государственный университет,
Россия, Махачкала

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема повышения мотивации учащихся при обучении английскому языку на среднем этапе. Анализируется потенциал смешанного обучения как средства повышения интереса к изучению иностранного языка. Особое внимание уделяется возможностям интеграции традиционных и цифровых методов обучения, а также их влиянию на развитие внутренней мотивации учащихся. Делается вывод о том, что смешанное обучение способствует повышению познавательной активности и эффективности учебного процесса.*

***Ключевые слова:** смешанное обучение, мотивация, английский язык, средний этап обучения, внутренняя мотивация, цифровые технологии, образовательный процесс*

***Abstract.** The article examines the issue of increasing students' motivation in learning English at the intermediate stage. The potential of blended learning as a means of increasing interest in learning a foreign language is analyzed. Particular attention is paid to the integration of traditional and digital teaching methods, as well as their impact on the development of students' intrinsic motivation. It is concluded that blended learning contributes to increased cognitive engagement and the overall*

effectiveness of the educational process.

Key words: *blended learning, motivation, English language, intermediate stage of learning, intrinsic motivation, digital technologies, educational process*

Проблема повышения мотивации в процессе обучения иностранным языкам на протяжении длительного времени остается в центре внимания педагогической науки. Это обусловлено тем, что именно мотивация определяет характер и результативность учебной деятельности учащихся. Как отмечается в научной литературе, мотивация выступает движущей силой в процессе овладения знаниями [1]. Следовательно, эффективность обучения английскому языку во многом зависит не только от содержания учебного материала и используемых методов, но и от уровня сформированности мотивационной сферы обучающихся.

Особое внимание следует уделить среднему этапу обучения английскому языку, поскольку именно в этот период наиболее отчетливо проявляется тенденция к снижению мотивации. Исследования показывают, что если на начальном этапе большинство учащихся проявляет высокий уровень заинтересованности, то к основной школе этот показатель заметно снижается [3]. Данное явление объясняется рядом факторов. Прежде всего, усложняется содержание обучения: увеличивается объем лексического материала, вводятся более сложные грамматические структуры, возрастает необходимость самостоятельной работы. Кроме того, изменяются возрастные особенности учащихся: ведущая деятельность постепенно смещается в сторону межличностного общения, что снижает значимость учебной деятельности [2].

В этих условиях особую роль приобретает формирование устойчивой мотивации к обучению. Под формированием мотивации понимается создание таких педагогических условий, при которых у учащихся возникает внутренняя потребность в обучении, стремление к саморазвитию и осознание значимости получаемых знаний [1]. При этом важно учитывать, что мотивация не является однородным явлением. В научной литературе принято выделять внутреннюю и внешнюю мотивацию. Внутренняя мотивация связана с интересом к самой деятельности и удовлетворением от ее выполнения, тогда как внешняя обусловлена

воздействием внешних стимулов, таких как оценки, требования или поощрения [5].

В контексте изучения иностранного языка особую значимость приобретают познавательные, эмоциональные и мотивы самообразования [3]. Однако на практике формирование внутренней мотивации сопряжено с рядом трудностей. Одной из них является искусственный характер учебных ситуаций, при котором язык воспринимается учащимися не как средство общения, а как учебный предмет [6].

В этой связи возникает необходимость использования таких педагогических технологий, которые позволят приблизить учебный процесс к реальной коммуникативной деятельности и сделать его более значимым для учащихся. Одной из таких технологий является смешанное обучение, получившее широкое распространение в условиях цифровизации образования. Данный подход представляет собой интеграцию традиционных форм обучения с использованием электронных образовательных ресурсов и информационно-коммуникационных технологий.

Смешанное обучение рассматривается как одна из наиболее перспективных концепций современного образования, поскольку оно ориентировано на достижение новых образовательных результатов и активизацию учебной деятельности учащихся [4]. Его сущность заключается не просто в сочетании различных форм обучения, а в их целенаправленной интеграции, обеспечивающей более эффективное усвоение материала. В рамках данной технологии учащиеся получают возможность сочетать работу в классе с самостоятельной деятельностью в цифровой среде, что делает образовательный процесс более гибким и индивидуализированным.

Анализ научной литературы позволяет выделить несколько моделей смешанного обучения, среди которых особое распространение получили «перевернутый класс», «ротация станций» и гибкие модели обучения [8].

Рассматривая влияние смешанного обучения на мотивацию учащихся, следует отметить, что данная технология обладает значительным дидактическим

потенциалом. Прежде всего, это связано с использованием цифровых ресурсов, которые позволяют сделать процесс обучения более разнообразным и наглядным. Применение интерактивных заданий, мультимедийных материалов и игровых элементов способствует повышению интереса к предмету и вовлеченности учащихся в учебный процесс [7].

Не менее важным является и то, что смешанное обучение способствует развитию самостоятельности учащихся. Работа с цифровыми ресурсами требует от обучающихся умения планировать свою деятельность, контролировать результаты и нести ответственность за выполненную работу. Формирование данных навыков напрямую связано с развитием внутренней мотивации и способствует более осознанному отношению к обучению.

Особого внимания заслуживает модель «ротации станций», которая показала свою эффективность в практике преподавания английского языка. Данная модель предполагает организацию учебного процесса в виде нескольких рабочих зон: работа с учителем, самостоятельная деятельность в онлайн-среде и групповая работа. Такая структура занятия позволяет сочетать различные виды деятельности, учитывать индивидуальные особенности учащихся и обеспечивать их активное участие в учебном процессе. Практический опыт показывает, что использование данной модели способствует повышению интереса учащихся и активизации их познавательной деятельности.

Вместе с тем следует отметить, что эффективность смешанного обучения во многом зависит от условий его реализации. Прежде всего, необходимо обеспечить методически грамотную организацию учебного процесса, включающую четкое планирование занятий, отбор качественных цифровых ресурсов и продуманную систему заданий. Важно также учитывать уровень подготовки учащихся и их готовность к самостоятельной работе в цифровой среде.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что смешанное обучение является эффективным средством повышения мотивации при обучении английскому языку на среднем этапе. Его использование способствует не только улучшению качества усвоения учебного материала, но и

формированию устойчивого интереса к изучению иностранного языка. В условиях современного образования данная технология приобретает особую значимость, поскольку позволяет адаптировать учебный процесс к потребностям учащихся и требованиям цифровой среды.

Список литературы

1. Игнатьева Е. Ю. Педагогическое управление учебной деятельностью студентов в современном вузе: монография. СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2012. 300 с.
2. Штиглуз Л. Б., Медведева А. А. Поддержание мотивации на уроках иностранных языков в школе / Проблемы романо-германской филологии, педагогики и методики преподавания иностранных языков. 2022. № 18. С. 7–21.
3. Готлиб Д. Л. Проблема снижения мотивации при овладении иностранным языком школьниками и пути ее решения / Мир науки. Педагогика и психология. 2018. № 2.
4. Краснова Т. И., Сидоренко Т. В. Смешанное обучение как новая форма организации языкового образования в неязыковом вузе / Образовательные технологии и общество. 2014. № 17 (2). С. 403–414.
5. Юсупов Л. С. Мотивация и ее роль в процессе эффективного изучения иностранных языков / SAI. 2022. № В6.
6. Шумская О. А. Развитие мотивации учебной деятельности на уроках иностранного языка в школе / Евразийский научный журнал. 2016. № 10.
7. Гайнутдинова М. Ю. Формирование мотивации изучения иностранного языка в школе / Ярославский педагогический вестник. 2011. № 3.
8. Кузьмина К. А., Баженова Е. И., Ткачева И. А. Технология смешанного обучения профессиональному иностранному языку студентов вуза / Человеческий капитал. 2023. № 4 (172). С. 245–258.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА. СПОРТ

УДК 796.093

ПРОФИЛАКТИКА ТРАВМАТИЗМА В ЛЫЖНЫХ ВИДАХ СПОРТА (ДИСЦИПЛИНА «СКИ-КРОСС»)

Елисеева Ангелина Александровна

бакалавр

НГУ им. П. Ф. Лесгафта, город Санкт-Петербург

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные механизмы травматизма в ски-кроссе, включая повреждения передней крестообразной связки (ПКС) коленного сустава и травмы плечевого пояса. Представлена экспериментальная 12-недельная программа нейромышечной профилактики, включающая проприоцептивные упражнения на нестабильных опорах, эксцентрическую нагрузку и имитацию контактной борьбы. В экспериментальной группе ($n=10$) зафиксирован статистически значимый прирост композитного балла Y-теста на 12,1% ($p < 0,01$), показателей теста SKCUEST на 34,6% ($p < 0,01$), индекс симметрии конечностей достиг 97,8%. Разработанная программа достоверно улучшает динамическое равновесие и реактивную стабильность суставов, что подтверждает её эффективность для профилактики травм в ски-кроссе.*

The article examines the main mechanisms of injuries in ski-cross, including damage to the anterior cruciate ligament (ACL) of the knee joint and shoulder girdle injuries. A 12-week experimental neuromuscular prevention program is presented, including proprioceptive exercises on unstable supports, eccentric load and simulation of contact combat. In the experimental group ($n=10$), a statistically significant increase in the composite score of the Y-test by 12.1% ($p < 0.01$), SKCUEST test indicators by 34.6% ($p < 0.01$) was recorded, the limb symmetry index reached 97.8%. The developed program reliably improves dynamic balance and reactive joint stability,

which confirms its effectiveness for injury prevention in ski cross.

Ключевые слова: *ски-кросс, профилактика травматизма, нейромышечная тренировка, проприоцепция, передняя крестообразная связка, вращательная манжета*

Keywords: *ski-cross, injury prevention, neuromuscular training, proprioception, anterior cruciate ligament, rotator cuff*

Ски-кросс является одной из самых травмоопасных дисциплин зимних Олимпийских игр. Высокие скорости (до 90 км/ч), контактная борьба четырёх спортсменов одновременно и сложный искусственный рельеф трассы обуславливают стабильно высокий индекс травматизма. Согласно данным системы регистрации травм FIS, частота повреждений в ски-кроссе составляет 13,6—15,2 случая на 100 стартующих атлетов в сезон 99.

Анализ данных Олимпийских игр 2014—2022 годов показывает, что более 45% всех повреждений приходится на коленный сустав, из которых разрыв передней крестообразной связки (ПКС) является наиболее частым диагнозом. Вторая по частоте локализация травм — плечевой пояс (20—22% случаев) 4,84,8. Период восстановления после разрыва ПКС составляет 6—9 месяцев, что в 30% случаев приводит к невозможности возвращения спортсмена на прежний уровень.

Основной причиной бесконтактных травм в ски-кроссе является «запаздывание» нейромышечной реакции мышц-стабилизаторов на внешнее воздействие, которое возникает на фоне кумулятивного утомления. Традиционные программы специальной физической подготовки направлены преимущественно на развитие взрывной силы и силовой выносливости, однако вопросам проприоцептивной тренировки уделяется недостаточное внимание.

В исследовании приняли участие 20 спортсменов (возраст 16—24 года, квалификация: 1 разряд — МС), разделённые на контрольную (n=10) и экспериментальную (n=10) группы. Экспериментальная группа в течение 12 недель выполняла программу нейромышечной тренировки, включающую проприоцептивные упражнения на нестабильных опорах (BOSU, баланс-борды),

эксцентрическую нагрузку (скандинавские сгибания) и имитацию контактной борьбы. Оценка эффективности проводилась с использованием Y-баланс теста, теста СКCUEST и прыжкового теста на одной ноге.

1. Y-баланс тест (Y-Balance Test) — оценка динамического равновесия. Рассчитывался композитный балл (CS) по формуле: $CS = (A + PM + PL) / (3 \times L) \times 100\%$, где A, PM, PL — дистанции в трёх направлениях, L — длина конечности. Тест проводился по три попытки для каждой ноги, фиксировалось среднее значение.

2. Тест на стабильность плечевого пояса в закрытой кинетической цепи (СКCUEST) — подсчёт количества касаний руками за 15 секунд в упоре лежа. Расстояние между руками составляло 90 см. Выполнялось 3 попытки с отдыхом 45 секунд, фиксировался лучший результат.

3. Прыжковый тест на одной ноге (Single Leg Hop Test) — оценка функциональной стабильности коленного сустава и индекса симметрии конечностей (LSI). Спортсмен выполнял три прыжка с каждой ноги, фиксировалось среднее расстояние. Индекс симметрии рассчитывался как отношение результата слабой ноги к сильной, умноженное на 100%.

4. Протокол биомеханического видеоанализа — с использованием камеры (120 кадров/сек) и программного обеспечения Kinovea измерялся угол фронтальной проекции колена (ФРКА) при приземлении после прыжка с тумбы высотой 30 см.

После завершения эксперимента в экспериментальной группе зафиксирован статистически значимый прирост композитного балла Y-теста на 12,1% ($p < 0,01$), показателей теста СКCUEST на 34,6% ($p < 0,01$). Индекс симметрии конечностей достиг 97,8%, уменьшение угла вальгусного отклонения колена при приземлении составило 8—12° (таблица 1).

Таким образом, разработанная 12-недельная программа нейромышечной подготовки доказала свою эффективность. Внедрение программы привело к достоверному улучшению динамического равновесия и реактивной стабильности суставов.

Таблица 1 — Динамика показателей физической подготовленности в контрольной и экспериментальной группах

Показатель	Контрольная группа (до/после)	Экспериментальная группа (до/после)	Уровень значимости (p)
У-баланс тест (%)	88,42 → 90,12	87,91 → 98,54	<0,01
СКCUEST (кол-во касаний)	18,2 → 19,4	17,9 → 24,1	<0,01
Индекс симметрии LSI (%)	89,1 → 91,2	88,5 → 97,8	<0,01
Расстояние прыжка на одной ноге (см)	155,4 → 160,1	154,8 → 176,2	<0,05

Биомеханический контроль зафиксировал коррекцию паттерна приземления: уменьшение угла вальгусного отклонения колена на 8—12°, что снижает нагрузку на переднюю крестообразную связку. Полученные результаты подтверждают целесообразность внедрения разработанной программы в тренировочный процесс квалифицированных ски-кроссистов.

Список литературы

1. Гречихин, А. А. Тактические аспекты соревновательной деятельности в ски-кроссе / А. А. Гречихин / Теория и практика физической культуры. — 2024. — № 3. — С. 14—19.
2. Иванов, Д. С. Функциональное тестирование стабильности суставов у квалифицированных атлетов / Д. С. Иванов // Спортивная медицина и реабилитация. — 2023. — № 3. — С. 15—22.
3. Ильин, Е. П. Психология спорта / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2008. — 352 с.
4. Смирнов, В. В. Механизмы травм коленного сустава в ски-кроссе / В. В. Смирнов, Е. Г. Павлов / Спортивная травматология. — 2023. — № 1. — С. 12—18.
5. Соколов, А. Н. Восстановительные процессы в ски-кроссе / А. Н.

Соколов / Ученые записки университета физической культуры и спорта. — 2022. — № 1. — С. 41—46.

6. Ford, M. S. Dynamic knee valgus as a risk factor: correction methods / M. S. Ford, Г. Д. Майер / Journal of Sports Biomechanics. — 2024. — № 2. — P. 22—29.

7. Kools, E. B. Proprioceptive training of the shoulder girdle in contact sports / E. B. Kools, М. Вандевалль / Archives of Sports Medicine. — 2022. — № 5. — P. 202—210.

8. Soligard, T. Sports injury and illness incidence in the PyeongChang 2018 Olympic Winter Games / T. Soligard, K. Steffen, D. Palmer-Green [et al.] / British Journal of Sports Medicine. — 2019. — Vol. 53, № 17. — P. 1088—1099.

9. Steffen, K. High injury rate in Olympic freestyle skiing: report on 10 years of FIS Injury Surveillance System data / K. Steffen, L. Engebretsen / British Journal of Sports Medicine. — 2022. — Vol. 56, № 14. — P. 798—804.

10. Tucci, J. Normative data of the CKCUEST for athletes in water and winter sports / J. Tucci, P. Мораес / Physical Therapy in Sport. — 2023. — № 12. — P. 55—61.

УДК 797.2

**К ВОПРОСУ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ВОЕННО-
ПРИКЛАДНОМУ ПЛАВАНИЮ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ**

Пискунова Диана Александровна

студент

Российский государственный гидрометеорологический университет,

Санкт-Петербург, Россия

Яковлев Геннадий Александрович

преподаватель кафедры «Физическая подготовка»

Военная академия связи имени С. М. Буденного

Кондрашев Павел Владимирович

старший преподаватель кафедры «Физическая культура и безопасность

жизнедеятельности»

Российский государственный гидрометеорологический университет

***Аннотация.** Подготовка военнослужащих и курсантов к военно-прикладному плаванию в северных регионах осложняется недоступностью открытых водоёмов большую часть года, низкой температурой воды и сокращёнными сроками практического обучения. Типовые программы и учебники ориентированы преимущественно на средние и южные климатические зоны, что создаёт методический разрыв. В статье предлагается трёхблочная структура подготовки с приоритетом бассейновых занятий и строгими мерами безопасности при работе в холодной воде. Особое внимание уделяется психологической адаптации к холодовому стрессу, применению гидрокостюмов и постепенному снижению защитной экипировки. Полевой этап занимает около 20% учебного времени и предусматривает парную работу, страховочный расчёт и ограничение времени первого контакта с холодной водой. Результаты исследования могут*

использоваться при корректировке программ физической подготовки и разработке региональных методических рекомендаций.

The preparation of military personnel and cadets for military-applied swimming in northern regions is complicated by the inaccessibility of open water bodies for most of the year, low water temperatures, and limited periods of practical training. Standard training programs and textbooks are mainly designed for central and southern climate zones, which creates a methodological gap. The article proposes a three-block training structure with a priority on swimming pool practice and strict safety measures for training in cold water. Special attention is given to psychological adaptation to cold stress, the use of wetsuits, and the gradual reduction of protective equipment. The field training stage accounts for about 20% of the total training time and includes paired work, rescue support on the water and shore, and limits on the duration of the first contact with cold water. The results of the study can be used to improve physical training programs and develop regional methodological recommendations.

Ключевые слова: *военно-прикладное плавание, курсанты, Север, бассейн, гидрокостюм, адаптация, безопасность*

Keywords: *military-applied swimming, cadets, North, pool, wetsuit, adaptation, safety*

Введение

Обучение плаванию в системе физической подготовки военнослужащих занимает особое место. Нормативы преодоления водных преград закреплены в действующем Наставлении по физической подготовке [1], и сдача их обязательна независимо от места прохождения службы. Между тем климатические и инфраструктурные условия территорий, где эти нормативы отрабатываются, различаются радикально. Полигон под Краснодаром и полигон под Мурманском предъявляют к одному и тому же упражнению несопоставимые требования к организации занятия, экипировке, временным рамкам тренировочного года.

Северные регионы России – Мурманская и Архангельская области, Республика Коми, Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Саха (Якутия) – вместе составляют значительную часть территории, на которой расположены

военные учебные заведения и воинские части. Температура воды в открытых водоёмах даже в июле редко превышает 14-16 градусов, а период ледостава на большинстве водоёмов длится с октября по май. Реальное окно для работы в открытой воде сокращается до полутора-двух месяцев, и совпадает оно с периодом учебных отпусков и лагерных сборов. Это накладывает серьёзные ограничения на планирование.

К тому же круг прикладных задач, под которые готовится военнослужащий, не сводится к простому проплыванию дистанции. Сюда входят преодоление водной преграды с оружием и снаряжением, транспортировка раненого, ныряние в длину и глубину, плавание в обмундировании, раздевание в воде, выход из затонувшей техники. Каждое из этих упражнений в северной воде сопровождается факторами, которых в среднеполосных условиях либо нет совсем, либо проявляются они в мягкой форме. Холодовой шок в первые секунды погружения снижает контроль над дыханием. Падение температуры конечностей через десять-пятнадцать минут пребывания в воде нарушает тонкую координацию. При длительном охлаждении возрастает риск судорог и потери ориентации.

Вопросы общей методики обучения плаванию достаточно полно освещены в отечественной литературе. Исследования под редакцией Н. Ж. Булгаковой [2], работы В. Н. Платонова [3] и А. Д. Викулова [4] задают базовые принципы поэтапного освоения техники, дозирования нагрузок, построения занятия. Прикладной аспект плавательной подготовки военнослужащих раскрывается в ведомственных изданиях Военного института физической культуры, в частности в учебнике О. В. Новосельцева и соавторов по плаванию и легководолазной подготовке [5], а также в учебном пособии О. Е. Артемова, В. А. Лаврентьева, К. В. Тиханова, целиком посвящённом военно-прикладному плаванию [6]. Однако адаптация методических подходов к северному климату остаётся на периферии академических исследований. Отдельные рекомендации встречаются в методических пособиях военных вузов северных округов, но систематизированного изложения проблемы практически нет.

Несовпадение между типовой программой и реальными условиями

приводит к тому, что инструкторы вынуждены перестраивать учебный процесс самостоятельно, опираясь на личный опыт и не всегда документируя найденные решения. Накопленная практика разнородна, передача опыта между учреждениями затруднена. Описание и систематизация её элементов – задача практическая, а не только академическая.

Цель исследования

Цель – обоснование методических подходов к обучению военно-прикладному плаванию, учитывающих климатические и инфраструктурные особенности северных регионов. Задачи связаны с анализом действующих нормативных требований, систематизацией практических приёмов инструкторской работы и формулированием трёхблочной структуры учебного процесса, пригодной для применения в военных образовательных организациях и воинских частях, дислоцированных в северных военных округах.

Методы, организация исследования

Работа строилась на сочетании теоретических и эмпирических методов. Проведён анализ нормативных документов, регламентирующих физическую подготовку военнослужащих, прежде всего действующей редакции Наставления по физической подготовке [1], а также учебной и методической литературы по плаванию и военно-прикладной физической подготовке. Методологической опорой послужили базовые положения общей теории физической культуры Л. П. Матвеева [7] и исследования В. В. Миронова, В. Л. Пашуты, посвящённые актуальным проблемам физической подготовки [8]. Изучены рабочие программы дисциплины «Физическая подготовка» двух военных учебных заведений, расположенных в зоне Крайнего Севера.

Эмпирическая часть включала наблюдение за учебно-тренировочными занятиями по плаванию в бассейне и в открытой воде, беседы с инструкторами и тренерами, имеющими опыт работы в северных условиях от пяти до восемнадцати лет, обобщение рабочих записей и журналов учёта занятий. Сбор данных вёлся в течение одного учебного года. Общее количество наблюдавшихся занятий – около семидесяти.

Отдельный массив данных составили журналы учёта несчастных случаев и срывов нормативов, предоставленные по согласованию с руководством учреждений. Эти записи дали информацию о типичных причинах отмены занятий и о ситуациях, потребовавших вмешательства страховочного расчёта. Материалы такого рода обычно не попадают в открытый научный оборот и позволяют оценить реальные риски, а не их декларативное описание в типовых инструкциях.

Обработка материала велась методом контент-анализа и сравнительного сопоставления. Отдельно анализировались расхождения между типовой учебной программой и фактическим распределением часов в условиях северных регионов.

Результаты исследования

Систематизация полученных данных позволила выделить несколько устойчивых закономерностей. Первая – перераспределение учебного времени в пользу бассейновой работы. Если в типовой программе соотношение бассейновых и открытоводных занятий приближается к равному, то в северных условиях оно смещается к пропорции примерно 80 к 20. Вторая закономерность – обязательное присутствие подготовительного этапа, выходящего за рамки стандартной разминки. Третья – жёсткая регламентация выходов в открытую воду, включая ограничение длительности сессии и обязательное присутствие страховочного расчёта.

На основании выявленных закономерностей предложена структура обучения, состоящая из трёх последовательных блоков.

Блок 1. Общеподготовительный (сентябрь – февраль).

Продолжительность блока – около шести месяцев, что заметно дольше, чем в программах центральных регионов. Занятия ведутся в крытом бассейне с температурой воды 27-28 градусов. Основная задача – освоение базовой техники способов плавания, прежде всего брасса и плавания на боку. В прикладной работе эти способы имеют приоритет перед кролем из-за возможности использовать обмундирование, ориентироваться на поверхности и переносить лёгкие грузы. Параллельно ведётся общая физическая подготовка с акцентом на

развитие выносливости и силовой выносливости плечевого пояса.

К концу блока обучающийся должен уверенно проплывать дистанцию до 400 метров одним из прикладных способов без учёта времени, выполнять ныряние в длину на 15-20 метров, осваивать технику раздевания в воде.

Блок 2. Специализированный бассейновый (март – апрель).

Задача блока – моделирование прикладных условий при сохранении контролируемой среды бассейна. Вводится плавание в обмундировании: сначала в спортивной форме, затем в полевой, с постепенным увеличением нагрузки. Отрабатывается транспортировка условного пострадавшего, плавание с имитатором оружия, подныривание под препятствия. Часть занятий проводится при сниженной температуре воды, до 20-22 градусов, для предварительной холодной адаптации.

Параллельно вводятся элементы психологической подготовки. Курсантов знакомят с физиологическими реакциями организма на холодную воду: гипервентиляцией в первые секунды погружения, эффектом холодового шока, постепенным снижением координационных возможностей при длительном пребывании в холодной среде. Знание этих механизмов снижает тревожность при первом выходе на открытый водоём.

Короткие пробы охлаждения – кратковременное пребывание в ванне с прохладной водой – используются как вспомогательный приём подготовки. Методика описывалась в отечественной литературе по закаливанию и приспособлена здесь к учебным целям.

Блок 3. Полевой (июнь – август).

Самый короткий и наиболее ответственный этап. Занятия проводятся в открытых водоёмах, озёрах и прибрежных акваториях, при температуре воды, как правило, не выше 14 градусов. Первые две-три сессии обязательно выполняются с использованием неопреновых гидрокостюмов толщиной 3-5 мм, после чего экипировка поэтапно снижается. Длительность первого контакта с водой ограничена пятью-семью минутами и постепенно доводится до двадцати-двадцати пяти минут к концу блока.

Обязательные условия каждого выхода: наличие страховочного расчёта на воде и на берегу, средства подогрева и горячего питья, заранее согласованный план действий при признаках переохлаждения, парная система – обучающиеся работают двойками с постоянным визуальным контролем. Нарушение любого из перечисленных условий ведёт к отмене занятия.

Итоговая аттестация проводится в условиях, максимально приближённых к реальным нормативным, но с сохранением всех протоколов безопасности.

Примерное распределение учебного времени по блокам отражено в таблице.

Таблица – Распределение учебного времени по блокам методики обучения военно-прикладному плаванию в северных регионах

Блок	Период	Доля учебного времени, %	Основная среда	Основные задачи
Общеподготовительный	сентябрь – февраль	55	бассейн (27-28 °С)	техника способов, общая плавательная выносливость
Специализированный бассейновый	март – апрель	25	бассейн (22-28 °С)	моделирование прикладных условий, начальная холодовая адаптация
Полевой	июнь – август	20	открытая вода (до 14 °С)	выполнение прикладных упражнений в реальной среде

Сопоставление предложенного распределения с данными учебных журналов двух военных образовательных организаций северных регионов показало расхождения в пределах 3-8 процентов. Это позволяет считать схему приближением к сложившейся практике, а не радикальным нововведением. Ценность предложенной структуры – в её явном описании и возможности передачи между учреждениями.

Переход от блока к блоку не является резким. Между первым и вторым блоками предусматривается период привыкания к модифицированной нагрузке продолжительностью около двух недель: плавание в обмундировании включается в занятие дозированно, одной-двумя сериями, а основное время отводится работе без экипировки. Между вторым и третьим блоками вставляется контрольный срез в бассейне с пониженной температурой, результаты которого определяют готовность конкретного обучающегося к выходу на открытую воду. Курсант, не справившийся с контрольным заданием, возвращается на дополнительные занятия специализированного бассейнового блока, а на полевой этап выходит позже основной группы.

Отдельного упоминания заслуживают условия видимости на северных водоёмах. Высокое содержание органики в воде в период после ледохода и сезонные цветения в июле-августе снижают прозрачность до тридцати-пятидесяти сантиметров, что делает подводное ориентирование затруднительным. Это влияет на технику ныряния в длину: вместо счёта гребков приходится опираться на ориентиры на поверхности и на команды страхующего. Для занятий в таких условиях применяют сигнальные буи через каждые десять метров дистанции, закреплённые на донных якорях.

Отдельного комментария заслуживает выбор способов плавания для прикладного блока. Кроль на груди, доминирующий в спортивной подготовке, в военно-прикладной работе уступает место брассу и плаванию на боку. Причина – лучшая совместимость последних с обмундированием, возможностью ориентироваться на поверхности и переноски лёгких грузов. Наблюдения подтверждают, что обучающиеся, изначально хорошо владеющие кролем, сталкиваются с дополнительными трудностями при переходе к прикладным способам, и эта особенность должна учитываться при планировании первого блока.

Психологический компонент, часто остающийся за кадром типовых программ, в северных условиях приобретает самостоятельное значение. Страх холодной воды у обучающихся-новичков не абстракция, а реальный фактор, способный сорвать выполнение упражнения даже при хорошей технической

подготовке. Практика показала, что предварительное объяснение физиологии холодового шока в сочетании с контролируруемыми пробами охлаждения снимает большую часть тревожности к моменту выхода на открытый водоём. Инструктор, который пропускает этот этап и сразу выводит группу на озеро или море, получает не тренировочную сессию, а серию срывов нормативов.

Ещё один практический вывод касается подготовки самих инструкторов. Опытные специалисты, работающие в северных условиях, отмечают, что готовые методические пособия для молодых преподавателей отсутствуют: передача навыка идёт через наставничество и неформальное наблюдение за работой старших коллег. Такое положение приемлемо при стабильном кадровом составе, но резко снижает качество обучения при ротации. Оформление найденных решений в виде развёрнутых методических рекомендаций, с описанием протоколов безопасности, температурных режимов и психологической части, остаётся очевидной прикладной задачей.

Выводы

Обучение военно-прикладному плаванию в северных регионах не укладывается в рамки типовой методики, рассчитанной на среднеполосный климат. Основное противоречие связано с коротким периодом пригодности открытых водоёмов и постоянно низкой температурой воды, тогда как нормативные требования остаются едиными для всех военных округов.

Предложенная трёхблочная структура – общеподготовительный, специализированный бассейновый и полевой блоки – позволяет согласовать нормативные требования с реальными условиями обучения. Её ключевые элементы: смещение основной учебной работы в бассейн, расширение подготовительного периода, моделирование прикладных условий в контролируемой среде перед выходом на открытую воду, строгие протоколы безопасности на полевом этапе, включение психологического компонента подготовки.

Работа с холодовой адаптацией требует отдельного внимания и не может сводиться к одному-двум занятиям перед итоговой аттестацией. Поэтапное снижение защитной экипировки и постепенное увеличение времени пребывания в

холодной воде должны закладываться в расписание блоками, а не эпизодами.

Перспективы дальнейших исследований связаны с количественной оценкой эффективности предложенной методики в сравнении с традиционной, с изучением долгосрочных эффектов холодовой адаптации у военнослужащих срочной службы, с разработкой региональных нормативных документов, фиксирующих найденные решения. Отдельное направление – подготовка инструкторских кадров и формирование единой методической базы для военных образовательных организаций северных регионов.

Список литературы

1. Об утверждении Наставления по физической подготовке в Вооружённых Силах Российской Федерации: приказ Министра обороны Российской Федерации от 21 апреля 2009 г. № 200 / Справочно-правовая система «Консультант-Плюс».
2. Плавание: учебник для вузов / под общ. ред. Н. Ж. Булгаковой. – М.: Физкультура и спорт, 2001. – 400 с.
3. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практические приложения / В. Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
4. Викулов А. Д. Плавание: учебное пособие для студентов вузов / А. Д. Викулов. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 367 с.
5. Новосельцев О. В. Плавание и легководолазная подготовка: учебник / О. В. Новосельцев, А. А. Дыхаев, В. И. Косинский. – СПб.: ВИФК, 2003. – 340 с.
6. Артемов О. Е. Физическая культура. Военно-прикладное плавание: учебное пособие / О. Е. Артемов, В. А. Лаврентьев, К. В. Тиханов. – Тверь: ТвГТУ, 2015. – 80 с.
7. Матвеев Л. П. Теория и методика физической культуры: учебник / Л. П. Матвеев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Физкультура и спорт, СпортАкадем-Пресс, 2008. – 543 с.
8. Миронов В. В. Актуальные проблемы теории и методики физического

воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры: монография / В. В. Миронов, В. Л. Пашута. – СПб.: ВИФК, 2010. – 297 с.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 004.8

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВЫЗОВОВ

Зубова Ульяна Юрьевна

студент 2 курса факультета таможенного дела

Научный руководитель: Стращенко Ирина Юрьевна,

Ростовский филиал,

Российская таможенная академия

***Аннотация.** В статье рассматриваются современные направления цифровой трансформации научно-образовательной среды, обусловленные развитием информационных технологий, искусственного интеллекта и цифровых платформ. Анализируются особенности внедрения инновационных решений в образовательную деятельность, проблемы адаптации образовательных организаций к новым условиям цифровой экономики и перспективы развития интеллектуальных образовательных систем. Особое внимание уделяется вопросам формирования цифровых компетенций, развитию дистанционного обучения и повышению эффективности научных исследований.*

***Ключевые слова.** цифровая трансформация, образование, искусственный интеллект, цифровые технологии, дистанционное обучение, научная деятельность, цифровые платформы*

Введение Современное общество развивается в условиях активного распространения цифровых технологий, оказывающих влияние практически на все сферы человеческой деятельности. Наука и образование выступают важнейшими направлениями социально-экономического развития государства, а

эффективность их функционирования во многом определяется уровнем внедрения инновационных решений и информационных технологий [1, с. 15]. Развитие цифровой экономики обуславливает необходимость модернизации традиционных образовательных моделей и создания гибкой научно-образовательной среды, ориентированной на потребности современного общества. Использование цифровых платформ, облачных технологий, искусственного интеллекта и аналитических систем позволяет существенно повысить качество образовательного процесса, обеспечить доступность знаний и создать условия для эффективного взаимодействия участников образовательной деятельности. Актуальность исследования обусловлена тем, что цифровая трансформация образования становится одним из ключевых факторов формирования конкурентоспособной экономики и инновационного потенциала государства. Внедрение современных технологий способствует развитию научной деятельности, повышению качества подготовки специалистов и формированию новых моделей управления знаниями [2, с. 41].

Основная часть Цифровая трансформация представляет собой комплексный процесс внедрения современных информационных технологий в деятельность образовательных и научных организаций. Основной целью цифровизации является повышение качества образовательных услуг, оптимизация управленческих процессов и создание единого информационного пространства. Одним из важнейших направлений цифровой трансформации является использование электронных образовательных платформ. Такие платформы обеспечивают возможность дистанционного взаимодействия преподавателей и обучающихся, предоставляют доступ к учебным материалам и позволяют организовывать образовательный процесс независимо от территориального расположения участников [3, с. 27]. В современных условиях особое значение приобретает применение технологий искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы способны анализировать большие объемы данных, выявлять закономерности и формировать персонализированные образовательные траектории. Использование алгоритмов машинного обучения позволяет учитывать индивидуальные особенности

обучающихся и повышать эффективность образовательного процесса. Важную роль в цифровой трансформации играют облачные технологии. Облачные сервисы обеспечивают хранение и обработку больших массивов информации, способствуют организации совместной работы исследователей и преподавателей, а также позволяют оптимизировать расходы образовательных организаций на техническую инфраструктуру [4, с. 63]. Не менее значимым направлением является развитие дистанционного обучения. В последние годы дистанционные образовательные технологии стали неотъемлемой частью современной системы образования. Использование видеоконференцсвязи, виртуальных лабораторий и интерактивных образовательных ресурсов позволяет обеспечить непрерывность образовательного процесса даже в условиях ограничений традиционного очного взаимодействия. Современные цифровые технологии активно используются и в научной деятельности. Аналитические платформы позволяют автоматизировать процессы обработки данных, моделирования и проведения исследований. Благодаря этому повышается скорость получения научных результатов и качество исследовательской деятельности [5, с. 78]. Одной из ключевых задач современного образования становится формирование цифровых компетенций у обучающихся и преподавателей. Современный специалист должен обладать навыками работы с информационными системами, аналитическими инструментами и цифровыми коммуникационными платформами. Развитие цифровой грамотности является необходимым условием успешной профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики. Несмотря на многочисленные преимущества цифровой трансформации, существуют и определенные проблемы. Одной из наиболее актуальных является необходимость модернизации технической инфраструктуры образовательных организаций. Для эффективного внедрения инновационных технологий требуется современное оборудование, стабильный доступ к сети Интернет и высокий уровень информационной безопасности. Серьезной проблемой остается также цифровое неравенство. Не все обучающиеся имеют равный доступ к современным технологиям и цифровым ресурсам, что может негативно сказываться на качестве образования. В этой связи важной задачей государства

и образовательных организаций становится создание условий для обеспечения равных возможностей получения образования. Особое значение приобретает обеспечение информационной безопасности образовательных систем. В условиях активного использования цифровых платформ возрастает риск утечки персональных данных и кибератак. Поэтому образовательные организации должны уделять особое внимание вопросам защиты информации и совершенствованию систем кибербезопасности [6, с. 112]. Перспективы развития научно-образовательной среды связаны с дальнейшим внедрением искусственного интеллекта, технологий виртуальной и дополненной реальности, а также интеллектуальных аналитических систем. Использование инновационных решений позволит существенно повысить качество подготовки специалистов и эффективность научных исследований. В настоящее время активно развивается концепция «умного университета», предполагающая создание интегрированной цифровой среды, объединяющей образовательные, научные и административные процессы. Такая модель обеспечивает автоматизацию управления образовательной организацией, повышение эффективности коммуникации и развитие научного потенциала [7, с. 58]. Кроме того, внедрение цифровых технологий способствует развитию международного научного сотрудничества. Онлайн-платформы и цифровые коммуникационные инструменты позволяют ученым и исследователям обмениваться результатами исследований, участвовать в международных проектах и проводить совместные научные мероприятия. Таким образом, цифровая трансформация становится важнейшим условием модернизации современной системы образования и науки. Использование инновационных технологий способствует развитию интеллектуального потенциала общества, повышению качества образовательных услуг и формированию эффективной научно-образовательной среды.

Заключение Подводя итоги исследования, можно сделать вывод о том, что цифровая трансформация оказывает значительное влияние на развитие современной науки и образования. Внедрение инновационных технологий способствует совершенствованию образовательного процесса, развитию дистанционного обучения и повышению эффективности научных исследований.

Использование цифровых платформ, облачных сервисов, искусственного интеллекта и аналитических систем позволяет создавать гибкую образовательную среду, ориентированную на современные требования общества и рынка труда. Вместе с тем успешная реализация цифровой трансформации требует решения ряда технических, организационных и социальных задач. Перспективы дальнейшего развития научно-образовательной среды связаны с расширением применения интеллектуальных технологий, развитием цифровой инфраструктуры и формированием новых подходов к управлению знаниями. Реализация данных направлений будет способствовать укреплению научного потенциала страны и повышению конкурентоспособности образовательных организаций.

Список литературы

1. Алексеев А. В. Цифровая экономика и инновационные технологии. – Москва: Наука, 2023. – 256 с.
2. Беляев С. Н. Информационные системы в образовании: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Питер, 2022. – 312 с.
3. Васильева Т. И. Цифровая трансформация образовательной среды / Современные проблемы науки и образования. – 2024. – № 2. – С. 24–31.
4. Громов И. П. Облачные технологии в образовательной деятельности / Инновационные технологии. – 2023. – № 5. – С. 60–68.
5. Данилов Е. А. Информационные технологии в научных исследованиях / Высшее образование в России. – 2024. – № 3. – С. 74–81.
6. Кузнецов В. Л. Информационная безопасность образовательных систем. – Казань: Университет, 2023. – 220 с.
7. Морозова Н. А. Развитие цифровой образовательной среды / Педагогика и информатика. – 2025. – № 1. – С. 54–61.

УДК 373.3:004

РАЗВИТИЕ ДЕЙСТВИЙ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Колбаса Евгения Андреевна

студент

Научный руководитель: Иванченко Ирина Васильевна,

старший преподаватель кафедры педагогики и психологии

Филиала СГПИ, г. Железноводск

***Аннотация.** В статье рассматриваются теоретические основы использования цифровых образовательных ресурсов для формирования контрольно-оценочных умений у младших школьников. Раскрыта сущность контроля и оценки как ключевых компонентов образовательного процесса. Представлена классификация цифровых образовательных ресурсов, обоснованы особенности их применения для развития регулятивных универсальных учебных действий. Особое внимание уделено интерактивности, адаптивности и мультимедийности как дидактически значимым свойствам цифровых инструментов.*

The article examines the theoretical foundations of using digital educational resources to develop control and assessment skills in primary school children. The essence of control and assessment as key components of the educational process is revealed. A classification of digital educational resources is presented, and the features of their application for the development of regulatory universal learning actions are substantiated. Special attention is paid to interactivity, adaptability, and multimediality as didactically significant properties of digital tools.

Ключевые слова: контроль и оценка, младшие школьники, цифровые образовательные ресурсы, начальное общее образование, самоконтроль,

самооценка, регулятивные универсальные учебные действия, интерактивность

Keywords: *control and assessment, primary school students, digital educational resources, primary general education, self-control, self-assessment, regulatory universal learning actions, interactivity*

Контрольно-оценочная деятельность является одним из ключевых компонентов образовательного процесса, определяющим эффективность обучения и развития личности младшего школьника. В современной педагогической науке контроль и оценка рассматриваются не только как инструменты измерения учебных достижений, но и как сложные педагогические феномены, влияющие на формирование учебной мотивации, самооценки и регулятивных универсальных учебных действий. Внедрение цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) открывает новые возможности для развития контрольно-оценочных умений, однако требует теоретического осмысления их дидактического потенциала и особенностей применения в начальной школе. Цель данной статьи – систематизировать теоретические основы использования ЦОР для развития действий контроля и оценки у младших школьников.

Теоретические основы контрольно-оценочной деятельности заложены в трудах Я. А. Коменского, К. Д. Ушинского, а в психологическом аспекте – в работах Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, П. Я. Гальперина. Контроль в педагогическом процессе определяется как система научно обоснованной проверки результатов образования. В начальной школе он выполняет диагностическую, корректировочную, стимулирующую, развивающую и воспитательную функции. Оценка выступает не только как измеритель академических достижений, но и как средство педагогического общения, влияющее на самооценку и уровень притязаний ребёнка.

Современная теория оценивания базируется на принципах гуманистической педагогики, личностно-ориентированного и критериального подходов. Особую значимость приобретает формирующее оценивание, ориентированное на поддержку процесса обучения, систематическое отслеживание прогресса и предоставление конструктивной обратной связи.

Развитие действий контроля и оценки у младших школьников включает три компонента: когнитивный (знания о критериях и способах проверки), эмоциональный (отношение к оценке, преодоление тревожности) и поведенческий (умение самостоятельно планировать контрольные действия, осуществлять самопроверку и адекватную самооценку). Учёт возрастных особенностей (наглядно-образное мышление, высокая эмоциональная восприимчивость) требует визуализации и бережного эмоционального сопровождения контрольно-оценочных процедур.

Цифровые образовательные ресурсы определяются как совокупность данных в цифровом виде, применяемых в образовательном процессе. Согласно А.В. Осину, это фотографии, видеофрагменты, модели, объекты виртуальной реальности, звукозаписи, текстовые документы и другие учебные материалы. И. В. Роберт подчёркивает, что ЦОР – это качественно новые инструменты, обладающие интерактивностью, мультимедийностью, адаптивностью, доступностью и вариативностью.

Классификация ЦОР может осуществляться по нескольким основаниям:

- по степени дидактической обработки: простые (текст, иллюстрация, аудио/видеофрагмент) и сложные (комплексы взаимосвязанных модулей);
- назначению: информационные, практические, контрольные, комбинированные;
- по характеру представления информации: текстовые, графические, аудио-, видео-, интерактивные ресурсы;
- по технической платформе: онлайн и офлайн, облачные платформы, мобильные приложения.

Современные тенденции включают использование виртуальной и дополненной реальности, элементов искусственного интеллекта, образовательных игр и симуляторов, а также создание комплексных образовательных экосистем.

Методологической основой выступает деятельностный подход (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн), в рамках которого ЦОР выступают медиаторами, опосредующими взаимодействие обучающегося с объектами контроля и оценки.

Возрастные особенности младших школьников (преобладание наглядно-образного мышления) обуславливают высокую эффективность визуализированных форм представления контрольно-оценочной информации.

Ключевые особенности использования ЦОР:

Интерактивность – позволяет активно взаимодействовать с контрольно-оценочными процедурами, получать немедленную обратную связь, формировать субъектную позицию.

Адаптивность – обеспечивает индивидуализацию заданий и темпа работы в соответствии с уровнем развития умений каждого ребёнка, создавая ситуацию успеха.

Мультимедийность – реализует полисенсорный подход, задействуя разные каналы восприятия, что способствует более глубокому пониманию критериев оценки.

Автоматизированный контроль – системы самопроверки дают немедленную детализированную диагностику ошибок, что важно для формирования действий самоконтроля.

Цифровые рубрики и шкалы – помогают представить критерии оценки в наглядной, доступной форме, обеспечивают пошаговое руководство самооценкой.

Социальное взаимодействие – платформы для взаимооценивания развивают коммуникативные умения и культуру оценочного взаимодействия.

Аналитика обучения – системы предоставляют учителю данные о динамике развития контрольно-оценочных умений каждого ученика для индивидуализации педагогической поддержки.

Таким образом, эффективное использование ЦОР требует учёта как возрастных особенностей младших школьников, так и дидактических свойств самих ресурсов.

Контрольно-оценочная деятельность в начальной школе представляет собой многоаспектный педагогический феномен, требующий перехода от внешнего контроля к самоконтролю и самооценке. Цифровые образовательные

ресурсы обладают уникальными свойствами (интерактивность, адаптивность, мультимедийность, геймификация), которые при научно обоснованном применении способствуют эффективному развитию действий контроля и оценки у младших школьников. Перспективы исследований связаны с эмпирической проверкой разработанных моделей использования ЦОР и созданием конкретных методических рекомендаций для учителей начальных классов.

Список литературы

1. Выготский Л.С. Психология развития человека. – М.: Смысл, 2005.
2. Гальперин П.Я. Лекции по психологии. – М.: КДУ, 2007.
3. Коменский Я.А. Великая дидактика / Избр. пед. соч. – М.: Педагогика, 1982.
4. Осин А.В. Цифровые образовательные ресурсы: вопросы классификации и использования / Информатика и образование. – 2010. – № 2. – С. 55–60.
5. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании. – М.: Школа-Пресс, 2018.
6. Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания. – М.: Педагогика, 1974.

УДК 371

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ: ОТ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ВНЕДРЕНИЮ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

Конашук Алина Валерьевна

студентка

ВУЗ Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина,
г. Брест, Республика Беларусь

***Аннотация.** В статье рассмотрен потенциал технологий искусственного интеллекта для реализации персонализированного подхода в образовании. Изучены теоретические основы адаптивного обучения, включая концепцию зоны ближайшего развития Л. С. Выготского, модель полного усвоения знаний В. П. Беспалько, а также современные методы построения цифровых моделей учащихся. Рассмотрены основные области применения искусственного интеллекта: прогнозирование, персонализированные рекомендации, обработка естественного языка и интеллектуальные тьюторские системы. Представлены примеры внедрения данных технологий в Беларуси и России. Выявлены этические, алгоритмические и педагогические риски цифровой персонализации. Сделан вывод о необходимости гибридных моделей, сочетающих возможности искусственного интеллекта и ведущую роль педагога.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, персонализация обучения, адаптивное обучение, цифровая дидактика, интеллектуальные обучающие системы, учебная аналитика*

Нынешняя образовательная система сталкивается с противоречием между массовостью обучения и необходимостью учёта индивидуальных особенностей учащихся. Традиционная классно-урочная модель ориентирована на «среднего»

ученика и не учитывает различия в когнитивных способностях, учебной мотивации и исходном уровне знаний. Цифровая трансформация образования создала технологическую базу для сбора и анализа огромных массивов данных об учебной деятельности, однако сама по себе она не решает задачу персонализации. Требуются инструменты, способные в реальном времени обрабатывать эти сведения, выявлять закономерности, строить прогнозы и на их основе адаптировать образовательное воздействие. Таким инструментом выступают технологии искусственного интеллекта. Цель статьи — последовательно проанализировать теоретические модели персонализированного обучения, описать основные технологические направления применения искусственного интеллекта в образовании, обобщить практический опыт внедрения интеллектуальных адаптивных систем, а также обозначить сопутствующие риски и перспективы развития гибридных педагогических моделей.

Основу персонализации составляют психолого-педагогические концепции. Ключевое значение имеет учение Л. С. Выготского о зоне ближайшего развития, согласно которому обучение развивает, когда направлено на функции, находящиеся в стадии становления и реализуемые с помощью взрослого [1]. Адаптивная система на базе искусственного интеллекта должна точно определять уровень сложности, немного превышающий актуальные возможности ученика, удерживая его в зоне оптимальной когнитивной нагрузки. Второй опорой служит теория полного усвоения знаний, разработанная В. П. Беспалько. Она утверждает, что при правильно организованной диагностике пробелов и индивидуальной коррекции практически каждый учащийся способен полностью освоить программу, но за разное время [2]. Интеллектуальная система, построенная на графе учебных элементов, непрерывно оценивает освоение каждого элемента, выявляет типичные ошибки и автоматически предлагает корректирующие задания, не позволяя двигаться дальше без устранения пробела. Классические идеи сегодня воплощаются в цифровой модели обучающегося — динамически обновляемом наборе параметров, описывающем знания, умения и когнитивные особенности. Математически задача сводится к оценке вероятности усвоения навыков на

основе наблюдаемых действий (ответов, времени реакции, обращений за помощью) с применением вероятностных методов и нейронных сетей. Так фундаментальная педагогика обретает алгоритмическое воплощение, делая возможной массовую персонализацию.

Технологический арсенал искусственного интеллекта для персонализации включает несколько направлений. Первое — анализ образовательных данных и предиктивная аналитика. Платформы фиксируют временные метки, ошибки, паузы, навигацию по контенту, формируя цифровые следы. Методы машинного обучения позволяют прогнозировать риски неуспеваемости за несколько недель до контрольных и кластеризовать учащихся по стилям обучения. Второе направление — рекомендательные системы, выстраивающие для каждого ученика индивидуальную последовательность учебных объектов (видеолекций, упражнений, текстов) с учётом его текущего уровня и выявленных пробелов. Третье — обработка естественного языка и речевые технологии. Языковые модели анализируют развёрнутые письменные ответы, генерируют персонализированные комментарии, а виртуальные ассистенты проводят диагностику и отвечают на вопросы. В языковом обучении речевые технологии оценивают произношение и беглость речи, выдавая точечные рекомендации. Наиболее комплексным направлением выступают интеллектуальные тьюторские системы, имитирующие работу репетитора-человека. Они отслеживают пошаговый ход решения задачи, сравнивают действия с эталонной стратегией, идентифицируют тип ошибки и выдают контекстную подсказку, не давая готового ответа, а направляя мысль ученика. Отечественные разработки (отдельные модули платформы «Учи.ру», тренажёры «Яндекс.Учебника») реализуют элементы тьюторской логики. Все перечисленные технологии в реальных продуктах объединяются в замкнутый цикл «диагностика — адаптация — обратная связь — прогноз», создавая постоянно подстраивающуюся под ученика среду.

Практический опыт подтверждает эффективность подобных систем. Мета-анализы показывают, что использование интеллектуальных тьюторов даёт умеренный, но стабильный прирост академических результатов, особенно у

учащихся с исходно низким и средним уровнем подготовки. В Беларуси в рамках национальных программ цифровой модернизации создаются и внедряются собственные платформенные решения. В школах и вузах всё шире применяются электронные образовательные среды с модулями анализа успеваемости, автоматически выявляющие пробелы, прогнозирующие риски и предлагающие индивидуальные задания. В Белорусском государственном университете и Белорусском государственном педагогическом университете разрабатываются интеллектуальные обучающие системы с адаптивным тестированием и персонализированным подбором материалов. Идёт интеграция речевых технологий для изучения иностранных языков. Как и в российской практике, белорусские разработки направлены не на замену педагога, а на его усиление: алгоритмы берут на себя рутинную диагностику и адаптацию, высвобождая время для содержательного взаимодействия со студентами [3].

Вместе с тем цифровая персонализация сопряжена с рядом рисков. Во-первых, этическая проблема конфиденциальности данных: построение детального цифрового профиля учащегося, включающего поведенческие паттерны и эмоциональные реакции, создаёт угрозу утечек и манипуляций. Во-вторых, алгоритмическая предвзятость: модели машинного обучения могут воспроизводить и усиливать социальное и гендерное неравенство, занижая ожидания от отдельных групп учащихся. В-третьих, педагогические риски: чрезмерная автоматизация ведёт к редукции образования к набору алгоритмизируемых навыков, выхолащиванию воспитательного компонента и снижению роли живого диалога. Формируется опасность когнитивной зависимости от подсказок, препятствующая развитию самостоятельности. Сохраняется проблема цифрового неравенства и недостаточной готовности педагогов к критической оценке машинных рекомендаций.

Таким образом, технологии искусственного интеллекта уже сегодня выступают действенным инструментом персонализации обучения, опирающимся на фундаментальные педагогические теории. Белорусский, российский и зарубежный опыт доказывает, что продуманная интеграция искусственного интеллекта

способствует росту успеваемости, мотивации и оптимизации труда преподавателя. Однако иллюзия полной автоматизации образовательного процесса опасна. Ключевая задача заключается в построении гибридных педагогических моделей, где искусственный интеллект выполняет аналитическую, диагностическую и адаптационную работу, а педагог сохраняет функции носителя ценностей, организатора диалога и источника вдохновения. Обязательными условиями являются прозрачность и объяснимость алгоритмов, их подконтрольность человеку, соблюдение этических и правовых норм, гарантирующих информационную безопасность и суверенитет личности учащегося.

Список литературы

1. Выготский Л. С. Мышление и речь. – М.: Лабиринт, 1999. – 352 с. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_003711895/ (дата обращения: 28.05.2026).
2. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с. – URL: https://pedlib.ru/Books/6/0301/6_0301-1.shtml (дата обращения: 28.05.2026).
3. Круглов В. Н., Пучков Е. В. Искусственный интеллект в образовании: современные решения и перспективы / Цифровая трансформация образования: сб. науч. ст. – Минск: ГИАЦ Минобразования, 2021. – С. 33–40. – URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/270001> (дата обращения: 28.05.2026).

УДК 377.5:51

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЗАДАЧНИК ПО
МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОДДЕРЖКИ И ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ УЧАЩИХСЯ
(НА ПРИМЕРЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПОВАР-КОНДИТЕР»)**

Контров Георгий Евгеньевич

кандидат педагогических наук

ГПОУ Ярославской области «Ярославский технолого-экономический колледж»

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема снижения математической тревожности и повышения учебной мотивации студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальности «Повар-кондитер». На основе анализа работ по профессиональной направленности (Н. Е. Эргановой, В. А. Скакуна) и психологической поддержки (И. А. Зимней) обосновывается необходимость создания профессионально ориентированного задачника нового типа. Предлагаются психолого-дидактические принципы его построения, система задач по различным темам курса, а также методика количественной оценки эффективности. Приводятся результаты апробации, подтверждающие снижение уровня тревожности и рост внутренней мотивации.*

***Ключевые слова:** профессионально ориентированный задачник, математическая тревожность, психологическая поддержка, мотивация, СПО, повар-кондитер*

Современное состояние математического образования в системе среднего профессионального образования (СПО) характеризуется двумя устойчивыми дисфункциями: дефицитом учебного времени и глубоким разрывом между абстрактным содержанием школьного курса алгебры и реальными профессиональными задачами. Для специальности «Повар-кондитер» этот разрыв проявляется

особенно остро: технологические расчёты (пересчёт сырья по нормам закладки брутто и нетто, определение процента усушки и у жарки, расчёт себестоимости и наценки, исследование функциональных зависимостей) требуют уверенного владения математическим аппаратом, однако традиционные учебные пособия эти связи не актуализируют.

Следствием данного разрыва становится математическая тревожность — устойчивое состояние напряжения, страха и беспомощности при необходимости выполнения вычислений [1, с. 56]. Студенты-повара и кондитеры, демонстрирующие высокую профессиональную мотивацию на технологических дисциплинах, при переходе к математическим расчётам испытывают демотивацию и когнитивный ступор, что снижает общую академическую успеваемость.

Таким образом, возникает противоречие между объективной необходимостью владения математическим инструментарием для успешной профессиональной деятельности и субъективной неготовностью обучающихся применять этот инструментарий из-за сформированной тревожности. Стандартные задачки не выполняют психологической функции — снижения тревожности и поддержания внутренней мотивации через профессионально значимый контекст. Разрешение данного противоречия требует создания профессионально ориентированного задачника нового типа, что и определяет актуальность настоящего исследования.

В отечественной педагогике идеи профессиональной направленности обучения развивали Н. Е. Эрганова и В. А. Скакун. Н. Е. Эрганова в своих трудах заложила теоретическую базу для понимания того, как дисциплины общеобразовательного цикла могут быть преобразованы в инструмент освоения профессии [2, с. 112]. Она подчёркивала необходимость интеграции общеобразовательных и профессиональных дисциплин, что нашло отражение в её работах по методике профессионального обучения.

В. А. Скакун в учебнике «Методика преподавания специальных и общетехнических предметов» (2005) детально разработал методические подходы к преподаванию на основе междисциплинарных связей. Он отмечал, что «эффективность обучения достигается лишь тогда, когда общеобразовательные

дисциплины изучаются в неразрывной связи с дисциплинами профессионального цикла» [3, с. 45]. В. А. Скакун также обосновывал необходимость отбора учебного материала с ориентацией на будущую профессиональную деятельность обучающегося, подчёркивая, что «содержание задач и примеров должно моделировать реальные производственные ситуации» [3, с. 78]. Труды Н. Е. Эргановой и В. А. Скакуна создали дидактическую основу для разработки профессионально ориентированных задачников, но оставили недостаточно разработанным психологический аспект обучения.

Психологическую составляющую раскрывают исследования И. А. Зимней. Ключевые положения её концепции для настоящего исследования включают: во-первых, понимание того, что важнейшей предпосылкой формирования учебной мотивации является воспитание широких социальных мотивов деятельности и понимание её смысла [1, с. 234]; во-вторых, признание необходимости повышенной трудности как условия возникновения интереса; в-третьих, утверждение, что необходимым условием формирования интереса является возможность проявить в учении умственную самостоятельность и инициативность [1, с. 241].

Таким образом, если работы Н. Е. Эргановой и В. А. Скакуна предоставили методологию интеграции профессионального содержания в учебный материал, то труды И. А. Зимней дают научное обоснование необходимости психологической поддержки обучающихся. Именно синтез этих двух подходов должен лежать в основе современного профессионально ориентированного задачника по математике.

На основе теоретического анализа нами были разработаны семь принципов создания сборника задач, направленного на преодоление математической тревожности.

Принцип профессиональной аутентичности. Каждая задача моделирует реальную профессиональную ситуацию: расчёт себестоимости торта, пересчёт ингредиентов, определение процента усушки. Формулировка от первого лица («Ты получил заказ...») создаёт эффект погружения в профессию.

Принцип поэтапного успеха. Каждая тема начинается с микро-задач на

прямое применение формулы (уровень «Я могу повторить»), затем следуют задачи на одно-два действия с подсказкой, и только потом — профессиональные задачи без подсказок. Это создаёт «эффект первой победы», критически важный для снижения стартовой тревожности.

Принцип психологической безопасности. В задачнике отсутствуют слова «проверь себя», «неправильно», «ошибка». Вместо них — «кулинарный комментарий», «совет шефа». Ответы оформлены как «решения-объяснения», где подробно расписан каждый шаг.

Принцип визуализации и снижения когнитивной нагрузки. Каждая задача сопровождается отсылкой к реальному объекту (блюдо, кондитерское изделие). Формулы даются не в абстрактном виде, а в профессионально значимой форме.

Принцип рефлексивной поддержки. Прямые метакогнитивные подсказки («начни с того, что...», «вспомни, как мы решали задачу про бисквит») снижают чувство беспомощности и формируют внутренний голос «помощника».

Принцип автономии и выбора. Студент самостоятельно решает, идти ли по-простому или сложному пути, что даёт ощущение контроля и снижает страх перед «единственно верным» обязательным заданием. Данный принцип опирается на теорию самодетерминации, согласно которой удовлетворение потребности в автономии является ключевым фактором внутренней мотивации [6, с. 112–115].

Принцип профессиональной идентичности. Ошибка интерпретируется не как «я глупый», а как «технолог просчитался — давай найдём ошибку вместе». Это переключает мотивацию с внешней (избегание плохой отметки) на внутреннюю (ответственность за качество продукта).

В соответствии с выделенными принципами был разработан фрагмент задачника, включающий 40 задач по теме «Проценты» и 40 задач по теме «Производная». Выбор тем обусловлен их высокой частотой использования в профессиональной деятельности повара-кондитера: расчёт себестоимости и наценки, определение процента усушки и уварки, пересчёт ингредиентов, исследование температурных зависимостей, оптимизация технологических параметров.

Задачи структурированы по четырём уровням сложности. Первый уровень — «Базовый соус» — включает одношаговые конструкции, требующие нахождения процента от числа или числа по его проценту. Второй уровень — «Секретный ингредиент» — предполагает выполнение двух-трёх логических операций. Третий уровень — «Креатив шефа» — моделирует комплексные производственные ситуации. Четвёртый уровень — «Импровизация повара» — содержит открытые задания на самостоятельное конструирование и выбор.

Исследование проводилось на базе Государственного профессионального образовательного учреждения Ярославской области «Ярославский технологический колледж» в 2025-2026 учебном году. В эксперименте приняли участие 60 студентов 2 курса специальности 43.02.15 «Повар-кондитер», разделённых на экспериментальную и контрольную группы (по 30 человек в каждой).

Для измерения уровня ситуативной тревожности использовалась шкала ситуативной и личностной тревожности Ч. Д. Спилбергера в адаптации Ю. Л. Ханина [4, с. 38]. Для оценки учебной мотивации применялась методика изучения мотивации обучения в СПО (модификация Т. И. Ильиной) [5, с. 25]. Также анализировалась академическая успеваемость по математике (средний балл за контрольные работы и результаты промежуточной аттестации).

Контрольная группа занималась по стандартному учебнику математики для СПО. Экспериментальная группа использовала разработанный профессионально ориентированный задачник на каждом занятии (10-15 минут в начале или середине урока). Эксперимент продолжался 3 месяца. Для статистической обработки результатов использовался t-критерий Стьюдента для связанных выборок.

По итогам эксперимента были получены следующие количественные результаты.

Средний балл ситуативной тревожности по шкале Ч. Д. Спилбергера в экспериментальной группе снизился с 48,2 до 34,7 ($t = 4,63$, $p < 0,01$), что соответствует переходу от высокого к умеренному уровню тревожности. В контрольной группе изменения составили с 47,9 до 44,2 ($t = 1,82$, $p > 0,05$).

Доля студентов с преобладанием внутренней мотивации (интерес к

профессии, желание разобраться в материале) в экспериментальной группе выросла с 28% до 67% ($\chi^2 = 9,34$, $p < 0,05$). В контрольной группе этот показатель изменился с 27% до 34% ($\chi^2 = 1,21$, $p > 0,05$).

Средний балл по математике в экспериментальной группе повысился с 3,2 до 4,0 ($t = 3,81$, $p < 0,01$). В контрольной группе — с 3,1 до 3,4 ($t = 1,45$, $p > 0,05$).

Качественный анализ показал, что студенты экспериментальной группы стали чаще использовать математические расчёты при самостоятельной работе с рецептами из интернета, проявляли инициативу в решении профессиональных задач на занятиях по междисциплинарным курсам (МДК), отмечали снижение страха перед процентными вычислениями (73% опрошенных).

Полученные результаты позволяют утверждать, что профессионально ориентированный задачник, построенный на принципах психологической поддержки, эффективно снижает математическую тревожность и повышает внутреннюю мотивацию студентов. Механизм этого эффекта связан с переключением смыслов: математические операции перестают быть абстрактным школьным материалом и становятся инструментом профессионального успеха.

Проведённое исследование позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, профессионально ориентированный задачник является не просто тренажёром вычислительных навыков, а психолого-дидактическим инструментом, интегрирующим дидактику профессионального образования и концепцию психологической поддержки.

Во-вторых, разработанные принципы построения задачника (аутентичность, пошаговый успех, психологическая безопасность, визуализация, рефлексивная поддержка, автономия, профессиональная идентичность) могут быть экстраполированы на другие специальности СПО — «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», «Парикмахерское искусство».

В-третьих, количественные результаты апробации подтверждают гипотезу о том, что регулярное решение профессионально ориентированных задач с профессиональным сюжетом и пошаговой психологической поддержкой повышает

внутреннюю мотивацию и снижает ситуативную тревожность.

Список литературы

1. Зимняя И. А. Педагогическая психология: учебник для вузов. — 2-е изд., доп., испр. и перераб. — М.: Логос, 2004. — 384 с.
2. Эрганова Н. Е. Методика профессионального обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 160 с.
3. Скакун В. А. Методика преподавания специальных и общетехнических предметов: учебник для нач. проф. образования. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 176 с.
4. Спилбергер Ч. Д., Ханин Ю. Л. Шкала оценки ситуативной и личностной тревожности / Психологический журнал. — 1976. — Т. 1. — № 2. — С. 34–46.
5. Ильина Т. И. Методика изучения мотивации обучения в СПО / Среднее профессиональное образование. — 2002. — № 5. — С. 23–29.
6. Deci E. L., Ryan R. M. Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness. — New York: The Guilford Press, 2017. — 756 с.

УДК 371

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КВИЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ У ДЕТЕЙ С ЗПР

Миняева Алина Андреевна

магистрант

Научный руководитель: Тихонова Инна Викторовна,

доцент кафедры специальной педагогики и психологии института педагогики и
психологии

Костромской государственной университет,
город Кострома

***Аннотация.** В статье представлены результаты экспериментального исследования, направленного на проверку эффективности использования квиза как средства развития социальной адаптации дошкольников с задержкой психического развития (ЗПР).*

The article presents the results of an experimental study aimed at testing the effectiveness of using a quiz as a means of developing social adaptation in preschool children with mental retardation (MD).

***Ключевые слова:** задержка психического развития (ЗПР), социальная адаптация, дошкольники, квиз, игровые технологии, эмпатия, коммуникативные навыки*

***Keywords:** mental retardation (MD), social adaptation, preschoolers, quiz, gaming technologies, empathy, communication skills*

Социальная адаптация детей с задержкой психического развития (ЗПР) является одной из актуальных проблем современной специальной педагогики и психологии. Дошкольный возраст выступает сенситивным периодом для

формирования социальных навыков, однако у детей с ЗПР наблюдаются выраженные трудности в эмоционально-волевой и коммуникативной сферах, что затрудняет их интеграцию в коллектив сверстников [1]. Традиционные коррекционные программы, в том числе реализуемые в рамках компенсирующего обучения, часто недостаточно мотивируют детей с ЗПР, поскольку не в полной мере учитывают их потребность в игровой и соревновательной активности [4]. В связи с этим возникает необходимость поиска инновационных, интерактивных методов работы. Одним из таких методов может выступать квиз – игровая технология, сочетающая элементы соревнования, вопросно-ответного формата и наглядности [2]. Целью настоящего исследования стало эмпирическое обоснование эффективности использования квиза для повышения уровня социальной адаптации дошкольников с ЗПР.

Экспериментальное исследование проводилось на базе дошкольного образовательного учреждения. В нём приняли участие 20 детей в возрасте 5–7 лет с заключением «задержка психического развития» (10 детей – экспериментальная группа, 10 – контрольная). Исследование включало констатирующий, формирующий и контрольный этапы. Диагностический инструментарий составили три взаимодополняющие методики: социометрия Дж. Морено (для изучения структуры межличностных отношений), методика «Сюжетные картинки» Р. Р. Калининой (для оценки понимания социальных норм и ценностей) и методика «Неоконченные ситуации» А. М. Щетининой, Л. В. Кирс (для выявления готовности следовать моральным правилам в конфликтных ситуациях) [3].

Социометрическое исследование по методике Дж. Морено выявило выраженную разобщённость в группе. Изолированные (пассивные) дети составили 20%, ориентированные на внешний круг (социальные связи вне группы детского сада) – 30%, нерешительные – 20%. Внутригрупповые положительные выборы (минимальная социальная активность) отмечены лишь у 30% дошкольников. Ярко выраженных лидеров или отвергнутых не наблюдалось, что говорит об отсутствии устойчивой структуры межличностных отношений. Таким образом, комплексная диагностика подтвердила наличие у детей с ЗПР взаимосвязанных

проблем: дефицит знаний о социальных нормах, трудности эмпатии, слабые внутригрупповые связи. Эти данные согласуются с исследованиями, указывающими на необходимость ранней диагностики и коррекции социальной сферы у данной категории детей [5].

На основе полученных данных была разработана программа квизов, направленная на развитие социальной адаптации дошкольников с ЗПР. Программа включала три последовательных квиза, каждый из которых решал конкретные задачи. Первый квиз – «Волшебные слова: знакомство и общение» – формировал речевые формулы вежливости (приветствие, просьба, благодарность, извинение). Второй – «Эмоции и чувства» – учил распознавать базовые эмоции (радость, грусть, злость, страх) по мимике, жестам и интонации, а также выражать сочувствие. Третий – «Хорошие поступки» – знакомил с правилами поведения в детском саду, понятиями доброты, дружбы, честности и взаимопомощи [2].

После реализации программы (формирующий эксперимент) была проведена повторная диагностика. Результаты контрольного этапа показали устойчивую положительную динамику в экспериментальной группе, в то время как в контрольной группе (занимавшейся по стандартной программе) значимых изменений не произошло. По методике «Неоконченные ситуации» адекватность ответов социальной нравственной норме повысилась: доля детей со средним уровнем увеличилась на 30% (с 30% до 60%), а с низким – сократилась с 70% до 40%. Способность к аргументации и вербальному обоснованию улучшилась: количество детей, не способных дать объяснение, снизилось с 40% до 10%, тогда как число детей с примитивной аргументацией сократилось с 60% до 40%, и впервые появилась группа с самостоятельной развернутой аргументацией (10% – в констатирующем этапе таких не было). Хотя высокий уровень развития остался не зафиксирован, переход от низкого к среднему свидетельствует о начале осмысленного освоения социальных норм [3].

Наиболее наглядная динамика зафиксирована по результатам социометрической методики Дж. Морено (рис. 1).

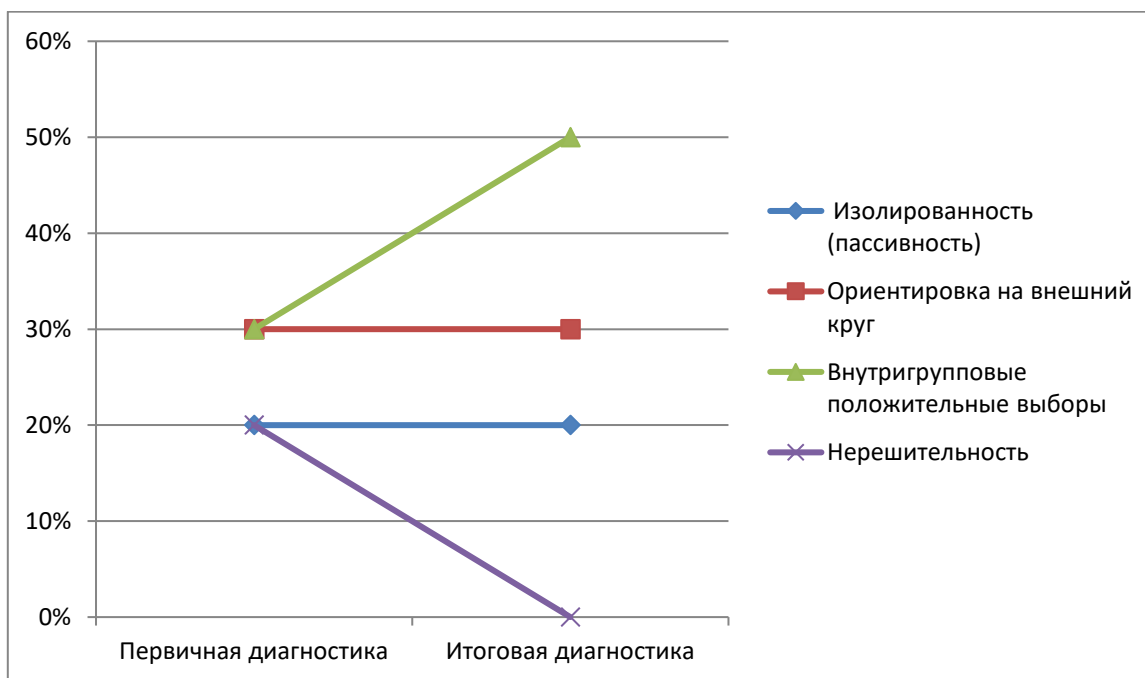


Рисунок 1 - Динамика методики «Социометрия» (Дж. Морено)

Если на констатирующем этапе внутригрупповые положительные выборы (т.е. предпочтения, отданные сверстникам внутри группы детского сада) составляли лишь 30%, а 20% детей были изолированы и 20% – нерешительны, то после формирующего эксперимента доля детей, проявивших устойчивые положительные выборы в отношении членов своей группы, возросла до 50%. Одновременно количество нерешительных дошкольников, которые не могли сделать чёткого выбора, снизилось до 0%. Это свидетельствует о том, что участие в квизах способствовало формированию первичных социальных связей и снижению коммуникативной неопределённости у детей с ЗПР. Вместе с тем показатели изолированности (20%) и ориентации на внешний круг (30%) остались без изменений, что указывает на необходимость более длительной и индивидуализированной коррекционной работы с данной подгруппой дошкольников.

Результаты экспериментального исследования подтвердили эффективность квиза как средства развития социальной адаптации дошкольников с ЗПР. Квиз позволяет в интерактивной, мотивирующей форме преодолевать дефицит социальных знаний, формировать эмпатию и коммуникативные навыки, а также способствует сплочению детского коллектива. Полученные данные согласуются с исследованиями, показывающими необходимость активизации игровых

методов в коррекционной работе с детьми, имеющими задержку психического развития [1, 3, 5]. Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанной программы квизов в деятельности педагогов-психологов, дефектологов и воспитателей дошкольных образовательных учреждений компенсирующей и комбинированной направленности. Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением тематики квизов (например, «Безопасность», «Профессии», «Моя семья»), увеличением длительности программы и включением в неё индивидуальных форм работы с изолированными детьми.

Список литературы

1. Бабкина, Н. В. Система психологического сопровождения образования детей с задержкой психического развития / Н. В. Бабкина / Российский психологический журнал. – 2018. – № 3. – С. 86–94.
2. Груздова, О. Г. Применение квиз-технологии в образовании / О. Г. Груздова, Т. А. Согласова / Вестник ПензГУ. – 2022. – № 3 (39). – С. 55–60.
3. Екжанова, Е. А. Коррекционно-педагогическая помощь детям раннего и дошкольного возраста с неярко выраженными отклонениями в развитии / Е. А. Екжанова, Е. А. Стребелева. – Санкт-Петербург: КАРО, 2013. – 336 с.
4. Стребелева, Е. А. (ред.). Программа дошкольных образовательных учреждений компенсирующего вида для детей с нарушением интеллекта. Коррекционно-развивающее обучение и воспитание / Е. А. Стребелева. – Москва: Просвещение, 2008. – 256 с.
5. Ульenkova, У. В. Диагностика и коррекция задержки психического развития у детей / У. В. Ульenkova, Е. Н. Лебедева. – Москва: ИЦ ЭНАС, 2015. – 176 с.

УДК 378

**ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛИЧНОСТНО-
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ВОЕННО-НАУЧНЫХ
СПЕЦИАЛИСТОВ В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО ВУЗА**

Назаренко Олег Олегович

аспирант

Котенко Людмила Витальевна

д.п.н., профессор

Научный руководитель: Горбачева Диана Александровна,

д.п.н., профессор

ФГБОУ ВО «Краснодарский государственный институт культуры»,

город Краснодар

***Аннотация.** В содержании статьи внимание сконцентрировано на необходимости развития процесса педагогического сопровождения будущих военно-научных специалистов в условиях военного вуза. В содержании приведены примеры их личностно-профессионального становления за счет внедрения в военнотехническую практику педагогических технологий.*

The content of the article focuses on the need to develop the process of pedagogical support for future military science specialists in a military university. The content provides examples of their personal and professional development through the implementation of pedagogical technologies in military and technical practice.

***Ключевые слова:** педагогическое сопровождение, личностно-профессиональное развитие, будущие военно-научные специалисты, военный вуз*

***Keywords:** pedagogical support, personal and professional development, future military scientists, military university*

Развитие процесса педагогического сопровождения будущих военно-научных специалистов в условиях, военного вуза обусловлено расширением использования классических педагогических подходов к личностно-профессиональному становлению военнослужащих-операторов научной роты. Ведущей идеей в данном процессе является усиление у них мотивации к военно-научным разработкам для Вооруженных Сил Российской Федерации. Соответственно, консультативная и разъяснительная работа руководителя педагогического сопровождения должна быть направлена на разъяснение научно-исследовательских задач военного управления. А также, на укрепление межличностного взаимодействия с вышестоящими офицерами, военными учеными, сотрудниками в сфере научно-практических изысканий, рекомендующих поиск более эффективных способов решения заданий военно-технического назначения. Таким образом, в военном вузе военно-научная деятельность будущих специалистов ориентирована на работу с самым современным программным обеспечением с выходом на патенты, рацпредложения, научные отчеты, публикации, доклады, модели для конгрессно-выставочных мероприятий. Особого внимания действующих офицеров-руководителей данного процесса заслуживает разработка математических моделей для их последующей интеграции в военно-научную практику. Отсюда повышается требования к проведению научно-исследовательской работы средствами современных военно-технических технологий. В это же время возникают требования к развитию высоких морально-нравственных личностных качеств, потребности у военнослужащих-операторов научной роты к самостоятельному образованию и подготовке в контексте будущей специальности [1]. Это создает возможность укрепления их профессионально-научного статуса, решает способы личностного роста в части избранной профессии [2]. Говорить сегодня о развивающей практике очень важно, так как интеграция педагогической науки в военно-техническую отрасль позволяет военным кадрам осознать не только необходимость организации педагогического сопровождения в военном вузе, но и использовать на практике педагогические подходы (проектного, средового, личностно-ориентированного) для достижения высоких личностных результатов у

военнослужащих научной роты. И, как показывает многолетняя педагогическая практика, этого же требует организация противодействия зарубежной агитационной пропаганды при попытке подорвать военно-научный авторитет российского государства. В результате, педагогически, верно, построенного процесса формирования высоких личностно-профессиональных качеств в условиях научно-исследовательской работы в военном вузе, у операторов научной роты можно наглядно выявить показатели стремления к исполнению воинского долга, сложившегося на основе честности, ответственности и дисциплины. А самое главное, на основе развития чувства сохранения, укрепления и повышения обороноспособности нашей страны. Что, в свою очередь, свидетельствует об одновременно высокоразвитом уровне морально-нравственного отношения к воинской службе и об усвоенных профессиональных знаниях. В качестве итогов научно-исследовательской работы испытываемыми традиционно являются результаты выполненной ими научной работы, характеризуемые отчетами, разработанными публикациями для научных изданий, докладами для научно-практических конференций. При этом качество выполненных работ, в том числе, позволяет определить успешность консультативной и разъяснительной работы в данном направлении. Внедрение педагогических подходов в научно-исследовательскую практику определенно повышает эффективность решения задач военного управления. Однако несмотря на то, что стала отмечаться высокая степень точности исполнения научно-исследовательских заданий применительно к оригиналам и решение военно-научных прикладных задач начало воспроизводиться в установленное сроки, в ряде случаев необходимо предусмотреть возникновение следующих противоречий между:

– потребностью будущих ученых в высокой степени автономии для принятия нестандартных решений в исследовательском процессе и строгими уставными требованиями к ним, как военнослужащим;

– переходом военнослужащих-операторов научной роты от воинских обязанностей к научно-исследовательской работе, создающим дефицит во времени, соответственно, приводящим к внутреннему напряжению и сокращением

консультативно-разъяснительной деятельности руководителем педагогического сопровождения из-за разрешения проблем «профессионального выгорания»;

– возрастающей сложностью решаемых исследовательских задач и отставанием специализированных методик педагогического сопровождения личностно-профессионального развития военнослужащих-операторов научной роты;

– потребностью в самообразовании, самоподготовке будущих специалистов научной сферы деятельности, руководителя педагогического сопровождения и наличием в военном вузе источников применительно к педагогическому сопровождению, личностно-профессиональному развитию военнослужащих-операторов научной роты в условиях военного вуза. Для разрешения вышеуказанных проблем, возможно возникающих в процессе педагогического сопровождения - инновационного направления для развивающей военно-научной практики, как и большинство других его дефиниций, определяется рамками профессиональной деятельности военного образовательного учреждения, утвержденной в Уставе Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования [3]. Соответственно, педагогическое сопровождение в военном вузе необходимо воспринимать как с точки зрения педагогики, так и с точки зрения военной педагогики, выполняющей государственный заказ по наполнению военных учреждений научными специалистами. Что позволяет говорить не только о процессе педагогического сопровождения как о закономерности и особенности передачи профессионального опыта от поколения к поколению, но и указывать на особенности их взаимосвязи и взаимопроникновение. Как очевидно основанием к дальнейшей организации процесса педагогического сопровождения личностно-профессионального развития военнослужащих, как будущих военно-научных специалистов, должны стать руководящие документы, в которых будет определен установленный порядок подготовки личного состава в условиях военного вуза.

Выводы: анализ теоретических источников в данном контексте позволил сделать заключение о том, что практика развития военно-научных и личностных

качеств у военнослужащих-операторов научной роты особенно эффективна, если:

– непосредственное педагогическое сопровождение осуществляется в диалоге, не содержащем подсказывающего подтекста;

– во время оказания консультативной и разъяснительной помощи в условиях педагогического сопровождения представляется время военнослужащим-операторам научной роты для самостоятельного нахождения нужной информация, дополнительное время для размышления, когда у них возникает сложная ситуация и им необходимо найти верные варианты действий для ее разрешения;

– предупреждающая консультация и разъяснение в процессе педагогического сопровождения, способствующие снятию излишней напряженности, чтобы военнослужащие-операторы научной роты смогли оценить создавшуюся ситуацию и самостоятельно предупредить дальнейшее развитие негативных последствий;

– по длительности, единовременное педагогическое сопровождение, которое применяется в случае уверенности руководителя педагогического сопровождения в способности военнослужащих-операторов научной роты самостоятельно справиться с проблемой;

– пролонгированное педагогическое сопровождение, когда процесс самостоятельного разрешения проблемы военнослужащими-операторами научной роты изначально для них сложен, длителен, требует консультаций и разъяснений;

– дискретное педагогическое сопровождение, которое необходимо для корректировки научной роты в личностно-профессиональной сложной ситуации.

Список литературы

1. Байденко, В. И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки

специалистов, 2006. – 72 с.

2. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 28 мая 2013 г. № 404 «Об утверждении положения о научных ротах в Вооруженных Силах РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.yandex.ru/search/text// https:// base.garant.ru/70714400/https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_246051/b9caab5c57daff8130b936859146945f12a680c8/](http://www.yandex.ru/search/text//https://base.garant.ru/70714400/https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_246051/b9caab5c57daff8130b936859146945f12a680c8/)

3. Устав Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Краснодарское высшее военное орденов Жукова и октябрьской революции краснознаменное училище имени генерала армии С. М. Штеменко» Министерства обороны Российской Федерации.

УДК 37

**РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИМЕНЕНИЕ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СПОРТЕ****Олефиренко Михаил Денисович**

студент 2 курса

Стращенко Ирина Юрьевна

Преподаватель

Ростовский филиал, Российская таможенная академия,
город Ростов-на-Дону

***Аннотация.** Развитие цифровых технологий активно распространяется в различных сферах, в том числе и в спорте. В статье проведён анализ научной литературы по теме применения искусственного интеллекта в спорте, рассмотрены возможности использования ИИ. Особое внимание уделено перспективам и проблемам цифровизации спортивной отрасли.*

The development of digital technologies is actively spreading in various fields, including sports. This article analyzes the scientific literature on the application of artificial intelligence in sports and explores the possibilities of using AI. Special attention is given to the prospects and challenges of digitalizing the sports industry.

***Ключевые слова:** искусственный интеллект (ИИ), спортивная аналитика, прогнозирование, анализ спортивных результатов*

***Keywords:** artificial intelligence (AI), sports analytics, forecasting, and analysis of sports results*

В последнее время использование искусственного интеллекта в спорте – это быстро развивающаяся область с очень большими перспективами, которая способна изменить подходы к тренировкам и соревнованиям. Специалисты «Бюро цифровых технологий», которые занимаются разработкой программного

обеспечения, подчёркивают, что примеров применения ИИ в спорте накопилось достаточно большое количество.

Искусственный интеллект в спорте применяется по основным направлениям:

- Анализ показателей производительности спортсменов;
- Разработка игровых стратегий и тактических решений;
- Оценка риска травм и прогнозирование восстановления;
- Создание персонализированных тренировочных программ;
- Мониторинг физического и психологического состояния в реальном времени.

мени.

Одно из главных преимуществ искусственного интеллекта в физической подготовке — способность быстро обрабатывать и анализировать большие массивы данных в реальном времени. Это помогает спортсменам и тренерам оперативно принимать обоснованные решения, эффективнее строить тренировочный процесс и оптимизировать восстановление после нагрузок.

Благодаря искусственному интеллекту повышается точность и эффективность тренировочного процесса. Спортсмены и тренеры получают возможность мониторинга данных о производительности в реальном времени, следить за прогрессом и корректировать недостатки в готовых тренировочных программах. Кроме того, применение ИИ для диагностики и прогнозирования травм способно существенно улучшить спортивную медицину. Оно снижает вероятность серьёзных повреждений и ускоряет возвращение атлетов к полноценным нагрузкам [1, с. 104].

В перспективе развитие машинного обучения позволит создавать ещё более совершенные устройства и приложения. Их можно будет интегрировать в спортивную одежду и аксессуары, обеспечивая постоянный мониторинг здоровья и физического состояния человека. ИИ также открывает широкие возможности для использования виртуальной и дополненной реальности в спорте и фитнесе. Благодаря этому появляются безопасные реалистичные симуляции, которые повышают мотивацию спортсменов и помогают отрабатывать технику

выполнения упражнений без риска травмироваться.

Современное развитие компьютерных технологий уже тесно связано с физической подготовкой и спортом. Искусственный интеллект активно применяется в различных видах спорта: футболе, легкой атлетике, баскетболе, волейболе и многих других.

В государственной Стратегии развития спорта на период до 2030 года установлена задача создания условий, необходимых для эффективного функционирования сферы физической подготовки и спорта на территории Российской Федерации [4]. Решить поставленную задачу можно путём активного внедрения элементов искусственного интеллекта как в образовательный процесс высших учебных заведений, так и в подготовку профессиональных спортсменов.

Искусственный интеллект в спорте представляет собой перспективный инструмент повышения эффективности деятельности спортивных организаций и один из ключевых факторов развития спортивной сферы Российской Федерации в будущем. При этом умные устройства не способны полностью заменить человека. Они выступают лишь в качестве вспомогательного инструмента для тренеров, преподавателей и других специалистов.

В высших учебных заведениях искусственный интеллект уже применяется в форме симуляторов, информационно-аналитических систем и специализированных баз данных. Однако масштабы и глубина его использования в отечественном образовании пока остаются довольно скромными.

Перспективным направлением является внедрение образовательных проектов на основе виртуальных спортивных симуляторов. Китайские исследователи Бо Чжан, Хао Цзин и Сяоцзин Дуан провели анализ возможностей использования виртуального моделирования для подготовки студентов-спортсменов. Такой подход позволяет погружаться в реалистичные спортивные ситуации в виртуальной среде, улучшать технические навыки и тактическое мышление без нахождения на реальной площадке [2].

Преимущества применения искусственного интеллекта в спорте очень разнообразны. ИИ помогает улучшать результаты спортсменов, повышать их

безопасность, а также совершенствовать командные стратегии. Благодаря этому открываются широкие возможности для развития всей спортивной индустрии.

Также, применение искусственного интеллекта в спорте вызывает серьёзные этические вопросы. Главная проблема — риск нарушения конфиденциальности. Чувствительные данные спортсменов могут оказаться в чужих руках. Кроме того, использование ИИ способно создавать неравную конкуренцию, так как не все могут иметь доступ передовым технологиям. Поэтому необходимо разработать чёткие правила и этические нормы, которые обеспечат справедливость и прозрачность при использовании искусственного интеллекта в спорте.

Искусственный интеллект представляет собой перспективный инструмент повышения эффективности деятельности спортивных организаций и один из ключевых факторов развития спортивной сферы Российской Федерации.

Список литературы

1. Иванцов П. П. Искусственный интеллект в спортивной тренировке монография / П. П. Иванцов, А. Б. Лукьянов, Б. Г. Лукьянов, В. С. Степанов. — Санкт-Петербург: Изд-во СПбГИКиТ, 2021. — 256 с.

2. Ицун Юй ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ: ОБЗОР СТАТЕЙ КИТАЙСКИХ УЧЕНЫХ / Ицун Юй, Елун Ван, Рогалева Л. Н., Мартынова Т. В., Боярская Л. А. / Современные наукоемкие технологии. 2023. № 3. С. 146-150;

3. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 24 ноября 2020 г. № 3081-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/Rr4JTrKDQ5nANTR1Oj29BM7zJBHXM05d.pdf>

4. Федоров Е. Ю. Внедрение технологии виртуальной реальности в физкультурно-спортивную деятельность: систематический обзор зарубежной литературы / Е. А. Федоров, А. Д. Козловский, Г. В. Лурье / Вестник спортивной науки 2025. — 76-81 с.

УДК 796

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ

Смирнов Борис Михайлович

студент

Северо-Западный государственный медицинский университет имени

И. И. Мечникова,

Молодежный клуб «Метеор», город Санкт-Петербург

Аимбетов Алексей Жобанович

специалист по работе с молодежью

Молодежный центр «Охта» Молодежный клуб «Метеор»,

город Санкт-Петербург

***Аннотация.** Возрастание и изменение характера нагрузок на организм, усложнение жизни, увеличение угроз психологического, экологического, техногенного, политического и военного характера, вызывают негативные сдвиги в состоянии здоровья человека. В связи с чем возникает необходимость дальнейшего развития здоровьесберегающих технологий для обеспечения их профилактики и ликвидации. Вышеизложенное определяет актуальность проблемы формирования здорового образа жизни вызвана. Данная статья носит теоретический характер. В ней рассмотрены основные понятия: такие как здоровье, факторы, обуславливающие его наличие; что такое здоровый образ жизни, здоровьесберегающие технологии и приведены некоторые статистические данные. Так же нами определены дальнейшие задачи, средства и методы исследования по данному направлению.*

***Abstract.** The increase and change in the nature of stress on the body, the complexity of life, and the increase in threats of a psychological, environmental,*

technological, political, and military nature, all contribute to negative changes in human health. As a result, there is a need for further development of health-preserving technologies to prevent and eliminate these changes. This article is primarily theoretical in nature. It discusses the main concepts, such as health, the factors that determine it, a healthy lifestyle, health-saving technologies, and provides some statistical data. We also identify further tasks, tools, and research methods in this area.

Ключевые слова: *здоровье, здоровый образ жизни, здоровьесберегающие технологии*

Keywords: *health, healthy lifestyle, health-saving technologies*

Понятийный аппарат «здоровья» достаточно разнообразен и зависит от профессиональной точки зрения авторов (физиологов, психологов, биохимиков и др.). Но данные определения являются частными и не раскрывают в полной мере суть явления. На сегодняшний момент является актуальным определение, принятое еще в 1948 году Всемирной Организации Здравоохранения: «здоровье — это состояние физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов» [1]. Таким образом, можно выделить три компонента здоровья (рисунок 1). Социальное здоровье считается высшей мерой человеческого здоровья, так как физически и психически здоровый человек может быть нравственным «уродом», если он пренебрегает нормами морали [2].

В связи с тем, что здоровье человека – это результат сложного взаимодействия биологических, средовых и социальных факторов, выявлено их парциальное влияние:

- человеческий фактор – 25% (собственное физическое здоровье и генетика – 10%; собственное психическое здоровье и генетика – 15%);
- экологический фактор – 25% (экзоэкология – 10%; эндоэкология – 15%);
- социально-педагогический фактор – 40 % (материальные условия труда и быта – 15%; поведение, режим жизни, привычки – 25%);
- медицинский фактор – 10% [2].

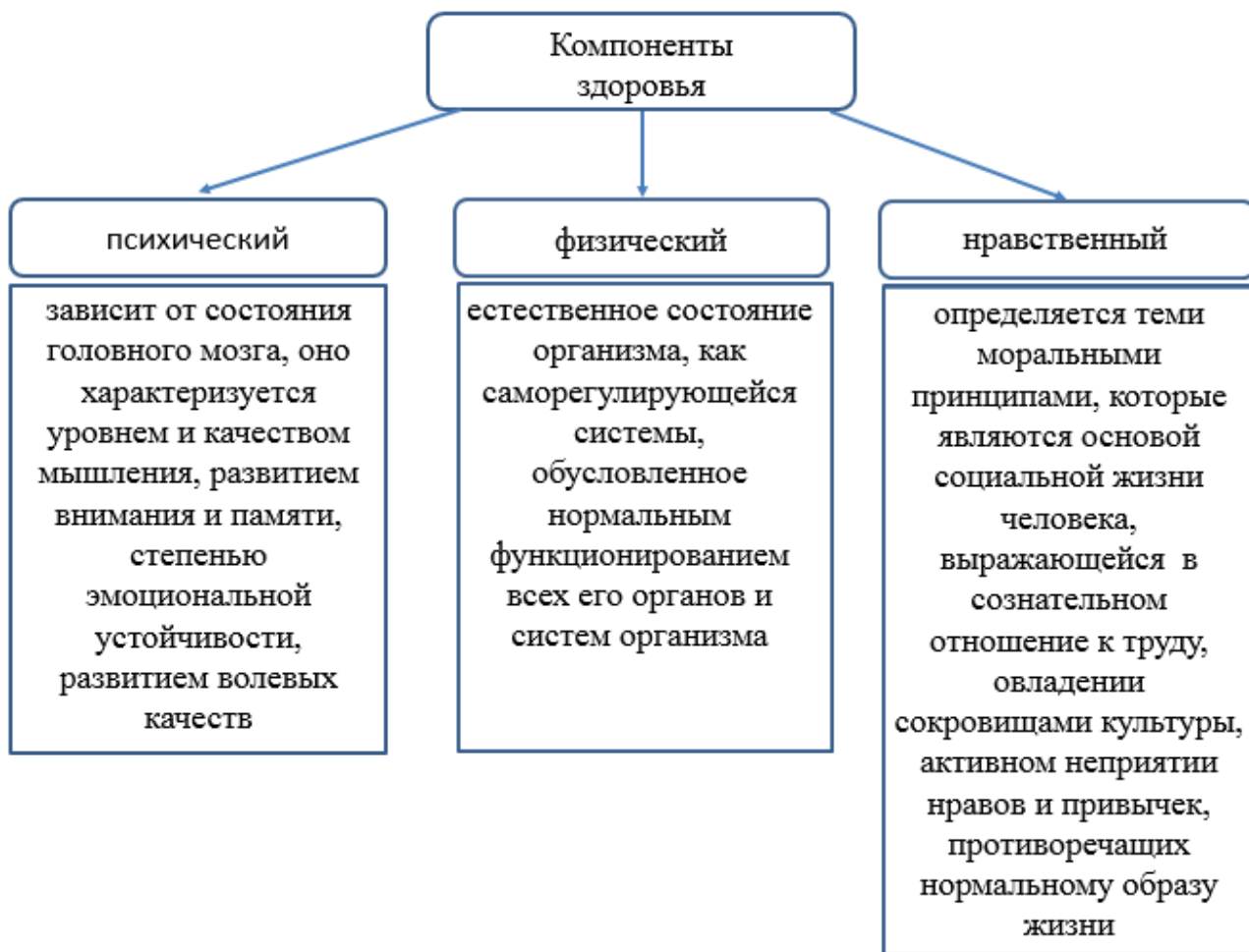


Рисунок 1 – Компоненты здоровья

Следует отметить, что любые изменения (как положительные, так и отрицательные), происходящие в экологической, социальной среде, здравоохранении, непосредственно приводят к дестабилизации генетического фактора здоровья. В качестве примера приведем исследования ряда ученых, которые изучали влияние войны и голода и других стресс-факторов на людей и их потомков. Выявлено - когда человек переживает катастрофу, в его клетках происходят физические изменения. Организм перестраивается, чтобы выжить. Вместе с этим в нём появляются эпигенетические метки - химические пометки на ДНК, регулирующие активность генов. Они не изменяют саму последовательность ДНК, но подсказывают клеткам, какие участки включать, а какие игнорировать. Ведущий научный сотрудник лаборатории геномных и протеомных исследований Института трансляционной биомедицины СПбГУ Олег Глотов и Доктор медицинских

наук, профессор кафедры гериатрии Северо-Западного государственного медицинского университета имени Мечникова Лидия Хорошина доказали: у потомков блокадников сохранились изменения, возникшие под воздействием экстремального стресса. В частности, наблюдается замедленный метаболизм (при неправильном образе жизни это приводит к ожирению и другим заболеваниям). Так же следует отметить, что данные процессы обратимы и исчезают через несколько поколений при условии их неповторения [3]. Также нивелировать данные маркеры можно с помощью повышения социокультурного уровня, например, соблюдения здорового образа жизни.

Понятие «здоровый образ жизни» остается неопределенным и многогранным. В психолого-педагогическом контексте здоровый образ жизни рассматривается через призму сознания, психологии человека и мотивации. Ученые философско-социологического направления видят в нем глобальную социальную проблему, важную составляющую жизни общества. Медицинские специалисты подчеркивают необходимость научно обоснованной системы профилактических мероприятий, включающей правильное физическое воспитание, баланс труда и отдыха, устойчивость к психоэмоциональным нагрузкам и преодоление экологических вызовов. [4-9].

Таким образом, здоровый образ жизни направлен на ориентирование личности к укреплению здоровья, в том числе, через удовлетворение жизненно важной потребности в активных телесно-двигательных действиях. Составляющие здорового образа жизни представлены на рисунке 2.

Здоровый образ жизни представляет собой социальную ценность, укрепление которой - важнейшая задача любого цивилизованного общества.

В Российской Федерации данная задача отражается в указах Президента.

В Указе Президента РФ от 2 июля 2021 года №400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», одним из стратегических национальных приоритетов является - сбережение народа России и развитие человеческого потенциала [10].



Рисунок 2 – Составляющие здорового образа жизни

Данный приоритет планируется решать с помощью ряда задач. Вот некоторые из них:

- повышение качества социальных услуг и их доступности для всех граждан, например, реализуется в данный момент в молодежной политике, путем открытия подростково-молодежных клубов;

- профилактика профессиональных заболеваний. Проводятся ежегодные медицинские осмотры, диспансеризация. Но, на наш взгляд, должны создаваться на местах работы, специально оборудованные залы для активного отдыха и снятия напряжения после рабочего дня. Следует отметить, что в данных залах должны работать профессиональные специалисты в области физической культуры;

- повышение мотивации граждан к ведению здорового образа жизни, занятию физической культурой и спортом. Необходимо вовлечение СМИ, специалистов для проведения лекций, семинаров и других мероприятий с активным вовлечением народных масс.

В мае 2024 года Президент России Владимир Путин подписал Указ №309,

который определил вектор развития страны на ближайшие годы. Некоторые цели:

1. а. Сохранение населения, укрепление здоровья и повышение благополучия людей, поддержка семей;
2. а. Повышение суммарного коэффициента рождаемости до 1,6 к 2030 году и до 1,8 к 2036 году;
2. б. Увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2030 году и до 81 года к 2036 году;
2. е. Повышение к 2030 году уровня удовлетворенности граждан условиями для занятия физической культурой и спортом;
2. и. Создание и запуск к 2030 году цифровой платформы, способствующей формированию, поддержанию и сохранению здоровья человека на протяжении всей его жизни, на базе принципа управления на основе данных;
3. а. создание условий для воспитания гармонично развитой, патриотично и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей [11].

Уровень развития любой страны обязательно включает в себя оценку здоровья населения этой страны. Формирование образа жизни населения и его здоровья – это проблемы не только здравоохранения, как отрасли государства, а государства в целом. Необходимо формировать осознанную личную ответственность индивидуума за собственное здоровье (через систему образования, СМИ, и других ведомств).

Здоровьесберегающие технологии пронизывают разные сферы нашей жизни (виды технологий представлены на рисунке 3). В рамках нашей статьи мы раскроем некоторые из них.

Здоровьесберегающие технологии в образовательном процессе представляют собой комплексную систему мероприятий, направленных на поддержание и укрепление здоровья всех участников образовательного процесса, включая учащихся и педагогов. Эти технологии включают педагогические, психологические и медицинские программы и подходы, которые гарантируют безопасность

учебного процесса, формируют у обучающихся базовые знания о здоровье и позитивное отношение к здоровому образу жизни.



Рисунок 3 – Виды здоровьесберегающих технологий

Основой здоровьесберегающих технологий является создание благоприятных условий для физического и психоэмоционального благополучия детей. Это достигается за счёт обеспечения комфортной образовательной среды, характеризующейся доброжелательной атмосферой и отсутствием стрессовых факторов. Учебная нагрузка должна быть строго дозирована в соответствии с возрастными особенностями учащихся, что позволяет избежать перегрузки и связанных с ней негативных последствий для здоровья.

Рациональная организация учебного процесса, включающая чередование различных видов деятельности и регулярные перерывы, способствует поддержанию высокой работоспособности и снижению утомляемости учащихся. Особое внимание уделяется обеспечению достаточной двигательной активности, что является важным фактором в профилактике гиподинамии и поддержании общего тонуса организма.

Таким образом, здоровьесберегающие технологии представляют собой интегративный подход, который учитывает множественные аспекты учебного

процесса и направлен на создание условий для гармоничного развития личности учащегося, обеспечивая при этом сохранение и укрепление его здоровья.

Современные физкультурно-оздоровительные технологии представляют собой комплексную систему методов и средств, направленных на достижение максимального оздоровительного эффекта и гармоничное физическое развитие индивида. В основе этих технологий лежит широкий спектр форм двигательной активности, каждая из которых обладает уникальными характеристиками и механизмами воздействия на организм.

В последние годы наблюдается значительный рост популярности таких направлений, как аэробика, стретчинг, упражнения на балансировочных тренажерах, йога, пилатес и аквааэробика. Эти методы демонстрируют высокую эффективность в улучшении физической формы, повышении гибкости, координации и общей выносливости.

Для реализации данных направлений используются различные специализированные устройства, которые способствуют оптимизации тренировочного процесса и повышению его результативности. Среди них можно выделить кордоски, степ-платформы, батуты, эспандеры, резиновые ленты, скакалки, цилиндры и полуцилиндры, применяемые в пилатесе, а также TRX-петли и балансировочные устройства. Эти инструменты позволяют создавать разнообразные тренировочные программы, адаптированные к индивидуальным потребностям и уровню физической подготовки занимающихся.

В спортивной деятельности также присутствуют данные технологии и определяются наличием индивидуального подхода, медико-биологического контроля, допинг контроля и др.

Все здоровьесберегающие технологии регулируются нормативно-правовой базой.

Теперь рассмотрим статистику и выявим главные противоречия нашего исследования.

С одной стороны, рассматривая статистику, представленную в таблице 1, мы видим, что государство вкладывается в инфраструктуру, предназначенную

для ведения активной спортивной и рекреативной (физкультурной) деятельности (до недавнего времени активно развивался частный сектор - фитнес индустрия). Растет общая численность занимающихся в физкультурно-оздоровительных клубах, секциях (таблица 2). На фоне данной статистики здоровье населения должно иметь положительную динамику.

С другой стороны, в условиях комплексной автоматизации профессиональной деятельности у современных людей произошло существенное снижение величины физических нагрузок и объема двигательной активности. Исследования показывают, что наблюдается увеличение заболеваний сердечно-сосудистой системы, дыхательной и опорно-двигательной систем, а также патологических изменений в организме, связанных с малоподвижным образом жизни и гиподинамичным характером работы (рисунки 4, 5).

Таблица 1 - Число возведенных сооружений

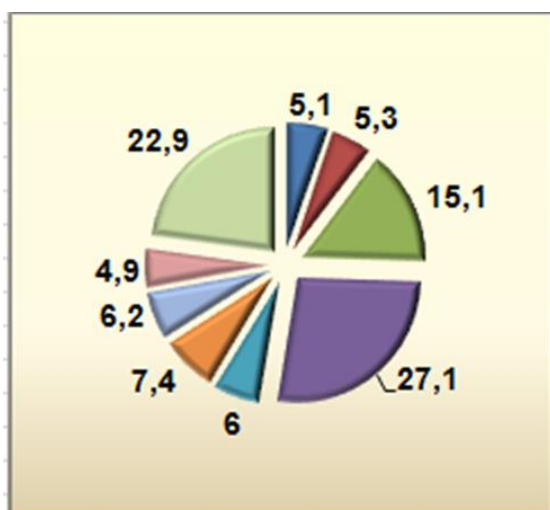
	2020	2021	2022	2023	2024
Всего сооружений	335915	346239	363494	361903	370587
Стадионы с трибунами на 1500 мест и более	1770	1676	1632	1623	1538
Легкоатлетические манежи	287	298	305	310	312
Футбольные манежи	123	142	156	180	255
Плоскостные спортивные сооружения	154000	157206	158944	161662	162905
Спортивные залы	75281	76105	76873	77777	78417
Плавательные бассейны	6229	6442	6575	6765	6959
- из них крытые	5447	5686	5875	5985	6089
Лыжные базы	2787	2799	2805	2741	2671
Сооружения для стрелковых видов спорта	6314	6190	6064	5973	5823
Другие сооружения	51058	51943	53168	54602	57561

Таблица 2 - Единовременная пропускная способность, тыс. человек

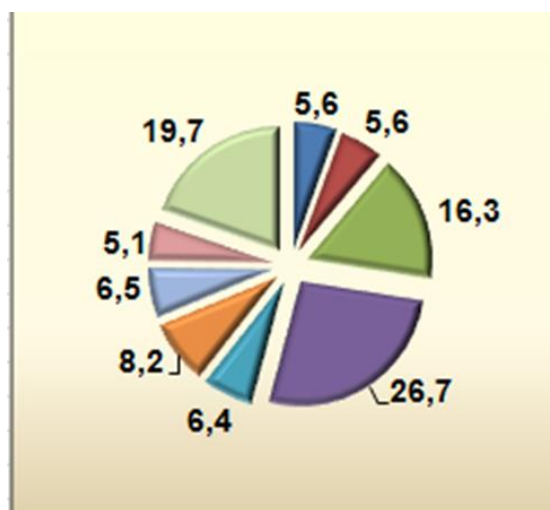
	2020	2021	2022	2023	2024
Всего сооружений	9048	9266	9441	9724	9968
Стадионы с трибунами на 1500 мест и более	174	158	163	171	164
Легкоатлетические манежи	14	14	16	14	15
Футбольные манежи	4,5	4,6	5,2	6,4	8,1
Плоскостные спортивные сооружения	3982	4039	4084	4166	4202
Спортивные залы	2481	2535	2555	2629	2644
Плавательные бассейны	189	197	206	214	223
- из них крытые	147	159	168	184	179
Лыжные базы	133	138	138	138	143
Сооружения для стрелковых видов спорта	37	37	38	38	38
Другие сооружения	1146	1158	1178	1219	1318

Каждый год на 100 тысяч граждан России умирают от инфаркта миокарда 154 женщины и вдвое больше мужчин, что составляет около 47 % от доли общей смертности. Специалисты делят факторы риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний на 2 группы. Первая группа – это социально-культурные факторы, к которым относится потребление вредной высококалорийной пищей, сидячий образ жизни, регулярный стресс, курение. Во вторую группу «внутренних» факторов относятся артериальная гипертензия, наследственность [6].

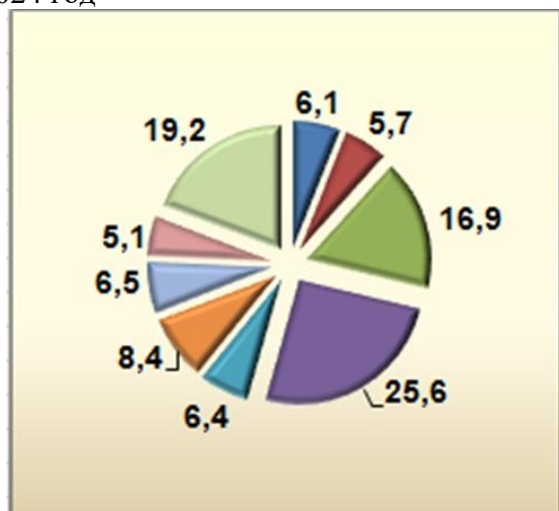
2022 год



2023 год



2024 год



- болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ
- болезни глаза и его придаточного аппарата
- болезни системы кровообращения
- болезни органов дыхания
- болезни органов пищеварения
- болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани
- болезни мочеполовой системы
- травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин
- прочее

Рисунок 4 - Структура общей заболеваемости населения в % к итогу (данные с сайта статистического отчета Здравоохранение в России 2025)

Очень часто инсульты и инфаркты являются следствием сахарного диабета

и активных физических нагрузок после рабочего дня. На протяжении рабочего дня человек находится в напряжении и адреналиновом стрессе. Чтобы снизить риски развития инфаркта при таких эмоциональных нагрузках достаточно вечером пройтись интенсивным шагом по парку на протяжении 30 минут. Однако некоторые россияне после напряжённого рабочего дня отправляются в спортивный зал и начинают изнурять себя тренировками — заниматься силовыми упражнениями или проводить много времени на беговой дорожке. Из-за этого возникает перегрузка сердца, из-за резкого спазма [12].

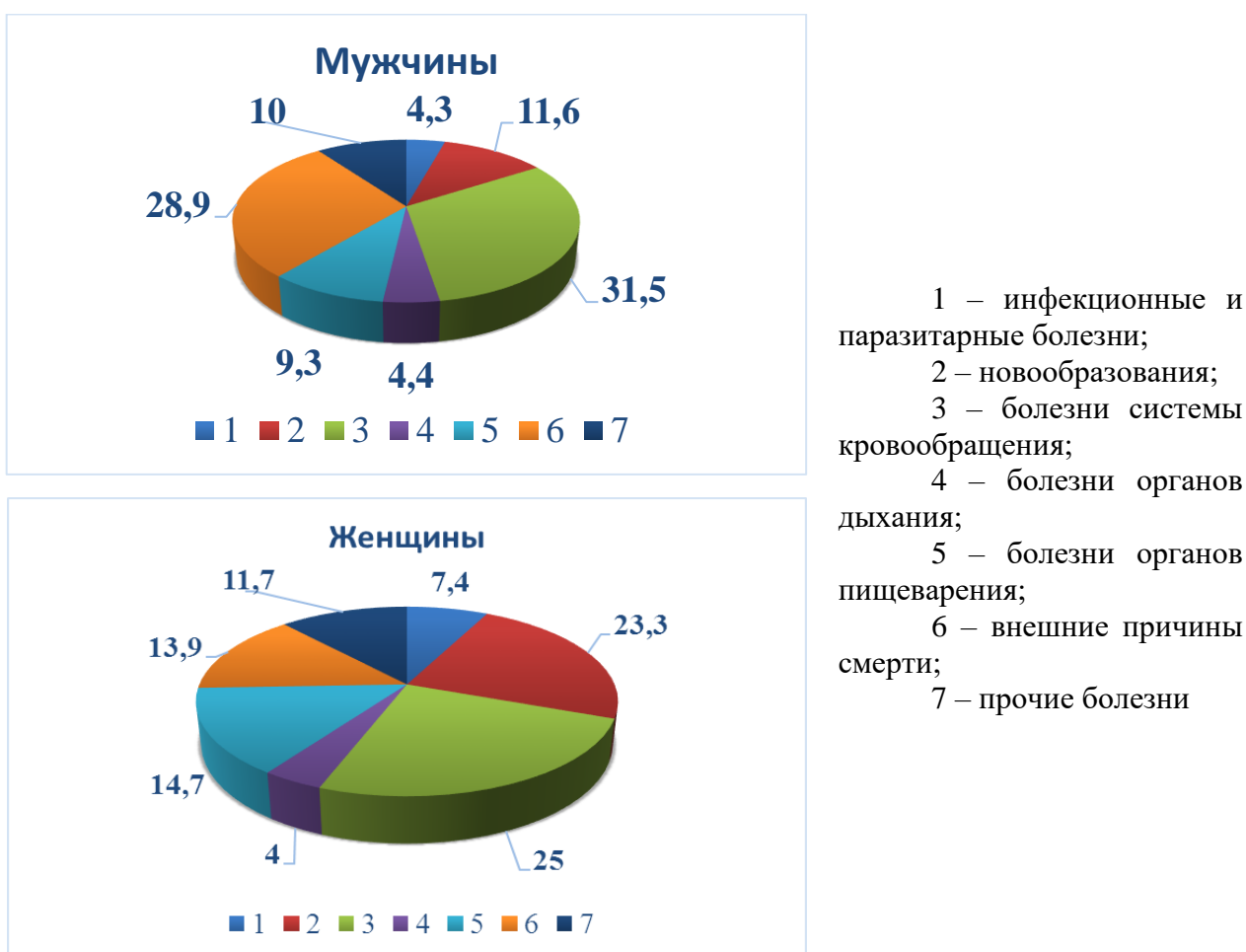


Рисунок 5 - Умершие в трудоспособном возрасте по полу и основным классам причин смерти в 2023 году (в процентах от общего числа умерших соответствующего пола и возраста) (данные с сайта статистического отчета **Здравоохранение в России 2025**)

На рисунке 4 мы видим, что помимо сердечно-сосудистых заболеваний происходит прирост заболеваний опорно-двигательной системы.

Так официально больных артритом в нашей стране насчитывается 17 миллионов человек, артрозом - 1,5 миллиона, остеопорозом - 10 миллионов человек. Учитывая, что болезни опорно-двигательного аппарата чаще всего поражают трудоспособных людей и могут развиваться годами, за одно десятилетие они способны «поглотить» до 30% трудоспособного населения.

Хорошие показатели функционирования систем организма отмечены на юге страны. Специалисты объясняют это тем, что проживающему в горной местности человеку часто приходится ходить по наклонной поверхности. Такие физические упражнения благотворно влияют на сердечно-сосудистую систему. Более того, передвигаться приходится в условиях нехватки кислорода, приводит к улучшению циркуляции крови, что, в свою очередь, помогает снизить риски возникновения ишемической болезни сердца. А также немаловажную роль играет экологический фактор и общий образ жизни [12].

Следует отметить еще один немаловажный фактор снижения здоровья нации - это недостаточное физическое развитие подрастающего поколения. Если в советское время занятия физическими упражнениями были обязательным условием, то в настоящий момент даже на занятиях физкультурой в детских садах дети имеют право выбора; на прогулках плохо организована двигательная активность; дети чуть ли не с младенчества находятся в гаджетах. В первую очередь страдает опорно-двигательная система. Неправильно формируется свод стопы, что отрицательно влияет на весь скелет, происходит смещение органов, а соответственно и не функционируют сердечно-сосудистая, дыхательная и нервная системы.

Выводы:

1. Систематические тренировки, осуществляемые квалифицированными специалистами в области физической культуры и родственных дисциплин, демонстрируют значительный потенциал в профилактике профессиональных заболеваний, повышении производительности труда, снижении уровня усталости, стимуляции креативной активности и продлении профессиональной жизни. Данные мероприятия также способствуют эффективному управлению нервно-

психическим напряжением, оптимизации метаболических процессов и улучшению микроциркуляции в тканях, а также совершенствованию адаптационных способностей организма к различным экологическим и стрессовым факторам;

2. Научные и практические данные говорят о том, что можно управлять процессом инволюционных изменений, замедляя регресс организма с помощью рациональной двигательной деятельности.;

3. В этой связи актуален вопрос о поиске новых интересных форм занятий физической культурой с различными группами населения, под руководством специалистов в области физической культуры и спорта, ибо только интересные занятия будут способствовать формированию стойкой мотивации к здоровому образу жизни.

Список литературы

1. Виноградов, П. Л. Основы физической культуры и здорового образа жизни: учеб. пособие / П. А. Виноградов, А. П. Душапин, В. И. Жолдак. - М.: Советский спорт, 1996. - 592 с.

2. Мудрая, О. П. Физическая культура как компонент здорового образа жизни / О. П. Мудрая, С. А. Андронов / В сборнике: Физкультура, спорт, здоровье. сборник статей Всероссийской с международным участием очно-заочной научно-практической конференции. 2016. С. 280-284.

3. Не только ожирение и нарушения психики: почему война меняет гены потомков, выживших / <https://dzen.ru/a/aQNuMNPcH22iSIQD>. – 21.03.2026.

4. Жолдак, В. И. Социально-педагогические основы производственной физической культуры: автореф. дис. ... доктора педагогических наук: 13.00.04 / Жолдак Василий Иванович; Ин-т физ. культуры. - М., 1991. - 50 с.

5. Граевская, Н. Д. Спортивная медицина. Курс лекций и практические занятия: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Ч. 1 / Н. Д. Граевская, Т. И. Долматова. - М.: Сов. спорт, 2004. - 299 с.

6. Мильнер, Е. Г. Пути повышения эффективности оздоровительной тренировки / Е. Г. Мильнер / Теория и практика физической культуры. - 2000. - №9.

– С. 43- 48.

7. Смольякова, Н. Л. Необходимость системного подхода к оздоровлению населения как следствие многофакторного влияния на здоровье / Н. Л. Смольякова / Тезисы Международной научно-практической конференции посвященной 70-летию кафедры ЛФК и спортивной медицины СГМА /под ред. В. И Костюченкова. Смоленск: СГМА, 2006. - С. 114-115.

8. Пономарев, Н. А. Физическая культура России: обретения и утраты / Н. А. Пономарев / Физическая культура, спорт и здоровье нации: Материалы международного конгресса (12-15 июня 1996). - СПб., 1996. - С. 9.

9. Рыжкин, Ю. Е. Физическая рекреация и здоровье человека / Ю. Е. Рыжкин.: СПб: Образование, 2003. - 96 с.

10 Указ Президента РФ от 2 июля 2021 года №400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», - <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> - 21.03.2026.

11. Указ Президента РФ от 07 мая 2024 №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года. - <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> - 21.03.2026.

12. Почему трудоспособные россияне умирают от болезней системы кровообращения. - <https://news.ru/russia/bolezni-sistemy-krovoobrasheniya-rossiyane> - 19.02.2026

13. Статистического отчет Здравоохранения в России 2025. - <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> - 04.04.2026

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 534.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИЙ ЗВУКОВОГО ГЕНЕРАТОРА НА ЛАБОРАТОРНОМ СТЕНДЕ БЖД-15

Карпенко Виталий Сергеевич

студент

Научный руководитель: Чумаков Н. А.,

доцент, канд. психол. наук, доцент

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
город Санкт-Петербург

***Аннотация.** В статье изучена локальная вибрация на лабораторном стенде БЖД-15 в трёх режимах: без виброизолятора, с пружинным вертикальным виброизолятором и с тросовым виброизолятором.*

***Abstract.** This paper investigates local vibration using the BZhD-15 laboratory test bench under three conditions: without a vibration isolator, with a vertical spring-type vibration isolator, and with a cable-type vibration isolator.*

***Ключевые слова:** вибрация, виброизоляция, виброизолятор, лабораторный стенд БЖД-15, частотная характеристика, демпфирование, звуковой генератор*

***Keywords:** vibration, vibration isolation, vibration isolator, laboratory test bench BZhD-15, frequency response, damping, audio generator*

Тема работы связана с подготовкой к учебной эксплуатации лабораторного стенда БЖД-15 [2].

Экспериментальная часть работы выполнена на лабораторном стенде «Исследование способов защиты от производственной вибрации» БЖД-15, представлен на рис.1. По техническому описанию стенд предназначен для знакомства

с характеристиками общей производственной вибрации, способами её измерения и исследования защитных свойств виброизоляторов разных конструкций. В стандартный комплект входят: собранная установка с источником вибрации; функциональный генератор, позволяющий задавать форму сигнала, амплитуду и частоту; усилитель тока; трёхканальный измеритель вибрации «Ассистент V3RT» с двумя однокоординатными датчиками AP1040 и одним трёхкоординатным датчиком AP1038. Стенд позволяет одновременно измерять вибрацию в трёх точках, менять массу элементов и использовать сменные виброизолирующие элементы [2; 5; 6].

По имеющейся документации источник вибрации стенда формирует возбуждающее усилие в диапазоне от 0 до 15 Н, частота возбуждения регулируется от 0 до 3000 Гц, форма сигнала - прямоугольная, треугольная или гармоническая. Максимальное виброремещение платформы - не менее 6 мм. Частотный анализ выполняется октавными фильтрами со среднегеометрическими частотами 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500 и 1000 Гц. Стенд настольного исполнения, питание от сети 220 В, 50 Гц [2].



Рисунок 1 – Лабораторный стенд «Исследование способов защиты от производственной вибрации» БЖД-15

Функция генератора в установке - формирование управляемого электрического сигнала, который через усилитель тока подаётся на источник вибрации. Благодаря этому возбуждение вибрирующего механизма и платформы получается воспроизводимым, с заранее заданными параметрами. Возможность регулировать частоту, форму и амплитуду сигнала важна для учебного эксперимента: только она позволяет проводить сопоставимые измерения и оценивать, как меняется поведение системы при подключении разных типов виброизоляторов [2].

Сравнение ведётся по уровню вибрации с частотной коррекцией $|Wh|$, дБ. Это корректирующий фильтр для локальной вибрации; он учитывает, что колебания разных частот по-разному действуют на руки человека. Поэтому $|Wh|$ фиксирует не просто общий уровень, а уровень с учётом частотной значимости. Для лабораторного эксперимента такой показатель удобен ещё и тем, что виброметр выдаёт его напрямую - никаких дополнительных пересчётов в данных не делалось [3; 4].

Частота задавалась функциональным генератором MHS-5200P 6 МГц и фиксировалась в герцах; уровень - в децибелах. В некоторых частотных точках значения для виброизоляторов в исходной таблице отсутствовали; такие точки на графиках пропущены, а в расчётных таблицах помечены прочерком [6].

Далее результаты трёх серий измерений объединены в одну таблицу: режим без виброизоляторов, режим с пружинным вертикальным виброизолятором и режим с тросовым виброизолятором, табл. 1.

Таблица 1 – Исходные значения уровня $|Wh|$ для трёх режимов измерения

Частота, Гц	$ Wh $ без виброизоляторов, дБ	$ Wh $ при использовании пружинного виброизолятора, дБ	$ Wh $ при использовании тросового виброизолятора, дБ
5	89,8	87,7	90,9
10	105,5	108,6	106,4
15	113,2	125,2	116
20	116,1	131,1	119,4
25	119,2	121,8	125,3
30	122,1	119,8	131,1
35	122,2	114,8	129
40	125,1	115	127,7
45	126,2	113,6	126,3

Частота, Гц	Wh без виброизоляторов, дБ	Wh при использовании пружинного виброизолятора, дБ	Wh при использовании тросового виброизолятора, дБ
50	128,3	114,2	125,8
55	131,1	115,9	125,7
60	134,7	119	126,6
65	138,8	119,2	126,4
70	141,1	113,4	123,7
75	137,4	108,3	121,1
80	133,6	104,3	118,7
85	130	100,9	116,1
90	128,3	98,1	113,6
95	126,6	96,1	111,6
100	125,3	96,8	109,7
110	123,9	91,1	106,7
120	121,8	95,5	105,5
140	118,5	84,4	99,3
160	116,2	86,6	98,3
180	114,4	81	98
200	112,9	78,3	96,8
250	109,4	79	96,6
300	106,8	79,5	96,7
350	104,8	80,7	96,5
400	103	79	-
450	101,6	78,2	-
550	98,5	82	95,7
600	101,4	77,8	-
650	99,6	79,3	-
750	98,5	78,5	95,8
800	98,7	-	98,7
850	99,1	76,8	95,7
900	98,1	-	-
950	97,9	-	-
1000	98,6	79,1	96
1100	100,8	-	-

Для количественного сравнения дополнительно посчитано снижение уровня вибрации ΔL относительно режима без виброизоляции. Для пружинного: $\Delta L_{\text{пруж.}} = L_{\text{без демпфирующих площадок}} - L_{\text{виброизолятор пружинный}}$. Для тросового - аналогично: $\Delta L_{\text{трос.}} = L_{\text{без демпфирующих площадок}} - L_{\text{виброизолятор тросовый}}$. Положительное ΔL означает, что после установки виброизолятора уровень вибрации стал ниже. Отрицательное - наоборот, выше, чем в исходном режиме. Все значения ΔL округлены до десятых долей децибела

[1, с. 12-18], табл. 2:

Таблица 2 – Расчёт ΔL относительно режима без виброизоляции

Частота, Гц	ΔL без виброизоляции, дБ	ΔL при использовании пружинного виброизолятора, дБ	ΔL при использовании трогового виброизолятора, дБ
5	0,0	2,1	-1,1
10	0,0	-3,1	-0,9
15	0,0	-12,0	-2,8
20	0,0	-15,0	-3,3
25	0,0	-2,6	-6,1
30	0,0	2,3	-9,0
35	0,0	7,4	-6,8
40	0,0	10,1	-2,6
45	0,0	12,6	-0,1
50	0,0	14,1	2,5
55	0,0	15,2	5,4
60	0,0	15,7	8,1
65	0,0	19,6	12,4
70	0,0	27,7	17,4
75	0,0	29,1	16,3
80	0,0	29,3	14,9
85	0,0	29,1	13,9
90	0,0	30,2	14,7
95	0,0	30,5	15,0
100	0,0	28,5	15,6
110	0,0	32,8	17,2
120	0,0	26,3	16,3
140	0,0	34,1	19,2
160	0,0	29,6	17,9
180	0,0	33,4	16,4
200	0,0	34,6	16,1
250	0,0	30,4	12,8
300	0,0	27,3	10,1
350	0,0	24,1	8,3
400	0,0	24,0	-
450	0,0	23,4	-
550	0,0	16,5	2,8
600	0,0	23,6	-
650	0,0	20,3	-
750	0,0	20,0	2,7
800	0,0	-	0,0
850	0,0	22,3	3,4
900	0,0	-	-
950	0,0	-	-
1000	0,0	19,5	2,6

По трём проведённым сериям измерений видно следующее, рис 2, рис 3. В режиме без виброизоляции главная особенность – резонансный пик на 70 Гц со значением 141,1 дБ; это максимум по всей выборке.

Пружинный вертикальный виброизолятор в начальной части диапазона ведёт себя неоднозначно. На 10–25 Гц ΔL отрицательный – то есть уровень вибрации с виброизолятором выше, чем без него. Самая «плохая» точка – 20 Гц, где $\Delta L = -15,0$ дБ. Это типичное резонансное усиление, проявляющееся ниже собственной частоты системы. С 30 Гц и далее ΔL положительный во всех точках, где есть данные [1, с. 12-18].

Наиболее эффективная зона работы пружинного виброизолятора – 70–350 Гц. Снижение здесь измеряется десятками децибел, а максимум достигается на 200 Гц: 34,6 дБ. На высоких частотах уровень с пружинным виброизолятором остаётся низким и стабильным.

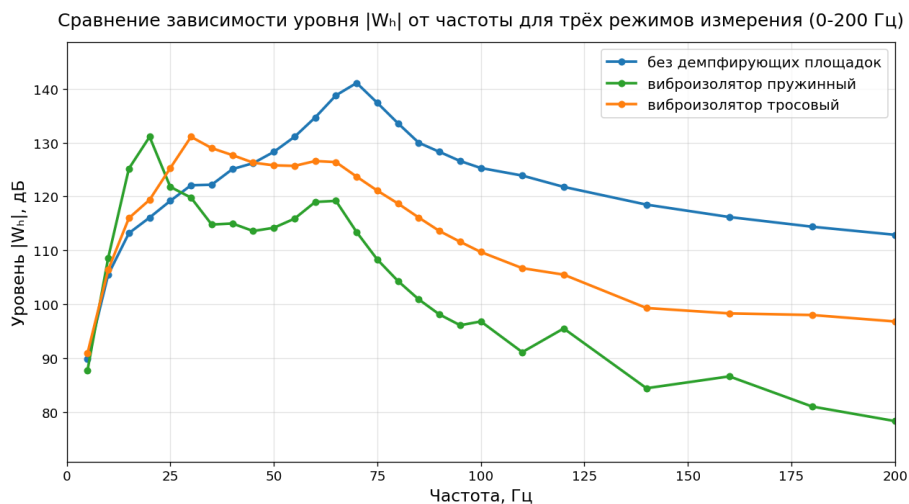


Рисунок 2 – Сравнение зависимости уровня $|W_n|$, дБ от частоты для трёх режимов измерения в диапазоне 0-200 Гц

Тросовый виброизолятор в низкочастотной зоне 5–45 Гц тоже работает на усиление. Худшая точка – 30 Гц, где $\Delta L = -9,0$ дБ. С 50 Гц и далее тросовая площадка снижает $|W_n|$, но в большинстве точек слабее, чем пружинная.

Самое заметное снижение для тросового виброизолятора – 19,2 дБ на 140 Гц. На участке 550–1000 Гц эффект становится скромным: ΔL – в пределах нескольких децибел, а на 800 Гц снижения вовсе нет.

Сравнительный график на рис. 3 это подтверждает: после 30 Гц в

большинстве точек именно пружинный вертикальный виброизолятор снижает уровень сильнее. Тросовый снижает уровень в части диапазона, но эффект менее выражен и менее устойчив.

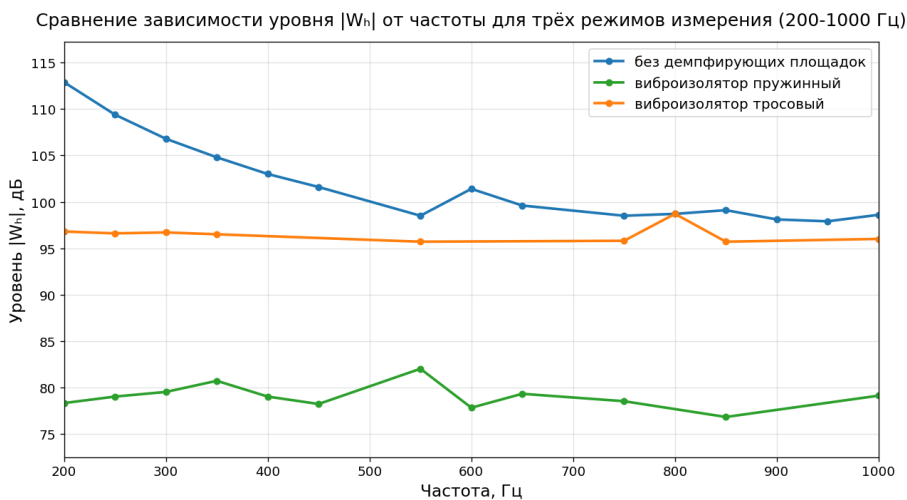


Рисунок 3 – Сравнение зависимости уровня $|W_h|$, дБ от частоты для трёх режимов измерения в диапазоне 200-1000 Гц

Общий вывод по экспериментальной части: из двух исследованных в учебном эксперименте конструкций более эффективен пружинный вертикальный виброизолятор. Он сильнее снижает уровень $|W_h|$ в средней части частотного диапазона и сохраняет положительный эффект на большинстве частот, где есть данные. Тросовый виброизолятор может снижать вибрацию в отдельных зонах, но в низкочастотной области и на ряде высоких частот возможно усиление – из-за особенностями динамического отклика и резонансных проявлений [1, с. 12-18].

Список литературы

1. Пановко, Я. Г. Основы прикладной теории колебаний и удара / Я. Г. Пановко. - 4-е изд., доп. - Л.: Политехника, 1990. - С. 12-18.
2. ГОСТ 12.1.012-90. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс]. - URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=64523&ysclid=mpqjfdlbra134228361> (дата обращения: 21.04.2026).
3. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в

помещениях жилых и общественных зданий: санитарные нормы: утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 31.10.1996 № 40 [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/901703281> (дата обращения: 23.12.2025).

4. ГОСТ 24346-80. Вибрация. Термины и определения [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200009496> (дата обращения: 01.05.2026).

5. ГОСТ Р 59940-2021. Системы виброизоляции зданий и сооружений. Методы испытаний вибродемпфирующих материалов [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200182116> (дата обращения: 29.01.2026).

6. ГОСТ ИСО 5348-2002. Вибрация и удар. Механическое крепление акселерометров [Электронный ресурс]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200054032?ysclid=mpqlpg36v8703945559> (дата обращения: 05.03.2026).

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 34

ДОБРОСОВЕСТНЫЙ ПРИОБРЕТАТЕЛЬ САМОВОЛЬНОЙ ПОСТРОЙКИ

Лаптева Полина Дмитриевна

магистрант

Научный руководитель: Филиппов Сергей Александрович,

к.ю.н., доцент

ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия»,

город Саратов

***Аннотация.** В статье рассматривается правовой статус добросовестного приобретателя самовольной постройки в свете изменений гражданского законодательства и позиции Конституционного Суда РФ. Анализируются нормы ГК РФ, в первую очередь статьи 222, 223 и 302, а также институт презумпции добросовестности приобретателя недвижимости. Обосновывается, что приобретение самовольной постройки добросовестным приобретателем не должно автоматически влечь снос и возврат имущества, если соблюдены условия законодательства. Статья содержит предложения по совершенствованию норм ГК РФ в целях усиления защиты прав добросовестных приобретателей и обеспечения стабильности гражданского оборота.*

This article examines the legal status of a bona fide purchaser of an unauthorized structure in light of changes in civil legislation and the position of the Constitutional Court of the Russian Federation. It analyzes provisions of the Civil Code of the Russian Federation, primarily Articles 222, 223, and 302, as well as the presumption of good faith of a real estate purchaser. It argues that the acquisition of an unauthorized structure by a bona fide purchaser should not automatically entail demolition and

return of the property if the legal conditions are met. The article contains proposals for improving the provisions of the Civil Code of the Russian Federation to strengthen the protection of the rights of bona fide purchasers and ensure the stability of civil transactions.

Ключевые слова: добросовестный приобретатель, самовольная постройка, право собственности, государственная регистрация недвижимости

Keywords: bona fide purchaser, unauthorized construction, property rights, state registration of real estate

Вопросы защиты прав добросовестного приобретателя в гражданском обороте приобретают особую актуальность в связи с распространением сделок с объектами недвижимости, возведенными с нарушением градостроительных и земельных требований.

Самовольная постройка, будучи объектом особого правового режима, не является полностью свободной от гражданско-правового регулирования, но при этом ограничивает право распоряжения собственника и создает специфические условия для защиты добросовестного приобретателя. В свете статей 222, 223, 302 и иных норм ГК РФ, а также положений Земельного кодекса РФ, Градостроительного кодекса РФ и Федерального закона «О государственной регистрации недвижимости» возникает комплексная правовая конструкция, в рамках которой судебная практика вынуждена опираться не только на формальный текст закона, но и на конституционно-правовые установки, касающиеся гарантий права собственности и правового определенности.

«В доктрине ведется спор о правовой природе самовольной постройки. Очевидно, что до легализации она не является полноценным объектом недвижимости, поскольку не может участвовать в гражданском обороте (п. 2 ст. 222 Гражданского кодекса РФ). Предлагаются различные концепции: от «потенциальной, становящейся недвижимостью» (например, И. В. Карпов) до признания ее «особым объектом гражданских прав» категории «имущество», временно изъятым из оборота (например, А. А. Кузнецов)» [12].

«Правовая судьба объекта, квалифицированного как самовольная

постройка, решается через дихотомию «снос или легализация» [12].

Статья 222 Гражданского кодекса РФ (далее – ГК РФ) определяет самовольную постройку как объект недвижимости, возведенный или созданный с нарушением установленного порядка использования земельного участка либо без получения необходимых разрешений на строительство (ч. 1 ст. 222 ГК РФ). Лицо, создавшее такую постройку, по общему правилу не приобретает на нее право собственности, а также не вправе совершать сделки с ней и распоряжаться ею (ч. 2 ст. 222 ГК РФ). В то же время закон предусматривает возможность признания права собственности на самовольную постройку в судебном порядке при соблюдении ряда условий, включая владение земельным участком, соответствие здания требованиям градостроительного и строительного законодательства, а также отсутствие нарушения прав других лиц и интересов публичных правоотношений (ч. 3 ст. 222 ГК РФ) [5].

Важным элементом правового регулирования является позиция Конституционного Суда РФ, в которой подчеркивается, что право собственности на жилой дом, не являющийся самовольной постройкой, не может быть произвольно ограничено в связи с формальным наличием признаков нарушения земельного или строительного законодательства, если такое ограничение не соответствует требованиям соразмерности и не преследует конституционно допустимых целей. В ряде определений КС РФ подтверждается необходимость учитывать интересы добросовестных собственников и приобретателей, а также недопустимость чрезмерного применения к ним санкций, связанных с признанием объекта самовольной постройкой и сноса здания без соответствующих правовых оснований [6].

Статья 223 ГК РФ дополняет этот режим, устанавливая, что приобретенные вещи, в том числе самовольные постройки, признаются принадлежащими добросовестному приобретателю на праве собственности с момента государственной регистрации его права в Едином государственном реестре недвижимости, за исключением случаев, предусмотренных статьей 302 ГК РФ [1]. Таким образом, добросовестный приобретатель, приобретший объект самовольной

постройки возмездно и не зная о противоправности действий распорядителя, фактически наделяется правом собственности при условии, что сделка не подпадает под действие нормы о возврате имущества собственнику за счет казны или иных компенсаторных последствий [5].

Системное толкование статей 222, 223 и 302 ГК РФ позволяет выделить специфический правовой статус добросовестного приобретателя самовольной постройки как лица, которое:

1. приобрело имущество возмездно и на основании формально действительной сделки;
2. не знало и не должно было знать о неправомерности отчуждения объекта собственником;
3. обеспечило правовую безопасность сделки путем государственной регистрации права собственности в ЕГРН;
4. осуществляло фактическое владение и использование объекта в соответствии с его назначением и иными законными требованиями [1].

В такой конструкции добросовестный приобретатель выступает не просто «нейтральным» участником гражданского оборота, а субъектом, интересы которого подлежат приоритетной защите в условиях, когда вследствие чрезмерного формализма публично-правового регулирования объекты недвижимости могут признаваться самовольными даже при наличии добросовестных действий и реальных инвестиций участников оборота.

Ключевой правовой аргумент в пользу сохранения права собственности добросовестного приобретателя самовольной постройки закреплен в презумпции добросовестности приобретателя недвижимого имущества, закрепленной законодательством в рамках реформы института госрегистрации и правовой защиты добросовестных покупателей. Так, в части изменений, внесенных в ГК РФ в 2020 году, закреплено, что приобретатель недвижимости считается добросовестным, если он приобрел имущество, полагаясь на сведения ЕГРН, и до тех пор в суде не доказано, что он знал или должен был знать об отсутствии права у распорядителя. Бремя доказывания недобросовестности приобретателя возлагается

на собственника или иное лицо, оспаривающее право добросовестного приобретателя [8].

В контексте самовольной постройки эта презумпция приобретает особое значение, поскольку в реестре недвижимости объекты, ранее оформленные формально в порядке регистрации, могут отражаться как объекты, в отношении которых право собственности зарегистрировано, даже если фактически постройка возведена с нарушением градостроительных требований. В таких случаях ВС РФ неоднократно подчеркивал, что суды не вправе автоматически лишать добросовестного приобретателя права собственности только на основании признания объекта самовольной постройкой, если при этом соблюдены условия, указанные в статье 223 ГК РФ, а также если сделка не содержит признаков мнимости, притворности или злоупотребления правом[5].

В судебной практике Верховного Суда РФ выработаны следующие аргументы, лежащие в основе защиты права собственности добросовестного приобретателя:

1. Отсутствие у приобретателя реальных сведений о неправомерности сделки - приобретатель не имел возможности, исходя из публичных данных (сведения ЕГРН, градостроительные и земельные документы на момент сделки), установить наличие нарушений разрешительного порядка строительства или ненадлежащего использования земельного участка [9].

2. Формальная правовая чистота сделки - договор купли-продажи соответствует требованиям действительности, подписи сторон, правоустанавливающие документы и разрешения на строительство (если имелись) не содержат явных признаков фальсификации, а сделка не совершена явно по заниженной цене либо с грубым нарушением экономической логики[10;13].

3. Инвестиции и благоприятное изменение объекта - приобретатель, приобретая самовольную постройку, вкладывает значительные финансовые и временные ресурсы в её реконструкцию, укрепление конструкций, приведение в соответствие с нормами безопасности и эксплуатационными требованиями, что

усиливает его как добросовестного участника оборота и субъекта, заинтересованного в сохранении объекта, а не в сокрытии его противоправного происхождения [11].

4. Отсутствие активного сговора с прежним собственником или нарушителями законодательства - приобретатель не был участником схемы обхода земельного или градостроительного законодательства, а его действия не подтверждены фактами, свидетельствующими о сознательном уклонении от проверки правового статуса объекта [13].

С учетом этих аргументов Верховный Суд РФ подтверждает, что приобретение самовольной постройки добросовестным приобретателем не автоматически влечет обязанность её сноса и возврата имущества первоначальному собственнику, если при этом соблюдены условия, предусмотренные законом и не подтверждены признаки недобросовестности или злоупотребления правом. В таких случаях защита права собственности приобретателя осуществляется через сохранение за ним зарегистрированного права и признание недопустимым возврата объекта без соответствующей компенсации.

Позиция Конституционного Суда РФ по вопросам защиты права собственности на самовольные постройки и ограничения вмешательства государства в имущественные отношения участников гражданского оборота последовательно развивается в русле защиты конституционных прав на частную собственность, предсказуемость правового регулирования и запрет чрезмерных ограничений. В ряде определений КС РФ подчеркивается, что применение норм о самовольных постройках не должно приводить к произвольному лишению лиц, в том числе добросовестных приобретателей, их прав на имущество, особенно если такое имущество имеет для них жизненно важное значение, например, жилой дом [9].

Важным стало закрепление в Гражданском кодексе Российской Федерации презумпции добросовестности приобретателя недвижимости, полагающегося при заключении сделки на сведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), что прямо следует из пункта 6 статьи 8.1 ГК РФ в системной связи со статьями 234 и 302 ГК РФ [9]. Применительно к пункту 6 статьи 8.1 ГК

РФ приобретатель недвижимого имущества, опирающийся при его приобретении на данные государственного реестра, считается добросовестным до тех пор, пока в судебном порядке не будет доказано, что он знал или должен был знать об отсутствии у отчуждателя права на распоряжение соответствующим объектом, при этом положения статей 234 и 302 ГК РФ конкретизируют условия сохранения за ним права собственности и ограничения виндикации со стороны прежнего собственника [1]. Это означает, что лицо, купившее объект недвижимости, в том числе впоследствии признанный самовольной постройкой, вправе рассчитывать на сохранение своего права собственности и судебную защиту, если оно действовало разумно, исходило из достоверности сведений ЕГРН и не имело возможности узнать о неправомерности отчуждения. Закрепление такой презумпции в пункте 6 статьи 8.1 Гражданского кодекса РФ в сочетании с общими конструкциями защиты добросовестного владельца и приобретателя, закреплёнными в статьях 234 и 302 Гражданского кодекса РФ, снижает риски для добросовестных покупателей, совершающих сделки на основании данных ЕГРН, и способствует повышению устойчивости и предсказуемости гражданского оборота недвижимости [1].

Возникает вопрос о системном согласовании статей 222, 223, 302 и иных норм, регулирующих самовольные постройки, с конституционными принципами. В частности, требует уточнения, при каких условиях признание объекта самовольной постройкой не должно автоматически влечь за собой снос и возврат имущества, особенно если приобретатель вложил значительные средства в его реконструкцию и модернизацию. В ряде решений судами подчеркивается необходимость учета «добросовестного создателя» самовольной постройки, а также необходимости соразмерного применения санкций, не влекущих чрезмерного ущерба добросовестным участникам оборота.

Кроме того, в 2023 году Верховный Суд РФ утвердил Постановление Пленума № 44 «О некоторых вопросах, возникающих в судебной практике при применении норм о самовольной постройке», в котором были даны разъяснения по перечню нарушений, влекущих признание постройки самовольной, а также по

условиям признания права собственности на такие объекты [4].

Важным ориентиром для судебной практики в сфере оценки добросовестности участников оборота при спорах о самовольных постройках являются разъяснения Верховного Суда РФ, данные в Обзоре судебной практики по делам, связанным с самовольным строительством, утверждённом Президиумом ВС РФ 16.11.2022, а также в Постановлении Пленума ВС РФ от 12.12.2023 № 44. В них подчёркивается, что наличие регистрации права собственности не исключает квалификации объекта как самовольной постройки, однако признание права собственности на такой объект допускается в исключительных случаях, когда единственным признаком самовольности является отсутствие разрешения на строительство, к получению которого лицо предпринимало надлежащие меры, и сохранение постройки не нарушает права третьих лиц и не создаёт угрозу жизни и здоровью граждан. При этом критерий добросовестности застройщика и (или) приобретателя рассматривается как ключевой при выборе между сносом постройки и её сохранением.

На основе вышеизложенного, полагаем возможным сформулировать ряд предложений по совершенствованию правового регулирования статуса добросовестного приобретателя самовольной постройки. Во-первых, целесообразно включить в статью 222 ГК РФ отдельный абзац, прямо закрепляющий, что приобретение самовольной постройки добросовестным приобретателем, признанным таковым на основании статьи 223 ГК РФ, не влечет автоматического сноса объекта, если приобретатель не знал и не должен был знать о нарушениях разрешительного порядка и возместил собственнику или иным лицам причиненные убытки. Такое уточнение приведет в соответствие норму о самовольной постройке с конституционными принципами соразмерности ограничений и защиты прав частной собственности.

Во-вторых, следует развивать институт презумпции добросовестности приобретателя недвижимости, закрепленный в изменениях ГК РФ с 2020 года, путем введения в разъяснения Верховного Суда РФ более детальных критериев оценки добросовестности в контексте самовольных построек. В частности,

целесообразно уточнить, при каких обстоятельствах приобретатель считается «должен был знать» о неправомерности строительства, и какие документы и публичные данные он обязан проверять прежде, чем признать сделку рискованной. Такой подход позволит повысить предсказуемость правового регулирования и снизить количество споров, основанных на формальном толковании правил о самовольных постройках.

В-третьих, целесообразно рассмотреть возможность введения в ГК РФ специальной нормы, регулирующей порядок компенсации добросовестному приобретателю самовольной постройки, если впоследствии суд придет к выводу о необходимости сноса или демонтажа объекта. В настоящее время законодательство с недостаточной ясностью определяет, кто и как должен возмещать расходы приобретателя, особенно если собственник не участвовал в строительстве или утратил свои права. Включение положения о приоритетной компенсации за счет средств публичных органов (при наличии соответствующей вины органов власти или органов госрегистрации) или в форме иных мер поддержки может предотвратить заведомо несправедливые последствия для добросовестных граждан.

Предлагается развивать практику согласительных процедур и упрощенных схем легализации самовольных построек, которые фактически используются добросовестными приобретателями. В ряде случаев целесообразно устанавливать для таких объектов индивидуальные процедуры согласования, позволяющие учесть реальное состояние постройки, её соответствие нормам безопасности и интересы местного сообщества, вместо автоматического применения санкции сноса. Такой подход будет соответствовать как целям охраны публичных прав (безопасность, благоустройство), так и интересам граждан, вложивших значительные средства в эксплуатацию и улучшение объекта.

Наконец, важно системное взаимодействие между судебной практикой, органами государственной регистрации и муниципальными органами власти. Необходимо усилить требование о проверке «зловредных рисков» в момент подачи заявления о регистрации права собственности на объект, с тем чтобы предотвратить последующие споры о самовольном строительстве. В то же время,

при допущении ошибок со стороны регистрирующих органов или органов, выдававших разрешения, целесообразно в законодательстве предусмотреть механизмы возмещения ущерба добросовестным приобретателям, а не перекладывание всей ответственности на гражданина-покупателя.

Таким образом, дальнейшее развитие института добросовестного приобретения самовольной постройки должно быть направлено на укрепление правовой защиты честных участников гражданского оборота, сбалансированное сочетание интересов частной собственности и публичных прав, а также на повышение предсказуемости и стабильности оборота недвижимости в условиях, когда нарушения градостроительного и земельного законодательства являются реальным, но не всегда легко выявляемым фактором риска.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (ГК РФ) 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ
4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 12.12.2023 № 44 «О некоторых вопросах, возникающих в судебной практике при применении норм о самовольной постройке»
5. Определение СК по экономическим спорам Верховного Суда РФ от 24 февраля 2021 г. № 305-ЭС20-18007 по делу № А41-51701/2019 <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400302884/>
6. Определение Конституционного Суда РФ от 27.03.2025 № 750-О <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=7&documentId=493831>
7. Апелляционное определение СК по гражданским делам Верховного суда Республики Дагестан от 31 января 2013 г. по делу № 33-452/13 <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/104862870/>
8. Обзор судебной практики по делам, связанным с самовольным

строительством (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 16 ноября 2022 г.)

9. Бурлак А. Е. Презумпция добросовестности приобретателя в делах, связанных с самовольным строительством / А. Е. Бурлак. — Текст: непосредственный / Молодой ученый. — 2020. — № 21 (311). — С. 265-267. — URL: <https://moluch.ru/archive/311/70439>.

10. ВС пояснил, когда добросовестность приобретателя не подлежит сомнению / Адвокатская газета: официальный орган Федеральной палаты адвокатов РФ. — 2018. — 15 марта. — URL: <https://www.advgazeta.ru/novosti/vs-poyasnil-kogda-dobrosovestnost-priobretatelya-ne-podlezhit-somnениyam/>

11. ВС защитил вспомогательные самовольные постройки / Право.ru. — 2021. — 19 апреля. — URL: <https://pravo.ru/news/230894/>

12. Олейников, Д. А. Самовольное строение: проблемы квалификации и его правовая судьба / Д. А. Олейников. — Текст: непосредственный / Молодой ученый. — 2025. — № 49 (600). — С. 406-409. — URL: <https://moluch.ru/archive/600/130892>.

13. Суворов А. Добросовестный приобретатель / Словарь терминов. Правовой журнал. — 2022. — 23 мая. — URL: <https://suvorov.legal/dobrosovestnyj-priobretatel/>

14. Судебная практика в отношении добросовестного приобретателя / Владей легко. — URL: <https://vladeilegko.ru/matherial/sudebnaya-praktika-v-otnoshenii-dobrosovestnogo-priobretatelya/> (дата обращения: 29.05.2026)

УДК 351.74:336.14

**ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ НАРУШЕНИЙ ФИНАНСОВО-
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ
ОРГАНОВ МВД РОССИИ И ПРИНЯТИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ
РЕШЕНИЙ ПО ИХ НЕДОПУЩЕНИЮ**

Пляскин Роман Александрович

магистрант

Научный руководитель: Музалева Татьяна Ивановна,

кандидат экономических наук, доцент кафедры организации
финансово-экономического, материально-технического и
медицинского обеспечения,

ФГКОУ ВО «Ордена Трудового Красного Знамени Академия управления
Министерства внутренних дел Российской Федерации»,
город Москва

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные нарушения финансово-хозяйственной деятельности территориальных органов МВД России, выявляемые в ходе ведомственного и государственного финансового контроля. Анализируются причины возникновения нарушений в сфере использования бюджетных средств, осуществления закупочной деятельности, бухгалтерского учета и управления государственным имуществом. Особое внимание уделяется вопросам организации внутреннего финансового контроля и роли управленческих решений в предупреждении нарушений. По результатам исследования предложены направления совершенствования системы контроля и управления финансово-хозяйственной деятельностью территориальных органов МВД России.*

This article examines the main violations of the financial and economic activities

of the territorial bodies of the Ministry of Internal Affairs of Russia, identified during departmental and state financial control. It analyzes the causes of violations in the use of budget funds, procurement, accounting, and state property management. Particular attention is paid to the organization of internal financial controls and the role of management decisions in preventing violations. Based on the study's findings, areas for improving the system of control and management of the financial and economic activities of the territorial bodies of the Ministry of Internal Affairs of Russia are proposed.

Ключевые слова: *финансово-хозяйственная деятельность, МВД России, финансовый контроль, бюджетные средства, государственные закупки, внутренний контроль, управленческие решения, финансовая дисциплина, предупреждение нарушений*

Keywords: *financial and economic activities, the Ministry of Internal Affairs of Russia, financial control, budgetary funds, government procurement, internal control, management decisions, financial discipline, prevention of violations*

Эффективность деятельности территориальных органов внутренних дел МВД России во многом зависит не только от качества выполнения правоохранительных функций, но и от рационального использования финансовых, материальных и иных хозяйственных ресурсов. Территориальные органы МВД России являются участниками бюджетного процесса и осуществляют значительный объем финансово-хозяйственных операций, связанных с обеспечением служебной деятельности, материально-техническим снабжением, государственными закупками, эксплуатацией объектов федеральной собственности и ведением бухгалтерского учета [1, 2]. В тоже время, практика контрольных мероприятий свидетельствует о сохранении нарушений в сфере финансово-хозяйственной деятельности, которые приводят к неэффективному использованию бюджетных средств, снижению качества управления ресурсами и возникновению коррупционных рисков, в частности, прослеживается ежегодное увеличение суммарных объемов нарушений, выявляемых КРУ МВД России при проверках финансово-хозяйственной

деятельности [3, с. 368]. В этой связи особую значимость приобретает совершенствование механизмов контроля и принятие управленческих решений, направленных на предупреждение нарушений и укрепление финансовой дисциплины.

Финансово-хозяйственная деятельность территориальных органов МВД России представляет собой комплекс организационных, финансовых, имущественных и учетных мероприятий, обеспечивающих выполнение задач, возложенных на органы внутренних дел. Проведенное автором эмпирическое исследование, в виде анкетирования, экспертного опроса и анализа результатов проверок показало, что наиболее распространенными являются следующие нарушения:

- нарушения законодательства о контрактной системе при осуществлении закупок;
- необоснованное расходование бюджетных средств;
- нарушения порядка ведения бухгалтерского учета и составления отчетности;
- недостаточный контроль за использованием федерального имущества;
- нарушения порядка хранения, учета и списания материальных ценностей;
- недостатки организации внутреннего финансового контроля.

Особое место среди выявляемых нарушений занимают нарушения закупочной деятельности. Это обусловлено значительным объемом закупок, осуществляемых территориальными органами МВД России, а также сложностью процедур, предусмотренных Федеральным законом № 44-ФЗ [4]. Практика показывает, что ошибки допускаются как на стадии планирования закупок, так и на этапе исполнения государственных контрактов. В результате возникают риски неэффективного использования бюджетных средств, нарушения принципов конкуренции и снижения результативности бюджетных расходов [5, с. 62].

Существенной проблемой остается формальный характер отдельных

контрольных процедур. В ряде случаев контроль ориентирован преимущественно на выявление уже совершенных нарушений, тогда как профилактическая работа оказывается недостаточно эффективной. Кроме того, причиной многих нарушений выступает недостаточный уровень подготовки должностных лиц, отвечающих за финансово-хозяйственную деятельность, а также высокая нагрузка на сотрудников финансовых и тыловых подразделений.

Нарушения финансово-хозяйственной деятельности территориальных органов МВД России имеют как организационный, так и управленческий характер.

К основным причинам можно отнести недостаточную эффективность системы внутреннего финансового контроля. В отдельных случаях контрольные мероприятия проводятся нерегулярно либо сводятся к проверке правильности оформления документов без анализа эффективности использования ресурсов.

Другой причиной выступает недостаточная координация между финансовыми, кадровыми, правовыми и тыловыми подразделениями. Отсутствие комплексного подхода к организации финансово-хозяйственной деятельности приводит к увеличению количества управленческих ошибок.

Существенное значение имеет и недостаточный уровень цифровизации контрольных процедур. Несмотря на развитие государственных информационных систем, часть процессов по-прежнему требует значительного объема ручной обработки информации, что повышает вероятность возникновения ошибок.

Кроме того, сохраняются риски, связанные с человеческим фактором. Нарушения могут быть вызваны недостаточной квалификацией сотрудников, ненадлежащим исполнением должностных обязанностей либо личной заинтересованностью отдельных должностных лиц, что требует применения мер, предусмотренных антикоррупционным законодательством.

Следует учитывать, что нарушения финансово-хозяйственной деятельности оказывают влияние не только на финансовые показатели. Они способны снижать уровень материально-технического обеспечения

подразделений, осложнять выполнение оперативно-служебных задач и негативно отражаться на авторитете органов внутренних дел в целом.

Отметим, что прежде всего необходимо усилить профилактическую направленность внутреннего финансового контроля. Контроль должен быть ориентирован не только на выявление уже совершенных нарушений, но и на своевременное обнаружение факторов риска.

Перспективным направлением является развитие риск-ориентированного подхода к организации контроля. В данном случае особое внимание должно уделяться наиболее проблемным направлениям деятельности: закупкам, учету материальных средств, управлению государственным имуществом и исполнению государственных контрактов.

Важную роль играет повышение профессиональной подготовки сотрудников, осуществляющих финансово-хозяйственную деятельность. Регулярное обучение изменениям бюджетного законодательства, законодательства о контрактной системе и бухгалтерском учете позволит снизить количество нарушений, вызванных ошибками правоприменения.

Отдельного внимания заслуживает внедрение современных цифровых инструментов контроля. Использование автоматизированных систем анализа закупок, учета имущества и мониторинга финансовых операций позволяет своевременно выявлять отклонения и минимизировать коррупционные риски.

Необходимо также совершенствовать систему персональной ответственности руководителей и должностных лиц за организацию финансово-хозяйственной деятельности. Управленческие решения должны быть направлены на формирование устойчивой практики соблюдения финансовой дисциплины и рационального использования бюджетных средств.

Таким образом, нарушения финансово-хозяйственной деятельности территориальных органов МВД России остаются актуальной управленческой проблемой, оказывающей влияние на эффективность функционирования органов внутренних дел.

Список литературы

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31 июля 1998 г. № 145-ФЗ / СПС Гарант.
2. О бухгалтерском учете: Федеральный закон от 06 декабря 2011 г. № 402-ФЗ / СПС Гарант.
3. Тыловое и финансовое обеспечение органов внутренних дел Российской Федерации: учебник: в 2 ч. / В. В. Абиркин, К. Н. Алешин, Б. О. Баторов [и др.]; под ред. К. Н. Алешина, Ю. Г. Наумова. – Москва: Академия управления МВД России, 2023. Ч. 1. – 380 с.
4. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд: Федеральный закон от 05 апреля 2013 г. № 44-ФЗ / СПС Гарант.
5. Маковлева, Е. Е. Инструменты и методы противодействия недобросовестному исполнению государственного контракта / Экономическая политика, 2018, № 13, - с. 62-68.

УДК 343.122

ПРАВОПРЕЕМСТВО ПОТЕРПЕВШЕГО В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ**Серова Евгения Николаевна**

аспирант

Научный руководитель: Русман Галина Сергеевна,

д.ю.н., доцент

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный
исследовательский университет)», город Челябинск

***Аннотация.** В статье изучен вопрос правопреемства потерпевшего в уголовном процессе в случае, если на статус потерпевшего претендуют несколько лиц. Автор, рассмотрев судебную практику и доктрину, делает вывод о необходимости ограничения числа потерпевших в уголовном деле с целью минимизации злоупотребления правом среди кандидатов на статус потерпевшего.*

***Abstract.** This article examines the issue of victim succession in criminal proceedings when multiple individuals claim victim status. After reviewing judicial practice and doctrine, the author concludes that it is necessary to limit the number of victims in a criminal case to minimize abuse of rights among those seeking victim status.*

***Ключевые слова:** потерпевший, правопреемство, уголовный процесс, гражданский иск, близкие лица*

***Keywords:** victim, legal succession, criminal proceedings, civil suit, close persons*

В практической деятельности возникает ситуация, когда несколько лиц претендуют на статус потерпевшего.

В соответствии с законодательством, потерпевшим могут быть следующие лица:

- непосредственно лицо, которому преступлением был причинен вред;

- его близкие родственники;
- его иные родственники;
- его близкие лица.

Последние три категории лиц вступают в процесс после смерти лица, которому преступлением был причинен вред, независимо от того, наступила смерть до возбуждения уголовного дела или в процессе производства по уголовному делу.

Перечень близких лиц, близких родственников и родственников приведен в ст. 5 УПК РФ. При этом если родство между субъектами доказать возможно с помощью документов, то термин «близкое лицо» вызывает дискуссии, поскольку признаком, отделяющим близкого родственника от близкого лица, является тот факт, что жизнь, здоровье и благополучие этого лица дороги потерпевшему. Таким образом, в круг близких лиц может быть включен широкий перечень людей, например, сожители. В теории права некоторые авторы, например, А. Лукинов, предлагают приравнять сожителя к близким лицам [4, с. 19].

Н. Кипнис указывает, что «установление принципиального различия между терминами «близкие родственники» и «близкие лица» отражает чрезмерный цинизм и практики, и законодателя» [3, с. 43]. В этом заключается основная задача законодателя: сконструировать норму таким образом, чтобы учесть максимально возможное число практических ситуаций, но не допустить произвольное толкование норм и предоставления статуса потерпевшего фактически неопределенному кругу лиц.

На практике не затихает дискуссия по вопросу очередности признания лиц потерпевшими, применяя по аналогии линии наследования. Суды высших инстанций занимают однозначную позицию, а именно УПК РФ не содержит ограничений по количеству правопреемников, а также порядка очередности признания потерпевшим.

В соответствии с п. 40 Обзора судебной практики Верховного Суда РФ № 4 (2020), К. С. и К. В. признаны виновными в совершении убийства П. Е. В кассационной жалобе адвокат в защиту интересов осужденного К. С. просил

исключить П.А. из числа потерпевших. Судебная коллегия по уголовным делам Верховного Суда РФ оставила приговор и последующие судебные решения без изменения, обосновав, что дочь и брат погибшего лица являются его близкими родственниками. Вопреки мнению адвоката какой-либо очередности признания потерпевшими близких родственников лица, погибшего в результате преступления, законом не установлено [6].

Предметом рассмотрения Конституционного Суда РФ была аналогичная ситуация. У убитого гражданина были сестра и дочь, обе претендовали на процессуальный статус потерпевшего, правоохранительные органы признали потерпевшей только сестру, а дочери отказали. Опираясь на п. 3 ст. 5 УПК РФ правоохранительные органы указывали, что потерпевшим может быть признан только один из близких родственников. Конституционный Суд РФ обосновал, что данный пункт не предусматривает ограничений по количеству потерпевших, поэтому дочь убитого также имеет право на процессуальный статус, потерпевшего наравне с сестрой [5].

Ученые-процессуалисты придерживаются иных позиций. Так, например, Н. А. Золотухин, и Е. П. Кадатенко полагают, что «для того, чтобы не возникло разногласий и противоречий при признании лица потерпевшим по уголовному делу в случае смерти последнего, то лиц следует признавать таковыми по степени родства погибшему, а именно по принципу наследников первой, второй, третьей и последующих очередей (см. ст. ст. 1142—1145 ГК РФ)» [2, с. 158].

Не умаляя авторитетность мнения судов высших инстанций, представляется целесообразным ограничить количество претендентов на правопреемство, так как множественность лиц на стороне потерпевшего с высокой вероятностью вызывает противоречия между участниками. Ограничить возможно предельным числом участников, либо очередностью.

Это связано с финансовой стороной правопреемства, так как потерпевший имеет право на подачу гражданского иска, в частности о компенсации морального вреда на основании признания потерпевшим в уголовном процессе.

М. А. Гаврилов считает: «право на компенсацию морального вреда от

преступления, последствием которого явилась смерть жертвы преступления, имеют лица, понесшие нравственные страдания, и это не связано с их уголовно-процессуальным статусом правопреемника потерпевшего»[1, с. 374].

Судебная практика подтверждает, что нравственные страдания необходимо подтверждать, а не презюмировать. Судебная коллегия по гражданским делам Верховного Суда РФ утвердила, что при рассмотрении дела судом не принято во внимание, что факт родственных отношений сам по себе не является достаточным основанием для удовлетворения требований о компенсации морального вреда при причинении вреда жизни гражданина [7].

Вышеуказанные споры, зачастую, возникают в тех случаях, когда на процессуальный статус претендуют несколько лиц, некоторые из них умышленно обращаются в правоохранительные органы с целью последующего «упрощения» процедуры возмещения морального вреда.

Таким образом, правоприменительная практика в уголовно-процессуальной и гражданско-правовой сферах по вопросу вреда, причиненного преступлением, отличается. В уголовном процессе преобладает формальный подход, если закон не установил предельного числа потерпевших, значит, право имеют все лица, подпадающие под описание, указанное в ст. 5 УПК РФ. В гражданско-правовой сфере право на компенсацию имеют только лица, которым преступление причинило реальный вред.

Список литературы

1. Гаврилов, М. А. Некоторые вопросы компенсации морального вреда по уголовным делам в случае смерти жертвы преступления / М. А. Гаврилов / Вестник Казанского юридического института МВД России. 2019. № 3. С. 374-379.
2. Золотухин, Н. А., Кадатенко, Е. П. Защита прав потерпевшего в уголовном судопроизводстве в случае его смерти / Н. А. Золотухин, Е. П. Кадатенко / Вестник экономической безопасности. 2019. № 4. С. 158-161.
3. Кипнис, Н. Институт допустимости доказательств в УПК РФ / Н. Кипнис / ЮРИСТ. 2003. № 47. С. 19-25.

4. Лукинов, А. Особенности производства по уголовным делам, с прекращением которых на основании п. 4 ч. 1 ст. 24 УПК не согласны близкие родственники умершего обвиняемого (подозреваемого) / А. Лукинов / Законность. 2015. № 7. С. 43-44.

5. Определение Конституционного Суда Российской Федерации по запросу Волгоградского гарнизонного военного суда о проверке конституционности части восьмой статьи 42 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации от 18 января 2005 года № 1 о / Вестник Конституционного Суда Российской Федерации", 2005. № 3.

6. Обзор судебной практики Верховного Суда РФ № 4 (2020) (утв. Президиумом Верховного Суда РФ 23 декабря 2020 г.) / Бюллетень Верховного Суда Российской Федерации, 2021 г. № 3.

7. Определение СК по гражданским делам Верховного Суда РФ от 19 декабря 2016 г. № 22-КГ16-13 / Текст определения официально опубликован не был

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 009

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Луценко Екатерина Дмитриевна

студент

Научный руководитель: Малофеева Галина Александровна,

кандидат педагогических наук, доцент

кафедры начального и дошкольного образования

Филиал СГПИ, г. Железноводск

Аннотация. В статье рассматривается развитие творческих способностей младших школьников на уроках математики. Обосновывается важность использования нетрадиционных форм обучения и то, как разнообразные форматы занятий и открытые задания способствуют формированию у детей беглости, гибкости, оригинальности и разработанности мышления.

The article examines the development of creative abilities in primary school children during mathematics lessons. It justifies the importance of using non-traditional teaching methods and shows how diverse lesson formats and open-ended tasks help children develop fluency, flexibility, originality and elaboration in their thinking.

Ключевые слова: творческие способности, младшие школьники, нестандартный урок, развитие, урок математики, начальные классы, креативность

Keywords: creative abilities, primary school students, non-standard lesson, development, mathematics lesson, primary grades, creativity

Творческие способности представляют собой одно из фундаментальных понятий современной психолого-педагогической науки. В условиях

стремительных социальных изменений и развития инновационных технологий вопрос формирования и развития творческого потенциала личности приобретает особую значимость. ФГОС НОО нового поколения ставит перед учителем задачу: воспитание любознательного, активно познающего и творчески создающего ученика [4].

Проблема творчества изучается на протяжении многих десятилетий представителями различных научных дисциплин. Психологи, педагоги, философы и социологи вносят свой вклад в понимание природы творческих способностей, их структуру и механизмы развития. При этом каждый подход раскрывает определенные аспекты данного феномена, что делает его изучение многогранным и комплексным.

В современной науке существует множество определений и интерпретаций творческих способностей. Некоторые исследователи рассматривают их как врожденные характеристики личности: Б. М. Теплов, исследуя способности в контексте психофизиологии, утверждал, что врожденные свойства нервной системы (например, подвижность) выступают в качестве задатков, которые могут способствовать развитию специальных способностей - в том числе творческих, - но не предопределяют их однозначно; Л. С. Выготский, хотя и делал акцент на социальной природе развития высших психических функций, признавал наличие природных предпосылок: он полагал, что биологические факторы задают «зону ближайшего развития», внутри которой происходит формирование творческих возможностей под влиянием культуры и обучения.

Психологический словарь трактует творчество как «практическую или теоретическую деятельность человека, в которой возникают новые (по крайней мере, для субъекта деятельности) результаты (знания, решения, способы действия, материальные продукты)» [2]. Таким образом, «творчество приписывают как процесс воспроизведения чего-либо или мышления, в ходе которого возникают уникальные познания, продукты. Творчество представляет собой деятельность, в результате которой человек получает новые для себя итоги — будь то полученные знания, найденные решения, разработанные способы действий или

созданные материальные продукты.

Творчество есть необходимое условие развития личности, это деятельность созидающая, ведущая к появлению новых идей, продуктов и открывающая новое в самом субъекте и уже существующих формах культуры. Творческий процесс невозможен без участия познавательных способностей индивида, его мотивационной и ценностной сфер. В связи с этим, обратимся к понятию «способности».

В каждом человеке от рождения заложены особые таланты и возможности, которые можно разделить на потенциальные и актуальные. Потенциальные способности — это как спрятанные в душе семена талантов, которые ещё не проросли. Они существуют в виде возможностей, которые могут раскрыться при определённых условиях. Например, у ребёнка может быть предрасположенность к музыке или рисованию, но пока он не начнёт заниматься, эти способности остаются скрытыми. Актуальные способности — это те таланты, которые уже проявились в реальной деятельности. Когда человек начинает учиться рисовать, играть на музыкальном инструменте или заниматься творчеством, его потенциальные способности постепенно превращаются в актуальные. Особенно ярко связь потенциальных и актуальных способностей проявляется в творчестве. Творческий потенциал каждого человека включает множество возможностей: умение фантазировать, придумывать новое, находить нестандартные решения. Когда мы начинаем заниматься творчеством, этот потенциал постепенно раскрывается [3].

Ян Амос Коменский напрямую не высказывался о развитии творческих способностей в отдельном контексте, но его педагогические принципы и подходы подразумевают аспекты, способствующие творческому развитию ребёнка. Принцип активности и самостоятельности учащихся: Я. А. Коменский подчёркивал важность того, чтобы дети активно участвовали в процессе обучения, учились мыслить самостоятельно, задавать вопросы и искать на них ответы. Это создаёт основу для развития творческого мышления. Принцип наглядности: он считал, что эффективность обучения зависит от целесообразного привлечения органов чувств к восприятию и переработке учебного материала. [2]

По мнению Л. С. Выготского, цель творческого воспитания в нормальных условиях состоит в том, чтобы:

- исходить из постулата о колоссальных творческих возможностях, заложенных в каждом человеке;
- выстраивать воспитательные стратегии таким образом, чтобы целенаправленно развивать и культивировать эти возможности.

Другими словами, воспитание должно быть построено с учётом богатейшего творческого потенциала человека и быть направленным на его раскрытие и развитие [10].

Таким образом, творческие способности — это сложный феномен, имеющий индивидуально-личностную природу. Под творческими способностями обучающихся младшего школьного возраста мы понимаем, комплекс индивидуальных способностей обучающихся, позволяющих решать проблемные ситуации, принимать неординарные решения, продуцировать новые идеи, участвовать в различных видах деятельности, в том числе творческих, организованных целенаправленно. В структуру творческих способностей обучающихся младшего школьного возраста, входит когнитивный, мотивационный и деятельностный компоненты с их критериями и показателями [3].

Согласно ФГОС НОО, организация урока в начальной школе должна способствовать всестороннему развитию учащихся, формированию у них универсальных учебных действий, личностных, метапредметных и предметных результатов обучения. Для этого могут применяться различные формы организации учебного процесса: фронтальная работа, при которой учитель работает со всем классом одновременно, ставит общие цели, проводит объяснение нового материала, организует обсуждение и рефлексию; работа в парах, которая помогает ученикам взаимодействовать, обмениваться мнениями, учиться сотрудничать и слушать друг друга; групповая работа, предполагающая деление класса на небольшие группы для решения общих или дифференцированных задач, что развивает навыки командной работы, умение вести диалог, отстаивать свою позицию и учитывать мнения других; индивидуальная работа, позволяющая учителю

уделить внимание каждому ученику, учесть его особенности и уровень подготовки, а ученику — самостоятельно освоить материал, развить навыки самообучения и самоанализа; нетрадиционные формы, например, уроки-экскурсии, уроки-игры, уроки в форме дискуссий или конференций, интегрированные уроки, которые делают процесс обучения более интересным и эффективным, способствуют развитию творческого мышления, навыков коммуникации и критического мышления [4].

Результат урока зависит от того, как старательно учитель подходит к выбору учебно-воспитательных задач. Урок представляет собой непростой психолого-педагогический процесс, творчество и мастерство учителя. Среди основных характеристик урока важную роль отводят образовательным, воспитательным, развивающим целям. Учебная работа на уроке математики строится на определенном сотрудничестве учителя и ученика, а также взаимодействии учащихся между собой. Учитель с помощью слов, жестов, мимики, интонации и пр. влияет на учащихся, а они, в свою очередь, реагируют на эти воздействия. На основе того, как учащиеся воспринимают и реагируют на эти факторы, учитель составляет свою дальнейшую работу и обозначает дальнейшую форму работы на уроке [8].

В соответствии с программой ФГОС НОО существуют определённые типы уроков со своей структурой и предназначением. Современный урок математики строится в соответствии с требованиями ФГОС и предполагает деятельностный подход, цель которого — развитие личности учащегося через освоение универсальных способов деятельности. Ученик должен быть не пассивным объектом обучения, а активным субъектом собственной деятельности. Уроки деятельностной направленности можно распределить в четыре группы:

– Уроки «открытия» нового знания: формирование способности учащихся к новому способу действия и расширение понятийной базы.

– Уроки отработки умений и рефлексии: формирование у учащихся способностей к рефлексии коррекционно-контрольного типа и реализации коррекционной нормы.

– Уроки общеметодологической направленности: формирование способности учащихся к новому способу действия, связанному с построением структуры изученных понятий и алгоритмов.

– Уроки развивающего контроля: формирование способности учащихся к осуществлению контрольной функции [6].

На уроках деятельностной направленности ученик, получая знания не в готовом виде, а добывая их сам, осознаёт при этом содержание и формы своей учебной деятельности, понимает и принимает систему её норм, активно участвует в их совершенствовании. Это способствует успешному формированию его общекультурных и деятельностных способностей и общеучебных умений.

Правильно выстроенная структура способствует лучшему усвоению материала - она учитывает закономерности учебного процесса и этапы усвоения знаний (восприятие, осмысление, понимание и др.). Кроме того, структурированный урок позволяет сочетать различные методы обучения: учёный рекомендует комбинировать проблемные и традиционные уроки, а также применять разные методы преподавания и учения. Такой подход помогает соблюсти баланс между развитием самостоятельности и мышления учащихся и усвоением необходимых знаний [9].

Урок-игра — ещё один эффективный метод: класс делится на команды, и ребята соревнуются в решении математических примеров и головоломок. Такой подход способствует развитию навыков работы в команде, учит быстро мыслить и принимать решения, а также делает процесс обучения весёлым и непринуждённым. Благодаря игровой форме обучения дети легче воспринимают материал, учатся применять знания на практике и проявляют больший интерес к изучению математики. Самым простейшим примером для данного урока будет головоломка «Палочки»: на столе выложена фигура дома, предложите детям переложить одну палочку так, чтобы дом смотрел в другую сторону. Эти головоломки помогут развить логическое мышление, внимание и умение анализировать информацию [5,7].

В качестве итога к вышесказанному необходимо сказать, что соблюдение

структуры урока необходимо для того, чтобы эффективно реализовать цели проблемно-развивающего обучения и обеспечить усвоение материала учащимися. Ранее были рассмотрены теоретико-методологические основы развития творческих способностей младших школьников на уроках математики. Проанализировано понятие творческих способностей с точки зрения психолого-педагогической литературы, выявлены их сущность и структура. Показано, что творческие способности включают в себя такие компоненты, как оригинальность мышления, умение находить нестандартные решения, способность к воображению и самовыражению. Упор шел на изучение как советских педагогов, так и на зарубежные источники. Выявлен значительный потенциал учебного предмета «Математика» для развития творческих способностей: решение нестандартных задач, поиск альтернативных способов решения, работа с логическими задачами — всё это способствует формированию творческого мышления у младших школьников. Математика учит анализировать, обобщать, выдвигать гипотезы и критически оценивать результаты своей работы, что является важной основой для развития креативности. Представлена классификация современных форм организации уроков математики в начальной школе: среди них проектная деятельность, групповая работа, игровые методы, уроки-исследования и другие. Каждая из форм по-своему способствует развитию творческих способностей, позволяя ученикам проявлять инициативу, самостоятельно искать решения и выражать свои идеи.

Список литературы

1. Дружинин, В. Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 2008. – 368 с.
2. Современный урок и его особенности, 2015. Р. В. Гулая
3. Кузьминский А. И., Омельяненко В. Л. Педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие для студ. высш. учеб. зав. Москва, 2006.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт. 2025
5. Ермолаева М. В. Психология развития / М. В. Ермолаева. – М.: МПСИ, 2019. – 376 с.

6. Ильин Е. П. Психология творчества, креативности, одаренности / Е. П. Ильин. – СПб.: Питер, 2021. – 448 с.
7. Истомина Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах / Н. Б. Истомина. – М.: Академия, 2020. – 288 с.
8. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников / В. А. Крутецкий. – М.: МПСИ, 2019. – 432 с.
9. Лейтес Н. С. Возрастная одаренность школьников / Н. С. Лейтес. – М.: Академия, 2020. – 320 с.
10. Л. С. Выготский. Воображение и творчество в детском возрасте / Л. С. Выготский. – СПб.: Союз, 2019. – 96 с.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 94

ИСТОРИЯ РОССИЙСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В НАГРАДНЫХ И ЮБИЛЕЙНЫХ ЗНАКАХ

Мещеряков Александр Алексеевич

студент

Бакайкина Оксана Васильевна

преподаватель

Саратовский филиал,

ФГБОУ ВО «Приволжский государственный университет путей сообщения»,

город Саратов

***Аннотация.** В статье рассматриваются аспекты одной из самых сложных профессий в мире; железная дорога существует в России с первой трети XIX века. Со времени её возникновения и появилась потребность в железнодорожных работниках. Люди, работающие на железнодорожном транспорте, подвергаются риску и большой ответственности, они проявляют такие качества как: храбрость, инициатива, настойчивость в труде, именно за это их награждают высшей формой поощрения – государственной наградой. В статье рассматривается трудовая биография заслуженного работника транспорта Российской Федерации Никитина В. Н.*

***Annotation.** The article discusses aspects of one of the most complex professions in the world; the railway has existed in Russia since the first third of the XIX century. Since its inception, there has been a need for railway workers. People working in railway transport are exposed to risks and great responsibility, they show such qualities as bravery, initiative, perseverance in work, and for this they are awarded the highest form of encouragement – the state award. The article considers the labor biography of*

the honored worker of transport Of the Russian Federation V. N. Nikitin.

Ключевые слова: награда, ведомственный знак МПС СССР и России, династия Никитиных

Key words: award, departmental badge of the Ministry of internal Affairs of the USSR and Russia, Nikitin dynasty

Замысел Народного комиссариата путей сообщения об учреждении единой для железнодорожного транспорта СССР награды, которая стала бы гордостью работающих, стимулировала их на достижение высоких результатов в труде, обозначен в интервью газете «Гудок» за 24 ноября 1932 г. председателя ЦК профсоюзов отрасли Амосова.

Значок «Почетному железнодорожнику» утвержден 15 мая 1934 года, как высшая профессиональная награда железнодорожного транспорта СССР. С 1964 г. стал именоваться не значком, а знаком.

Значком под №1 награжден 31 октября 1934 года поездной диспетчер Грозненского отделения Кутафин С. В., - за передовые методы движения поездов [1].

Значок «малого» размера (22 x 33 мм), выполнен из серебра 916 пробы. Накладные части - паровоз, знамя, ленточка, колосья, звездочка - золотые. Затем знак стали делать только серебряный, оставив при этом первоначальный размер. Этот размер просуществовал всего до 1936 года. Знаков этого размера всего около 4300 шт. Знаки из серебра перестали давать с началом Великой Отечественной войны. Тогда, сохранив размер, знаки стали делать из бронзы и жести. Отличительными признаками этих знаков является наличие ярко-желтой эмали на колосьях, тираж этих знаков примерно 2500 шт.

21 июля 1960 г., коллегия МПС признала необходимым пересмотреть Положение о значке «Почетному железнодорожнику» и разработать новый образец значка. Именно образец профессионального железнодорожника В. Скороход — сотрудника центрального аппарата МПС с многолетним стажем — был утвержден на коллегии. Вместо паровоза на лицевой части помещен электровоз. Изменено крепление значка к одежде, — он стал носиться на прямоугольной колодочке [2]

В количественном отношении министерством придерживался «план» —

две тысячи награждений в год. В последние годы существования СССР производилось, в среднем, 4,5 тысячи награждений в год. Пик наградного бума пришелся на 1943—46 гг., когда за короткий период было награждено 44 тысячи человек [3].

Награждение новым знаком, с небольшими коррективами, продолжается до настоящего времени. Положение о нагрудном знаке «Почётный железнодорожник» утверждено приказом Министерства транспорта РФ от 30 сентября 2016 года №285 с изменениями и дополнениями. Знак имеет форму овала с декоративной рифленой каймой по контуру и изображением паровоза и высокоскоростного электропоезда в центре.

В связи с выбранной профессией мне стало интересно, а за какие заслуги награждаются работники отрасли знаком сегодня – я посетил музей Приволжской железной дороги, установил, кому и какие наградные знаки принадлежат, и проанализировал трудовую биографию «Почетного железнодорожника» Никитина Валерия Николаевича.

Никитин Валерий Николаевич родился в 1943. После окончания средней школы пришел работать помощником слесаря в Аткарское локомотивное депо.

После учебы в Ростовском институте инженеров транспорта вернулся в родное депо, работал бригадиром, инженером, заместителем начальника, главным инженером.

Впервые за 107 лет со дня основания депо начальником назначили земляка-аткарчанина Валерия Николаевича - потомственного железнодорожника.

Родоначальником династии является Никитин Василий Степанович 1881 года рождения. Он проработал в Аткарской дистанции пути артельным старостой, дорожным мастером 37 лет. Отец Валерия Николаевича, Никитин Николай Васильевич, 1904 года рождения награждён орденами Ленина и Трудового Красного Знамени, знаком «Почётному железнодорожнику» [4].

Жена Валерия Николаевича, Никитина Алевтина Николаевна, 1943 года рождения, закончила Аткарское железнодорожное училище, работала на станции Аткарск. В Саратове работала в ДЦНТИ, отделе кадров дороги, начальником

сектора архивов дороги.

Брат Валерия Николаевича, Никитин Владимир Николаевич, 1940 года рождения, работал начальником Аткарской дистанции зданий и сооружений. Награждён знаком «Почётному железнодорожнику», званием «Заслуженный строитель Российской Федерации». Его жена, Никитина Валентина Савельевна, 1938 года рождения, работала в Аткарской дистанции сигнализации и связи электромонтёром. Сын Валерия Николаевича, Роман, 1974 года рождения, закончил железнодорожный институт и работал заместителем дирекции вокзалов Приволжской железной дороги

За долголетний плодотворный труд Валерию Николаевичу присвоено звание «Заслуженный работник транспорта Российской Федерации», дана награда «Почётному железнодорожнику». Имеет благодарность от Президента России Путина В. В.

За большой вклад в социально – экономическое развитие района неоднократно заносился на “Галерею Почёта” Волжского района города Саратова.

Знаком награждаются работники отрасли за наивысшие и стабильные показатели в труде, разработку и внедрение новых достижений науки и техники, технологии.

Я, Мещеряков Александр, поступил в Саратовский филиал ПривГУПС на отделение «Техническая эксплуатация подвижного состава» по собственной инициативе. Мне все детство хотелось совершить путешествие на поезде, и когда моя мечта сбылась, у меня появилась новая цель – стать машинистом электровоза. По моему мнению, любой человек может попасть на железную дорогу и достичь высот в железнодорожном деле. Все зависит от желания, терпения и здоровья, к которому также трепетно нужно относиться, как и к своей мечте. Профессия помощника машиниста, как и любая другая профессия, связанная не только с железнодорожным делом, требует высокого профессионализма, определенного мышления и самоотдачи.

Список литературы

1. Газета “Ленинское знамя”, № 37 (10830), 28 марта 1996

2. Фадеева Г. М. Герои стальных магистралей / Г. М. Фадеева -. Кн. 2. М.: ФАИР-ПРЕСС-М. - 2003.- 286 с.
3. Даведова Т.Н. Герои труда военных лет 1941—1945 / Т.Н. Даведова - М.: ПРОФИЗДАТ – М: - 2001.- 279 с.
4. Семейный архив Никитина В. Н.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 159.9

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ КЛИЕНТОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ ПРАВОСЛАВНЫМ ПСИХОЛОГОМ

Панченков Евгений Юрьевич

преподаватель, к.псх.н., доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Милованова Елена Ивановна

магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», г. Воронеж

Благотворительный фонд св. Антония Смирницкого, г. Воронеж

***Аннотация.** В статье представлен научно-практический анализ особенностей консультирования православным психологом клиентов с тревожными расстройствами. Исследована проявление различных видов тревожности у невоцерковленные и воцерковленные клиенты.*

***Ключевые слова:** православный психолог, тревожное расстройство, христианское консультирование, православные традиции, невоцерковленные и воцерковленные клиенты*

***Abstract.** The article presents a scientific and practical analysis of the features of counseling by an Orthodox psychologist for clients with anxiety disorders. The manifestation of various types of anxiety in non-churchgoing and churchgoing clients is studied.*

***Keywords:** Orthodox psychologist, anxiety disorder, Christian counseling, Orthodox traditions, non-churchgoing and churchgoing clients*

Уровень тревожности в современном мире с каждым днем только

возрастает. Поэтому обращение к православной традиции в трудной жизненной ситуации становится для многих эффективным способом освобождения от негативных переживаний. Верующий человек, наполненный религиозными чувствами и ценностями, открыт миру и социальной среде. Такая структура религиозности позволяет личности развиваться духовно, реализовывать свой потенциал и в трудные моменты обращаться за поддержкой - в том числе к православным священникам и психологам.

Новый этап развития христианской психологии начался совсем недавно. Христианское консультирование, хотя и следует базовым принципам классической психотерапии (например, модели «клиент-терапевт-проблема» из КПТ), имеет свою уникальную специфику. Оно реализуется в нравственно-ориентированной форме - «понимающей психотерапии», разработанной Ф. Е. Василюком [1]. Важно понимать, что христианский подход к психологическому консультированию принципиально отличается от светских моделей. Эти отличия связаны с:

- христианской антропологией - особым взглядом на природу человека;
- парадигмальными особенностями - иным пониманием здоровья, болезни и исцеления;
- методологией и инструментами - использованием молитвы, Священного Писания, участием в таинствах и опоры на церковную традицию.

Таким образом, христианская психотерапия не просто адаптирует светские методы, но строит консультирование на собственных, глубоко укоренённых в вере основаниях.

Проблема нашего исследования лежит в области противоречия между множественностью подходов к психологической помощи при тревожных расстройствах и необходимостью разработки научно обоснованной модели, интегрирующей религиозную направленность клиента и православную позицию психолога в консультативный процесс. Нами были выявлены специфические особенности работы православного психолога с клиентами, демонстрирующими различные уровни тревожности, проявляющегося в интеграция психологических и

духовных подходов в рамках православной традиции. Проанализированы характерные особенности переживания тревожного состояния у православных верующих, что позволило дифференцировать их от аналогичных проявлений у неверующих клиентов.

В связи с тем, что тревожность как психологический феномен обусловлена биологическими, социальными, личностными и духовно-смысловыми детерминантами, консультативная работа должна быть направлена не только на редукцию симптоматики, но и на глубокую внутреннюю проработку отношения к себе, другим людям, будущему, принятия ответственности за свою жизнь и понимания смысла своего существования.

Теоретико-методологическая база исследования представлена трудами в области изучения тревожности и психологического консультирования: Л. И. Божович [2], Н. Д. Левитова [3], Р. Мэя [4], А. М. Прихожан [5], К. Р. Роджерса [6], Ю. Л. Ханина [7], К. Хорни [8], а также работами Ф. Е. Василюка [1], Ю. М. Зенько [9], В. И. Слободчикова [10], Т. А. Флоренской [11], Л. Ф. Шеховцовой [12], в которых разрабатываются вопросы христианской антропологии, психологии переживания и духовно ориентированного диалога.

В рамках нашего исследования развиваем позицию объединения светскую психологию и православную антропологию для помощи людям с тревожными расстройствами. Этот подход можно позиционировать как интегративный в рамках духовно-ориентированной психотерапией, основанной на христианском мировоззрении. Его основные положения лежат в системно-комплексной плоскости рассмотрения человека как единства тела, души и духа, что позволяет учитывать религиозные убеждения и духовные ценности клиента.

Предлагаемая методология объединяет светскую психологию и православную антропологию, создавая системно-комплексный подход для помощи людям с тревожными расстройствами. Этот метод учитывает религиозные убеждения и духовные ценности, открывая новые возможности для эффективной стратегии психологической интервенции, адаптированной к индивидуальным особенностям и духовным запросам клиентов.

С точки зрения православной антропологии, тревожность может быть соотнесена с состояниями печали, уныния, страха, недоверия и внутреннего смятения. Важно, однако, избегать прямого отождествления психологической тревожности с грехом. Тревожность может иметь физиологические, личностные, социальные и травматические причины, поэтому морализаторская позиция в консультировании недопустима. Говорить о духовном смысле переживания можно только в диалоге с клиентом и с учетом его готовности к такому разговору.

Православная традиция подчеркивает связь тревоги с недоверием, чрезмерной заботой, страхом будущего и утратой надежды. Вместе с тем она предлагает ресурсы совладания: молитву, покаяние, благодарение, принятие помощи, участие в общине и обращение к духовному наставнику. В психологической работе эти ресурсы могут быть рассмотрены как элементы смысловой и социальной поддержки, но не как универсальная техника, подходящая каждому клиенту.

С психологической точки зрения помощь тревожному клиенту может осуществляться на нескольких уровнях. Первый уровень - физиологическая регуляция: нормализация дыхания, мышечного тонуса, режима сна, физической активности. Второй уровень - эмоционально-волевая и когнитивная регуляция: осознание тревожных мыслей, работа с катастрофизацией, развитие навыков самоподдержки и контроля экспрессии. Третий уровень - ценностно-смысловая регуляция: переоценка значимости ситуации, анализ жизненных ценностей и восстановление чувства смысла [12].

В православно ориентированном консультировании эти уровни могут быть дополнены анализом духовно-нравственного контекста.

Например, клиент с высокой тревожностью может воспринимать любую ошибку как признак духовной несостоятельности. В таком случае психологу важно отделить реалистичную ответственность от невротического самообвинения и помочь клиенту увидеть различие между покаянием и разрушительным чувством вины.

Работа с тревожностью требует структурированного и систематического включения в психотерапевтический процесс. В начале специалист помогает

клиенту Стабилизация эмоционального состояния и формирования ощущения внутренней безопасности являются определяющим в работе с тревожными клиентами. Для этого используются техники психологического информирования, разнообразные дыхательные практики, техники визуализации и психологического заземления. Немаловажно разъяснение природы тревоги и анализ факторов, усиливающих беспокойство, и коррекция образа жизни клиента, режима сна, питания и т.д.

На следующем этапе психологической работы происходит выявление, осмысление и устранение деструктивных искажений, вызывающих тревожные мысли, проводится анализ и коррекция деструктивных реакций, выявляются причины формирования негативного реагирования на жизненные ситуации. Работа направлена на глубинную рефлекссию, повышение уровня позитивной самооценки и улучшение взаимодействия с окружающими.

Только после этого клиент способен к более глубокому восприятию и переживанию сложных, многослойных смыслов и духовно-нравственных вопросов. Он уже прошел через этап эмоциональной стабилизации и укрепления своего внутреннего мира через осознание своих истинных потребностей и ценностей, что позволит ему раскрыть новое, более позитивную «картину мира».

В процессе этого внутреннего роста клиент начинает видеть и ценить не только внешние аспекты жизни, но и ее глубинные, скрытые смыслы. Он становится более чутким к эмоциональным состояниям других людей и начинает понимать, что истинная гармония и счастье заключаются не в материальных достижениях, а в духовной зрелости и способности к состраданию.

Для воцерковленного клиента значимым ресурсом может быть принятие мысли о Божием Промысле, опыт доверия, молитвенная поддержка и возможность обсудить духовные вопросы со священником. Для невоцерковленного клиента те же темы могут быть неактуальны или восприниматься как давление. Поэтому консультативная стратегия должна строиться индивидуально, с учетом религиозного статуса, запроса и уровня тревожности.

Клиенты с низким уровнем тревожности могут недооценивать проблему

или обращаться за консультацией при внешнем запросе. В работе с ними важны осознание трудности, повышение ответственности за изменения и профилактика избегания. Клиенты с умеренным уровнем тревожности обычно лучше включаются в диалог, сохраняют способность к рефлексии и могут эффективно использовать как психологические, так и духовные ресурсы. Клиенты с высоким уровнем тревожности нуждаются в большем структурировании консультации, снижении эмоционального напряжения, осторожном темпе работы и, при необходимости, направлении к врачу-психиатру или психотерапевту.

Таким образом, особенности консультирования клиентов православным психологом определяются не только содержанием православного мировоззрения, но и уровнем тревожности клиента, его религиозной направленностью, готовностью к рефлексии, способностью к саморегуляции и доверием к специалисту. Эти положения задают основание для разработки программы эмпирического исследования.

В консультировании тревожного клиента важно учитывать, что тревожность редко существует изолированно. Она может быть связана с семейными конфликтами, профессиональным выгоранием, кризисом идентичности, опытом утраты, травматическими событиями, соматическими заболеваниями или длительным напряжением. Поэтому православная рамка помощи не должна закрывать доступ к анализу реальных психологических причин состояния. Напротив, она может расширять понимание клиента, если помогает увидеть связь между переживаниями, образом жизни, отношениями и ценностями [29].

Тревожные клиенты нередко обращаются за помощью с запросом на немедленное избавление от неприятного состояния. В этом случае православный психолог может объяснять, что тревога не всегда является врагом: она может указывать на значимые потребности, нерешенные конфликты, нарушение границ, необходимость выбора или изменения образа жизни. Такая позиция помогает клиенту перейти от борьбы с симптомом к осмыслению его психологического содержания.

Тревожные клиенты часто обращаются к православному психологу за

помощью с просьбой немедленно избавиться от деструктивного состояния. И в таких случаях специалисту приходится объяснять, что тревога не всегда является врагом. Чаще она сигнализирует о важных процессах изменения в потребностях, ценностно-смысловой сфере клиента, внутриличностных конфликтах, нарушении личных границ. Такой подход помогает клиенту перейти от борьбы с симптомами к глубинному осмыслению их психологического содержания, их перво-причины, к поиску глубинных основ тревожности.

Однако высокой уровень тревожности и стресса затрудняет восприятие духовных основ веры, определяющих эффективность психологического воздействия верующих клиентов и чаще всего, воспринимаются неоднозначно. С одной стороны, вера может стать источником жизни, поиском смысла, надежды, защищенности и внутренней поддержки.

С другой стороны, клиент в состоянии сильного эмоционального переживания и высокой тревожности, может исказить истинный смысл религиозные концепции и использовать их для объяснения своего актуального состояния как наказание или просто заниматься самобичеванием. Он может воспринимать свою болезнь как наказание, ошибки как духовные катастрофы, а сомнения как неприемлемые состояния. Поэтому крайне важно, чтобы консультационный процесс был предельно деликатным, уважительным и избегал навязывания конкретных решений. Психолог создает атмосферу эмпатии, доверия и принятия, помогая клиенту открыться и откровенно говорить о своих чувствах и страхах, не опасаясь осуждения или критики. Процесс избавления от тревожного состояния может быть долгим и постепенным, что потребует время и усилия самого клиента, чтобы справиться с этим состоянием. Поэтому особенностью работы православного психолога будет разработке комплексной психотерапевтической стратегии, интегрирующей как духовные, так и практические шаги. Это может быть посещение храма, участие в богослужениях, чтение духовной литературы, а также работа над улучшением своего образа жизни и отношений с окружающими через внутреннее единение с божественным началом.

Православный психолог и священник могут работать вместе при согласии

клиента и строгим соблюдении конфиденциальности. Для оптимизации такого сотрудничества важно четко разделить профессиональные обязанности. Психолог, оказывая помощь клиенту использует научно обоснованные психологические методы. Священник, в свою очередь, поддерживает клиента в вопросах духовного руководства и помогает ему в церковной жизни.

Основным отличием в методах консультирования православного психолога является принцип стирания или «растворения» личностных границ в процессе психологического консультирования.

Принцип «стирания или растворения личностных границ» в христианском консультировании основывается на идее работы от «сердца», как центрального элемента духовной осознанности. Этот подход акцентирует внимание на внутреннем мире человека, его переживаниях и эмоциях, а не на рациональных или защитных механизмах.

В отличие от академического подхода, где границы личности рассматриваются как фильтр между клиентом и терапевтом, в христианском консультировании они могут быть преодолены или трансформированы для достижения более глубокого понимания и взаимодействия.

Исследования в области психологического консультирования православных психологов показывают, что этот принцип может быть эффективным инструментом для достижения духовного роста и самопознания клиента. Среди психологов, изучавших этот аспект, можно отметить Т. А. Флоренскую [11], Л. Ф. Шеховцову [12]. Их работы подчеркивают важность внутренней работы над собой и взаимодействия с духовными наставниками для достижения гармонии и целостности личности.

Принцип «стирания границ» в христианском консультировании также может быть связан с идеей «единства» и «общности» в христианской традиции. В этом контексте границы между клиентом и консультантом могут быть преодолены ради достижения более глубокого взаимопонимания и поддержки. Это может способствовать созданию атмосферы доверия и открытости, что является важным фактором в процессе консультирования. Можно с уверенностью

сказать, что православный психолог играет ключевую роль в психологической поддержке тревожных клиентов. Он использует религиозно-духовные методы для обеспечения эффективности психологического процесса, помогая им достичь внутреннего умиротворения, гармонии и качество своей жизни.

Результаты исследования

В исследовании принимали участие 110 человек: 60 невоцерковленных клиентов (Группа 1) и 50 воцерковленных клиентов (Группа 2). Отнесение участников к группам осуществлялось на основе анкетирования религиозной активности и конфессиональной идентификации (посещение богослужений, таинств, духовного окормления). Воцерковленными считались респонденты, систематически практикующие православную традицию (не реже 1 раза в неделю). В качестве диагностического инструментария использовалась Шкала самооценки тревожности Спилбергера-Ханина.

Перед проведением сравнительного анализа были вычислены описательные статистические показатели для обеих групп по обеим шкалам методики (Таблица 2).

Таблица 1 – Описательные статистические показатели для обеих групп

Переменная	Группа	n	M	Md	SD	Min–Max
Ситуативная тревожность	Невоцерковленные	60	6.12	5.00	4.80	1–27
Ситуативная тревожность	Воцерковленные	50	5.28	5.00	2.60	2–11
Личностная тревожность	Невоцерковленные	60	6.38	7.00	2.77	1–10
Личностная тревожность	Воцерковленные	50	3.42	3.00	1.81	1–10

Примечание: M - среднее; Md - медиана; SD - стандартное отклонение; Min–Max - диапазон значений.

Описательный анализ показывает, что в группе невоцерковленных клиентов средний балл ситуативной тревожности ($M=6.12$, $SD=4.80$) и личностной тревожности ($M=6.38$, $SD=2.77$) находятся примерно на одном уровне.

В группе воцерковленных клиентов обращает на себя внимание заметное различие между ситуативной ($M=5.28$, $SD=2.60$) и личностной тревожностью ($M=3.42$, $SD=1.81$): личностная тревожность значительно ниже (рисунок 1).

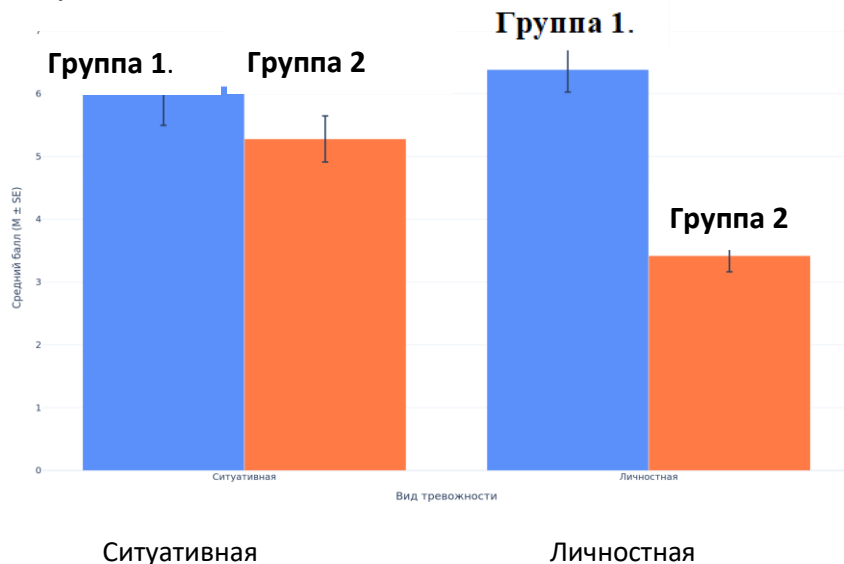


Рисунок 1 - Средние показатели тревожности ($M \pm SE$) в группах невоцерковленных и воцерковленных клиентов

Для проверки гипотезы о том, что у воцерковленных клиентов ситуативная тревожность выше личностной, был проведён сравнительный анализ показателей СТ и ЛТ внутри каждой из групп с применением Т-критерия Вилкоксона для связанных выборок. Критерий применяется для попарного сравнения зависимых выборок при нарушении нормальности распределения.

Таблица 2 – Сравнительный анализ личностной и ситуативной тревожности в двух группах клиентов

Группа	М_СТ	М_ЛТ	T	Z	P	r (величина эффекта)
Невоцерковленные (n=60)	6.12	6.38	506	2.378	p=0.017 *	0.318 (средний)
Воцерковленные (n=50)	5.28	3.42	240	3.837	p<0.001 ***	0.543 (большой)

Примечание: T - статистика Вилкоксона; Z - z-аппроксимация; r - величина эффекта; * p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001; н.з. - незначимо. М_СТ - ситуативная тревожность, М_ЛТ - личностная тревожность.

В группе невоцерковленных клиентов (Группа 1) средний показатель ситуативной тревожности (M=6.12) и личностной тревожности (M=6.38) статистически значимо различаются (T=506, Z=2.378, p=0.017 *). Направление различий: у невоцерковленных клиентов ситуативная тревожность несколько ниже личностной (СТ < ЛТ), то есть базисный уровень тревожности как черты личности

преобладает над ситуационно-реактивным. Величина эффекта составила $r=0.318$, что соответствует средний эффекту.

В группе воцерковленных клиентов (Группа 2) наблюдается статистически высокосignificant различие между показателями ситуативной ($M=5.28$) и личностной ($M=3.42$) тревожности ($T=240$, $Z=3.837$, $p < 0.001$). Здесь направление различий противоположное: ситуативная тревожность значимо превышает личностную ($СТ > ЛТ$). Величина эффекта $r=0.543$ соответствует большой эффекту.

Таким образом, в обеих группах выявлены значимые внутригрупповые различия между ситуативной и личностной тревожностью, однако направление этих различий принципиально отличается. У невоцерковленных клиентов личностная тревожность выше ситуативной, тогда как у воцерковленных - напротив, ситуативная выше личностной. Это свидетельствует о качественно иной структуре тревожности у людей, систематически практикующих православную традицию.

Для проверки гипотезы о том, что общая тревожность (личностная и ситуативная) ниже у воцерковленных клиентов, чем у невоцерковленных, был проведён межгрупповой сравнительный анализ с применением U-критерия Манна-Уитни для независимых выборок.

Таблица 3 – Общая тревожность, сравнительный анализ

Показатель	М Г1	М Г2	U	Z	p	r	Направление
Ситуативная тревожность	6.12	5.28	1564	0.387	$p=0.699$ н.з.	0.037	$G1 > G2$
Личностная тревожность	6.38	3.42	2387	5.325	$p < 0.001$ ***	0.508	$G1 > G2$
Суммарная тревожность	12.50	8.70	2140	3.845	$p < 0.001$ ***	0.367	$G1 > G2$

*Примечание: G1 - невоцерковленные (n=60), G2 - воцерковленные (n=50); U - статистика Манна-Уитни; Z - z-аппроксимация; r - величина эффекта Коэна; *** $p < 0.001$; н.з. - незначимо.*

По показателю ситуативной тревожности статистически значимых различий между группами не выявлено ($U=1564$, $Z=0.387$, $p=0.699$). Средние значения в обеих группах практически совпадают: у невоцерковленных $M=6.12$, у

воцерковленных $M=5.28$. Величина эффекта $r=0.037$ указывает на пренебрежимо малый практический эффект. Таким образом, гипотеза о том, что уровень ситуативной тревожности не зависит от степени воцерковленности, подтверждается.

По показателю личностной тревожности между группами выявлены высокозначимые различия ($U=2387$, $Z=5.325$, $p<0.001$). Невоцерковленные клиенты ($M=6.38$) демонстрируют существенно более высокий уровень личностной тревожности, чем воцерковленные ($M=3.42$). Величина эффекта $r=0.508$ соответствует большому практическому эффекту, что свидетельствует о клинически значимом различии между группами.

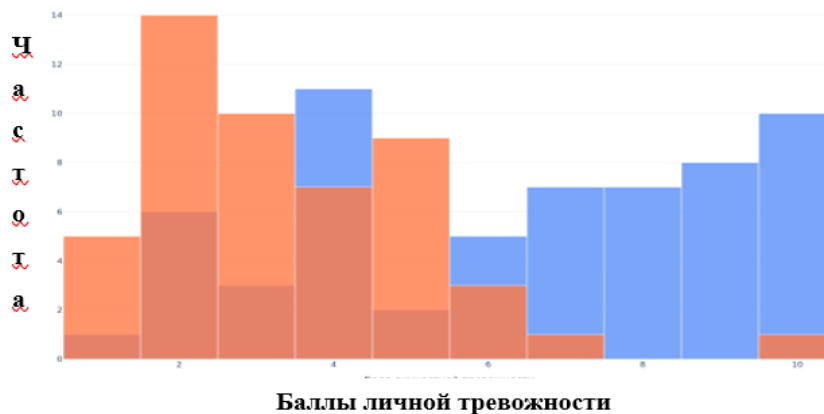


Рисунок 2 - Гистограмма распределения личностной тревожности в группах (невоцерковленные - воцерковленные)

Суммарный показатель тревожности (СТ + ЛТ) также значимо ниже в группе воцерковленных клиентов ($M=8.70$) по сравнению с невоцерковленными ($M=12.50$) ($U=2140$, $Z=3.845$, $p<0.001$, $r=0.367$ - средний эффект). Это подтверждает гипотезу о том, что общий уровень тревожности ниже у воцерковленных клиентов.

Выводы и обсуждение результатов

Полученные результаты позволяют сформулировать следующие выводы в рамках гипотез исследования. Гипотеза о том, что на снижение уровня тревожности влияет регулярное участие верующих в церковной жизни, подтверждена. Воцерковленные клиенты демонстрируют значимо более низкий уровень личностной тревожности ($M=3.42$) по сравнению с невоцерковленными ($M=6.38$), причём различия высокозначимы ($p<0.001$) с большой величиной эффекта

($r=0.508$). Воцерковленность как устойчивая духовная практика формирует экзистенциальный ресурс, снижающий базисный тревожный фон личности. Это согласуется с концепцией К. Парджаменты о религиозном совладании (religious coping) и исследованиями влияния духовности на психическое здоровье. Гипотеза о том, что уровень ситуативной тревожности не зависит от степени воцерковленности человека, подтверждена. Статистически значимых различий по показателю ситуативной тревожности между группами не обнаружено ($U=1564$, $p=0.699$). Это означает, что обе группы одинаково реагируют на актуальные стрессовые ситуации: острое ситуационное реагирование в равной мере присуще как воцерковленным, так и невоцерковленным клиентам. Данный вывод важен для практики православного психолога: необходимо учитывать, что ситуативный дистресс является универсальной реакцией вне зависимости от религиозной идентичности клиента.

Гипотеза о том, что уровень личностной тревожности зависит от степени воцерковленности, подтверждена. Между группами выявлены высокосignимые различия ($p < 0.001$, $r=0.508$), что является доказательством связи между регулярной православной практикой и снижением устойчивой тревожности как черты личности. С психологической точки зрения это может быть объяснено тем, что воцерковленность обеспечивает клиенту стабильную систему смыслов, принадлежность к общине и опыт духовного доверия, снижающий экзистенциальную тревогу. Обнаруженная у воцерковленных клиентов обратная пропорция (СТ > ЛТ: $M_{СТ}=5.28$ vs $M_{ЛТ}=3.42$, $p < 0.001$) подтверждает исходное предположение об особом характере тревожности данной группы. Снизив базисный (личностный) уровень тревоги благодаря духовной жизни, воцерковленные клиенты становятся чувствительнее к ситуационным триггерам - именно ситуативная тревожность приобретает для них большую выраженность.

Для невоцерковленных клиентов характерна обратная картина: хронически высокая личностная тревожность ($M_{ЛТ}=6.38$) «заглушает» ситуативную реактивность ($M_{СТ}=6.12$), что соответствует классической модели Спилбергера.

Список литературы

1. Василюк Ф. Е. Переживание и молитва: опыт общепсихологического исследования / Ф. Е. Василюк. – М. Смысл, 2005. – 191 с.
2. Божович Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л. И. Божович. – СПб: Питер, 2008. – 400 с.
3. Левитов Н. Д. Психическое состояние беспокойства, тревоги / Н. Д. Левитов / Вопросы психологии. – 1969. – № 1. – С. 131–138.
4. Мэй Р. Смысл тревоги / Р. Мэй; пер. с англ. – М.: Класс, 2001. – 384 с.
5. Прихожан А. М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика / А. М. Прихожан. – М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2000. – 304 с.
6. Роджерс К. Р. Взгляд на психотерапию. Становление человека / К. Р. Роджерс; пер. с англ. – М.: Прогресс, 1994. – 480 с.
7. Ханин Ю. Л. Краткое руководство к шкале реактивной и личностной тревожности Ч. Д. Спилбергера / Ю. Л. Ханин. – Л.: ЛНИИФК, 1976. – 40 с.
8. Хорни К. Невротическая личность нашего времени / К. Хорни ; пер. с англ. – М.: Академический проект, 2008. – 208 с.
9. Зенько Ю. М. Основы христианской психологии / Ю. М. Зенько. – СПб.: Речь, 2004. – 396 с.
10. Слободчиков В. И. Основы психологической антропологии. Психология развития человека / В. И. Слободчиков, Е. И. Исаев. – М.: Школьная пресса, 2000. – 416 с.
11. Флоренская Т. А. Диалог в практической психологии / Т. А. Флоренская. – М.: Институт психологии РАН, 2001. – 206 с.
12. Шеховцова Л. Ф. Христианское мировоззрение и психотерапия / Л. Ф. Шеховцова. – СПб.: РХГА, 2009. – 256 с.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 614.841.33

ОБОСНОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА ПОЖАРНОГО РИСКА

Терентьев Данила Сергеевич

студент

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия

***Аннотация.** В статье показано, как расчет индивидуального пожарного риска может использоваться не только для проверки соответствия спортивного комплекса нормативному значению, но и для выбора конкретных мер по снижению риска. В качестве примера рассмотрен спортивный комплекс с залами, бассейном, раздевальными, коридорами и техническими помещениями. По результатам моделирования установлено, что раньше остальных опасных факторов критического значения достигает снижение видимости в дыму. Это определяет приоритет мероприятий: уточнение речевого оповещения, усиление световой навигации, контроль свободного состояния путей эвакуации и распределение обязанностей персонала.*

***Ключевые слова:** пожарный риск, индивидуальный пожарный риск, спортивный комплекс, эвакуация, опасные факторы пожара, СОУЭ, Fenix +3*

Введение

Спортивный комплекс отличается от обычного общественного здания тем, что в нем одновременно находятся разные группы людей: спортсмены, посетители секций, тренеры, персонал, иногда зрители. Помещения также

неоднородны: спортивные залы, бассейн, раздевальные, коридоры, технические и вспомогательные зоны работают в одном контуре эвакуации. При пожаре это усложняет движение людей к выходам и повышает требования к системе оповещения.

По данным сборника ВНИИПО МЧС России, в группе объектов, куда входят спортивные сооружения, в 2024 г. зарегистрировано 392 пожара. В 2020 г. таких пожаров было 278, в 2021 г. - 252, в 2022 г. - 304, в 2023 г. - 374. За пять лет рост составил около 41 %. Эти данные показывают, что вопрос нельзя сводить только к формальному наличию огнетушителей и планов эвакуации [1].

Для спортивных зданий расчет пожарного риска полезен тем, что переводит общие требования в проверяемые показатели: время достижения критических значений опасных факторов пожара, время эвакуации, вероятность эвакуации и итоговое значение индивидуального риска. Цель статьи - показать, как эти расчетные показатели могут быть использованы для обоснования организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности спортивного комплекса.

Материалы и методика

Расчет выполнялся для здания спортивного комплекса. Площадь здания составляет 5615,8 м², расчетная пропускная способность - 380 чел./ч. Комплекс включает спортивные залы, бассейн, раздевальные, душевые, медицинские и технические помещения. Здание имеет смешанный характер функционального использования: помещения без зрителей относятся к классу Ф3.6, зоны со зрительскими местами - к Ф2.1, открытые трибуны стадиона - к Ф2.3.

В модели были учтены лицевая часть здания, спортивные залы, бассейн, раздевальные, коридоры, технические и вспомогательные помещения. Моделирование задней части комплекса с трибунами не включалось в расчетную область, так как она не оказывала существенного влияния на выбранные сценарии и создавала технические ограничения при построении модели.

Оценка выполнялась по подходу, установленному для зданий непромышленного назначения. Расчетная величина индивидуального пожарного риска

сравнивалась с нормативным значением $1 \cdot 10^{-6}$ год⁻¹, установленным Федеральным законом № 123-ФЗ [2]. Для моделирования пожара и эвакуации применялся программный комплекс Fenix +3. В расчете рассматривались три сценария развития пожара в помещениях, где возможно нахождение людей или быстрое распространение дыма на пути эвакуации.

Для каждого сценария определялись поля опасных факторов пожара, время достижения критических значений, расчетное время эвакуации и значение индивидуального пожарного риска. Такой набор показателей позволяет оценить не только итоговое соответствие нормативу, но и причину возможного превышения риска.

Результаты расчета

Моделирование показало, что для рассмотренного объекта определяющим опасным фактором стало снижение видимости в дыму. Этот фактор достигал критического значения раньше, чем температура, тепловой поток, пониженная концентрация кислорода и токсичные продукты горения. Следовательно, при выборе мероприятий необходимо в первую очередь учитывать не только скорость движения людей, но и сохранение понятной ориентации в задымленных зонах.

Таблица 1 - Основные результаты моделирования

Показатель	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Время достижения критической видимости, с	292	298	302
Расчетное время эвакуации, с	395	395	394
Индивидуальный пожарный риск, год ⁻¹	$9,0 \cdot 10^{-7}$	$1,09 \cdot 10^{-6}$	$1,16 \cdot 10^{-6}$
Оценка по нормативу $1 \cdot 10^{-6}$ год ⁻¹	соответствует	незначительное превышение	незначительное превышение

Обсуждение результатов

Сравнение времени достижения критической видимости и расчетного времени эвакуации показывает ключевую проблему безопасности. В первом сценарии критическая видимость наступает через 292 с, а эвакуация завершается через

395 с. Разница составляет 103 с. Во втором сценарии разница равна 97 с, в третьем - 92 с. Это означает, что часть эвакуации может проходить в условиях ухудшенной видимости.

Итоговые значения риска подтверждают этот вывод. В первом сценарии индивидуальный пожарный риск составил $9,0 \cdot 10^{-7}$ год⁻¹ и не превысил норматив. Во втором и третьем сценариях получены значения $1,09 \cdot 10^{-6}$ и $1,16 \cdot 10^{-6}$ год⁻¹. Хотя превышение небольшое, оно указывает на конкретное направление работы: необходимо уменьшать время реакции людей и упорядочивать движение к выходам.

Данный результат показателен для эксплуатации объекта. Если расчет показывает, что опасным фактором становится дым и потеря видимости, то общая рекомендация «соблюдать требования пожарной безопасности» недостаточна. Меры должны быть привязаны к выявленной причине риска. Для данного спортивного комплекса приоритет получают решения, которые помогают людям быстрее понять направление движения и не создавать скопления в отдельных коридорах.

Обоснование мероприятий

Первое мероприятие - уточнение алгоритма работы СОУЭ. На объекте предусмотрена система оповещения и управления эвакуацией 3 типа. Однако само наличие речевого оповещения не гарантирует правильного распределения потоков. Посетители часто стремятся выйти через тот вход, через который вошли. Поэтому сообщения должны не только сообщать о пожаре, но и задавать направление движения для конкретных зон: спортивных залов, раздевальных, бассейна, холла и коридоров.

Вторым мероприятием является усиление световой навигации. Оно связано с тем, что расчетным критическим фактором стала видимость. В условиях плохой видимости световые указатели должны выделять все маршруты, включая альтернативные. Это необходимо в коридорах, у поворотов, в раздевальных блоках и вблизи помещений, где посетители могут находиться без верхней одежды или с личными вещами.

Третье мероприятие - контроль размещения спортивного инвентаря и временного имущества. Даже при небольшом сужении прохода увеличивается плотность потока и время эвакуации. Для спортивного комплекса этот пункт актуален, так как инвентарь, переносные стойки, маты, тележки и оборудование могут временно размещаться вблизи залов и коридоров. Места хранения должны быть четко закреплены. Эвакуационные пути обязательно должны проверяться перед тренировками и массовыми мероприятиями.

Четвертое мероприятие - распределение обязанностей персонала при эвакуации. В спортивном комплексе люди находятся в разных состояниях готовности к выходу: в зале, бассейне, раздевалке, душевой, на трибунах. Поэтому персонал должен заранее знать, кто направляет людей к ближайшим выходам, кто проверяет раздевальные и вспомогательные помещения, кто открывает дополнительные выходы, и кто сообщает о завершении вывода людей из зоны.

Предложенные меры не требуют капитальной реконструкции здания. Их смысл - увеличить запас времени безопасной эвакуации за счет сокращения времени реакции и уменьшения неупорядоченного движения. Именно это соответствует результатам расчета, где превышение риска связано с разрывом между временем наступления критической видимости и временем окончания эвакуации.

Заключение

Расчет индивидуального пожарного риска позволяет использовать моделирование не только как способ проверки соответствия нормативам, но и как основание для выбора мероприятий по его уменьшению. Для рассмотренного спортивного комплекса ключевым расчетным фактором стало снижение видимости в дыму. Критические значения видимости наступали через 292-302 с, тогда как расчетное время эвакуации составляло 394-395 с.

По двум из трех сценариев получено незначительное превышение нормативного значения $1 \cdot 10^{-6}$ год⁻¹. Данные показатели не указывают на необходимость внесения конструктивных изменений на объекте. Но по ним можно сделать выводы о том, какие именно меры дадут наибольший эффект при

эксплуатации: уточнение речевых сообщений СОУЭ, усиление световой навигации, контроль свободного состояния путей эвакуации и четкое распределение обязанностей персонала.

Таким образом, расчет пожарного риска становится практическим инструментом: он показывает не только итоговую величину риска, но и слабое место в сценарии пожара. Для спортивного комплекса таким слабым местом является управляемость эвакуации при ухудшении видимости.

Список литературы

1. Пожары и пожарная безопасность в 2024 г. Статистика пожаров и их последствий: информационно-аналитический сборник [Электронный ресурс] / В. С. Гончаренко, Т. А. Чечетина, В. И. Сибирко [и др.]. - Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. - URL: <https://вниипо.рф/library/1009> (дата обращения: 26.05.2026).

2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» / Собрание законодательства Российской Федерации. - 2008. - № 30. - Ст. 3579.

3. Постановление Правительства РФ от 22.07.2020 № 1084 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска» [Электронный ресурс]. - URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007240004> (дата обращения: 26.05.2026).

4. Приказ МЧС России от 14.11.2022 № 1140 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности» [Электронный ресурс]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_442656/ (дата обращения: 26.05.2026).

5. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности: свод правил. - М.: МЧС России, 2009.

**«НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ
ПОДХОДЫ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ
АСПЕКТЫ»**

XVIII Международная научно-практическая конференция
Научное издание

ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(Подразделение НИЦ «Иннова»)
353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,
ул. Весенняя, 8, офис 1.
Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82

Подписано в печать 29.05.2026 г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 16,8
Бумага офсетная. Печать: цифровая. Гарнитура шрифта: Times New Roman
Тираж 50 экз. Заказ 60