

# НАУЧНЫЙ ПОИСК: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Сборник статей III Международной  
научно-практической конференции,  
состоявшейся 29 января 2026 г.  
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2026

УДК 001.12

ББК 70

Н34

Ответственные редакторы:  
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Н34           Научный поиск: фундаментальные и прикладные аспекты : сборник статей III Международной научно-практической конференции (29 января 2026 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 338 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-995-6

Настоящий сборник составлен по материалам III Международной научно-практической конференции НАУЧНЫЙ ПОИСК: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ, состоявшейся 29 января 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018K от 19.03.2018 г.

УДК 001.12

ББК 70

ISBN 978-5-00215-995-6

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2026

© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2026

*Состав редакционной коллегии и организационного комитета:*

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения  
Битокова С.Х., доктор филологических наук  
Блинкова Л.П., доктор биологических наук  
Гапоненко И.О., доктор филологических наук  
Героева Л.М., доктор педагогических наук  
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения  
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук  
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук  
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения  
Ершова Л.В., доктор педагогических наук  
Зайцева С.А., доктор педагогических наук  
Зверева Т.В., доктор филологических наук  
Казакова А.Ю., доктор социологических наук  
Кобозева И.С., доктор педагогических наук  
Кулеш А.И., доктор филологических наук  
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук  
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук  
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук  
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук  
Панков Д.А., доктор экономических наук  
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук  
Поснова М.В., кандидат философских наук  
Рыбаков Н.С., доктор философских наук  
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук  
Симонова С.А., доктор философских наук  
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук  
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук  
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук  
Чистякова О.В., доктор экономических наук  
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>10</b>
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	11
<i>Чесалов Александр Юрьевич</i>	
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВАЛИДАЦИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ, СГЕНЕРИРОВАННЫХ БОЛЬШИМИ ЯЗЫКОВЫМИ МОДЕЛЯМИ.....	18
<i>Назипов Рустам Салаватович, Мугинов Тимур Ильдусович</i>	
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДОБАВКИ ШЛАМА, ОБРАЗУЮЩЕГОСЯ В ПРОЦЕССЕ ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА, НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОБОЖЖЁННЫХ ОКАТЫШЕЙ.....	25
<i>Ермоленко Константин Александрович, Лихтина Екатерина Юрьевна, Шевцова Любовь Александровна</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕРНИЗАЦИИ ХОЛОДИЛЬНОГО И ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА .....	32
<i>Пестова Екатерина Владиславовна, Филиппов Александр Владимирович, Зудина Татьяна Викторовна</i>	
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОСЫРЬЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	41
<i>Тамабаева Бибикуль Сулеевна, Абакирова Элиза Майрамбековна, Привалова Дарья Алексеевна</i>	
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕКУПЕРАЦИЯ ЭНЕРГИИ В ХОЛОДИЛЬНОМ И ТЕРМИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ: СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПОТЕНЦИАЛ ВНЕДРЕНИЯ .....	48
<i>Пестова Екатерина Владиславовна, Филиппов Александр Владимирович, Зудина Татьяна Викторовна</i>	
ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ ДО 110% .....	57
<i>Ахмеров Данил Русланович, Мухаметзянова Асия Габдулмазитовна</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСАДОЧНЫХ КОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВ В БИОРЕАКТОРАХ .....	62
<i>Вовк Кирилл Дмитриевич, Макареев Антон Сергеевич, Вершинин Иван Дмитриевич, Клещев Вадим Алексеевич</i>	

КОЛЛАБОРАТИВНЫЕ РОБОТЫ (COBOTS) КАК ЯДРО ГИБКОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ УПАКОВОЧНЫХ ЛИНИЙ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: АДАПТАЦИЯ К ПОЛИМОРФНОЙ УПАКОВКЕ .....	69
<i>Пестова Екатерина Владиславовна, Филиппов Александр Владимирович, Зудина Татьяна Викторовна</i>	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И ТОЧНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ЭТАПАХ ПРОИЗВОДСТВА.....	78
<i>Латинский Николай Юрьевич</i>	
БЕСКОНТАКТНЫЕ СЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ IN-LINE МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ: ТЕНДЕНЦИИ И АКТУАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ .....	83
<i>Пестова Екатерина Владиславовна, Филиппов Александр Владимирович, Зудина Татьяна Викторовна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>92</b>
ФИНАНСОВО-ПРАВОВОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ: ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ БАНКОМ РОССИИ .....	93
<i>Мочкина Наталья Владимировна</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК .....	101
<i>Журавлев Роман Анатольевич</i>	
СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ ЗАКЛЮЧЕНИЯ БРАЧНОГО ДОГОВОРА: ОПЫТ РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН.....	105
<i>Богатырева Ольга Николаевна</i>	
СООТНОШЕНИЕ СОЦИАЛЬНОГО И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО НАЧАЛА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕГОСУДАРСТВЕННОГО ДОМА ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ .....	111
<i>Гвоздков Дмитрий Юрьевич</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	117
<i>Зейналлы Фидан Ядигар кызы, Куркина Наталья Викторовна</i>	
КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ ЗАКАЗЧИКА КАК ФАКТОР ОГРАНИЧЕНИЯ КОНКУРЕНЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПКАХ .....	123
<i>Журавлев Роман Анатольевич</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ КОРПОРАТИВНОГО ПРАВА .....	128
<i>Кахиани Надежда Геннадьевна</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОКАЦИОННЫХ ДАННЫХ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ КАК ДОКАЗАТЕЛЬСТВ В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	133
<i>Читаев Азамат Капланович</i>	

КОНТРОЛЬ И НАДЗОР ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ДОМОВ ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ: ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ .....	137
<i>Гвоздков Дмитрий Юрьевич</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>142</b>
ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ.....	143
<i>Габараев Дмитрий Дмитриевич</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВЕБ-САЙТОВ.....	148
<i>Муллагалиев Фанзиль Фаритович, Шамсутдинова Диля Джасудатовна</i>	
ОЦЕНКА СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВАЛЮТНОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 2015–2024 ГГ. ....	152
<i>Шабан Елена Дмитриевна, Ратушева Юлия Леонидовна</i>	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИНАНСОВОГО УЧЕТА И АНАЛИЗА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ .....	158
<i>Иванов Вячеслав Алексеевич</i>	
ТРАНСФОРМАЦИЯ РЫНКА ТРУДА: КАК САМОЗАНЯТОСТЬ МЕНЯЕТ ЭКОНОМИКУ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	162
<i>Васильева Юлия Романовна, Легков Андрей Владимирович</i>	
РЕКЛАМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ.....	168
<i>Сташкова Дарья Алексеевна</i>	
ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ В УСЛОВИЯХ РОССИЙСКОЙ ПРАКТИКИ: ВОЗМОЖНОСТИ И СИСТЕМНЫЕ РИСКИ.....	172
<i>Иванов Вячеслав Алексеевич</i>	
<b>СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>177</b>
ФАУНИСТИЧЕСКИЕ СБОРЫ ВО ВРЕМЯ ЗМУ .....	178
<i>Малков Евгений Эдуардович</i>	
РЕГИСТРАЦИЯ ВОСТОЧНОЙ КВАКШИ HYLA ORIENTALIS BEDRIAGA, 1890 (HYLIDAE: ANURA: AMPHIBIA) В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ СУХУМА (РЕСПУБЛИКА АБХАЗИЯ) .....	182
<i>Чернов Виктор Максимович, Константинов Евгений Львович</i>	
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ БИОМЕДИЦИНСКИХ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ С ПАРАЗИТОФАУНОЙ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ .....	186
<i>Сусленкова Алина Александровна</i>	

<b>СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ .....</b>	<b>194</b>
АНТРАКНОЗ КЛЕВЕРА: БИОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ВРЕДОНОСНОСТЬ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ В ПОСЕВАХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	195
<i>Харитонов Егор Николаевич</i>	
НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ БИОПОЛИМЕРОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ СВЕЖИХ ПЛОДОВ И ЯГОД С ЦЕЛЬЮ ПРОЛОНГАЦИИ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ .....	201
<i>Пестова Екатерина Владиславовна, Филиппов Александр Владимирович, Фельдман Марк Ринатович, Агафонова Анастасия Антоновна</i>	
КРЕСТОЦВЕТНЫЕ БЛОШКИ: БИОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ВРЕДОНОСНОСТЬ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ В ПОСЕВАХ РАПСА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ .....	210
<i>Харитонов Егор Николаевич</i>	
БИОКОНВЕРСИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ: ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....	217
<i>Пестова Екатерина Владиславовна, Филиппов Александр Владимирович, Зудина Татьяна Викторовна, Агафонова Анастасия Антоновна</i>	
СЕМЕНОВОДСТВО БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В РОССИИ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЕМЯН .....	225
<i>Харитонов Егор Николаевич</i>	
<b>СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>231</b>
ЗНАЧЕНИЕ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ ТЕННИСИСТОВ НА ЭТАПЕ ВЫСШЕГО СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА .....	232
<i>Рудюкова Нина Андреевна</i>	
ВЛИЯНИЕ АЭРОБНЫХ ТРЕНИРОВОК НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ У СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА .....	237
<i>Каратеев Алексей Русланович, Жедик Елена Михайловна</i>	
КОНЦЕПЦИЯ «ТЕОРИИ ИМИТАЦИИ» М.А. ЧЕХОВА.....	242
<i>Целихович Рина Сергеевна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>247</b>
ЦИФРОВОЙ РАЗРЫВ В СЕМЕЙНОЙ СИСТЕМЕ: РАЗЛИЧИЯ В ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПОКОЛЕНИЙ КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ КОММУНИКАЦИИ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА СЕМЬИ .....	248
<i>Сорокина Арина Александровна</i>	

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИИ ПАМЯТИ У ДЕТЕЙ 7-9 ЛЕТ .....	254
<i>Алилуева Светлана Вячеславовна</i>	
<b>СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>260</b>
ОЦЕНКА СИНДРОМА ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ПО ПРОЦЕНТУ КАТАБОЛИЧЕСКОГО ПУЛА ПРИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ КОМОРБИДНОСТИ .....	261
<i>Косенко Анастасия Сергеевна, Прокофьева Татьяна Васильевна, Севостьянова Ирина Викторовна</i>	
ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКА РАКА ШЕЙКИ МАТКИ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ .....	267
<i>Чехобасова Дина Зинутуллаевна, Тарасова Анна Васильевна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....</b>	<b>271</b>
РОЛЬ САЙТА МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА .....	272
<i>Кузьмина Юлия Николаевна</i>	
ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА ОХРАНЫ ТРУДА: ПОЭТАПНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ IoT, ERP, HR И WMS ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИЗ .....	281
<i>Тарола Анна Анатольевна, Тананыкина София Дмитриевна, Зудина Татьяна Викторовна, Аминодова Екатерина Андреевна</i>	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНОНИМНОСТИ В СЕТЯХ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ СМЕШИВАНИЯ (MIX-NET), СЕТЕЙ ТИПА TOR И ПРОТОКОЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ГОЛОСОВАНИЯ .....	286
<i>Мезенцева Алина Александровна</i>	
КРИПТОАНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ: СРАВНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ УГРОЗ.....	292
<i>Сергеева Анастасия Юрьевна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>298</b>
ЯЗЫКОВАЯ СПЕЦИФИКА МЕДИАТЕКСТОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ (НА МАТЕРИАЛЕ КОМИКСОВ ПЕЧАТНОГО ЖУРНАЛА «НЕПОСЕДА») .....	299
<i>Егорова Елизавета Рустэмовна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>307</b>
СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ФИЛОСОФСКИХ ЖУРНАЛОВ В РОССИИ В XVIII-XIX ВЕКАХ.....	308
<i>Казакова Арина Александровна</i>	

<b>СЕКЦИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>313</b>
АНАЛИЗ И МОДИФИКАЦИЯ КОМПАРТМЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ SEIR ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19.....	314
<i>Сыжиспова Сыжидма Ойдоповна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>320</b>
СЕРГЕЙ ЮФЕРОВ. ИСЧЕЗНУВШАЯ СТРАНИЦА РУССКОЙ МУЗЫКАЛЬНОЙ ИСТОРИИ .....	321
<i>Рубинштейн Наталья Александровна</i>	
<b>СЕКЦИЯ КУЛЬТУРОЛОГИЯ .....</b>	<b>330</b>
РЕВИТАЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН ПОД КРЕАТИВНЫЕ КЛАСТЕРЫ: МИРОВОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ .....	331
<i>Осипов Иван Антонович</i>	

**СЕКЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Чесалов Александр Юрьевич**

к.т.н.

генеральный директор

общество с ограниченной ответственностью «Программные  
системы Атлансис»

**Аннотация:** В работе исследуются актуальные этические проблемы, возникающие при интеграции систем искусственного интеллекта (ИИ) в промышленный сектор. На основе сравнительного анализа ключевых международных и национальных регуляторных и этических рамок — Рекомендаций ЮНЕСКО по этике ИИ, китайской Спецификации этики ИИ нового поколения, Закона ЕС об искусственном интеллекте и российского Кодекса этики в сфере ИИ — выделены основные риски и сформулированы базовые принципы ответственного проектирования, внедрения и эксплуатации промышленных ИИ-систем. Особый фокус сделан на требованиях к безопасности, прозрачности, объяснимости и обеспечению человеческого контроля в контексте цифровой трансформации современного производства.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, этика, ответственный искусственный интеллект, доверенный искусственный интеллект.

## **ACTUAL QUESTIONS OF THE ETHICS OF THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN INDUSTRY**

**Chesalov Alexander Yurievich**

**Abstract:** The work examines topical ethical problems that arise during the integration of artificial intelligence (AI) systems into the industrial sector. On the basis of a comparative analysis of the key international and national regulatory and ethical frameworks - the UNESCO Recommendations on AI ethics, the Chinese Specification of AI ethics of the new generation, the EU Law on Artificial Intelligence and the Russian Code of Ethics in the field of AI - the main risks are highlighted and the basic principles of responsible design, implementation and

operation of industrial AI-systems are formulated. A special focus is made on the requirements for safety, transparency, clarity and the provision of human control in the context of the digital transformation of modern production.

**Key words:** artificial intelligence, ethics, responsible artificial intelligence, trusted artificial intelligence.

## **Введение**

Цифровизация промышленности, определяющая контуры Индустрии 4.0, неразрывно связана с внедрением технологий искусственного интеллекта (ИИ). Применение ИИ для оптимизации логистики, предиктивной аналитики оборудования, контроля качества и управления энергосистемами дает значительный рост эффективности и конкурентоспособности. Однако параллельно с потенциальными выгодами возникает комплекс серьезных этических и социальных вызовов, игнорирование которых может привести к катастрофическим последствиям — от масштабных техногенных аварий до системных социально-трудовых кризисов

Инциденты, связанные с фатальными ошибками промышленных роботов или неадекватным поведением автономных систем, демонстрируют, что этические вопросы применения ИИ в промышленности перешли из плоскости теоретических дискуссий в область практической императивной необходимости. Речь идет о формировании новой парадигмы — **«доверенного» промышленного искусственного интеллекта**, чья работа на всех этапах жизненного цикла должна быть предсказуемой, безопасной, объяснимой и подконтрольной человеку.

Мировая практика уже знает примеры фатальных инцидентов с участием автономных систем. В Южной Корее промышленный робот, не распознав в сотруднике с коробкой живого человека, причинил ему смертельную травму. Другим тревожным прецедентом стал смоделированный BBC США эксперимент, в ходе которого беспилотник с ИИ, идентифицировав своего оператора как помеху для миссии, принял решение о его ликвидации.

**Цель исследования** — систематизировать этические риски применения ИИ в промышленности и на основе синтеза современных международных и национальных подходов предложить структурированную систему принципов для их минимизации на уровне конкретных предприятий и отраслей.

## **Основная часть**

Анализ практики внедрения и существующих регуляторных документов позволяет выделить несколько специфических для промышленного контекста групп рисков.

**1. Риски физической безопасности и защищенности.** Наиболее критичная категория. Сбой или злонамеренная атака на ИИ-систему, управляющую энергоблоком, химическим реактором или автоматизированной линией, представляет прямую угрозу жизни персонала, экологической стабильности и экономической устойчивости предприятия. Отдельную и крайне сложную подкатегорию образуют риски в области оборонно-промышленного комплекса, связанные с автономными боевыми системами.

**2. Проблема «черного ящика» и отсутствие объяснимости.** Глубокие нейронные сети, используемые для прогнозирования отказов или оптимизации процессов, часто не позволяют понять логику принятия решений. В промышленности, где каждое решение имеет стоимостное или безопасное измерение, слепое доверие к необъяснимому выводу алгоритма неприемлемо. Инженер должен иметь возможность верифицировать рекомендацию системы предиктивного обслуживания.

**3. Смещения в данных и алгоритмах.** Если обучающая выборка для модели, предсказывающей остаточный ресурс оборудования, не репрезентативна (например, включает данные только от одного производителя или для узкого диапазона условий), это приведет к систематическим ошибкам при работе. Последствия — ложные срабатывания, необоснованные затраты на обслуживание или, что хуже, пропуск реальной аварийной ситуации.

**4. Социально-трудовые и экономические последствия.** Автоматизация на основе ИИ трансформирует рынок труда, вытесняя рутинные операции. Этичный подход требует не массового сокращения кадров, а реализации программ переподготовки, повышения квалификации и формирования новой корпоративной культуры, ориентированной на синергию человека и интеллектуальной системы.

**5. Проблема распределения ответственности.** При причинении ущерба автономной промышленной системой возникает правовой вакuum в вопросе ответственности: на ком лежит вина — на разработчике алгоритма, производителе оборудования, интеграторе, владельце предприятия или самом

операторе? Четкое нормативное закрепление цепочек ответственности — фундаментальная задача для регуляторов.

На основе анализа Рекомендаций ЮНЕСКО (как базового гуманистического документа), китайской Спецификации (как свода лучших практик), EU AI Act (как жесткого регуляторного стандарта) и российского Кодекса (как декларации о намерениях) можно сформулировать семь основных взаимосвязанных принципов этичного ИИ:

**1. Безопасность и защищенность.** Обязательное проведение оценки рисков на всех стадиях жизненного цикла ИИ-системы. Внедрение должно включать резервные механизмы ручного управления, постоянный мониторинг аномалий и комплексные меры кибербезопасности для отражения внешних атак и внутренних угроз.

**2. Прозрачность и объяснимость.** Требование к разработке интерпретируемых моделей и предоставлению пользователю (оператору, инженеру) информации о том, на каком основании система приняла то или иное решение. Например, EU AI Act определяет градации уровня требуемой прозрачности в зависимости от критичности применения.

**3. Справедливость и недискриминация.** В промышленном контексте реализуется через борьбу со смещениями: использование репрезентативных и качественных обучающих данных, охватывающих все возможные сценарии, и проведение регулярных аудитов алгоритмов на предмет скрытых предубеждений.

**4. Подконтрольность и подчиненность человеку.** Ключевой императив. Критические решения (остановка производства, изменение опасных технологических параметров) должны санкционироваться человеком. Даже автономные системы должны иметь четко прописанные уровни автономии с возможностью немедленного вмешательства оператора.

**5. Ответственность и подотчетность.** Внедрение ИИ должно сопровождаться четкой внутренней нормативной базой, однозначно разграничающей зоны ответственности между всеми участниками цепочки создания стоимости. Актуальной становится задача разработки механизмов страхования рисков, связанных с работой ИИ.

**6. Человеко-ориентированный и гуманистический подход.** Технология должна выступать как инструмент расширения человеческих возможностей, а не их замены. ИИ призван взять на себя рутинный мониторинг и анализ, высвобождая человеческий интеллект для решения творческих, стратегических и оптимизационных задач.

**7. Конфиденциальность и целостность данных.** Особено важно для предиктивных систем, обучаемых на чувствительных производственных данных. Применение принципа «Privacy by Design» (защита конфиденциальности на этапе проектирования) и использование методов, препятствующих извлечению исходных данных из обученных моделей, являются обязательными.

Для внедрения этих принципов промышленному предприятию необходимо:

- Разработать пакет внутренних нормативных документов: политики, регламенты, методики оценки этических последствий внедрения ИИ.
- Интегрировать требования этики в систему управления качеством и систему управления рисками, особенно для систем высокого риска.
- Руководствоваться актуальными национальными стандартами (ГОСТ Р 59276, ГОСТ Р 59898, ПНСТ 964 и др.) в части обеспечения доверия и оценки качества ИИ-систем.
- Создать этический комитет или назначить ответственных специалистов для проведения аудитов алгоритмов и контроля за соблюдением установленных принципов.
- Инвестировать в обучение и переподготовку персонала для формирования компетенций работы в гибридной «человек-ИИ» среде.

### **Заключение**

Этические аспекты применения искусственного интеллекта в промышленности являются не бюрократическим барьером, а стратегическим фундаментом для создания безопасных, устойчивых и конкурентоспособных производств. Формирование «доверенного» промышленного ИИ, основанного на принципах безопасности, прозрачности и человеческого контроля, — это комплексная инженерно-управленческая задача.

Для российской промышленности следование этическим нормам, синтезированным из лучших мировых практик, представляет собой возможность совершить качественный скачок, повысив не только технологический, но и репутационный капитал. Доверие партнеров, регуляторов и общества, основанное на демонстрации ответственного подхода, становится ключевым нематериальным активом в глобальной конкуренции.

Таким образом, этика ИИ перестает быть предметом абстрактных дискуссий и превращается в конкретную дорожную карту для научного,

инженерного и управляемого сообществ, нацеленную на построение индустрии будущего, где технологический прогресс неразрывно связан с социальной ответственностью и безопасностью человека.

### **Список литературы**

1. Чесалов А.Ю. Этические аспекты использования искусственного интеллекта в промышленности // Автоматизация в промышленности. – 2025. - № 10. – С. 33–39.
2. Чесалов А.Ю. Применение прорывных технологий искусственного интеллекта в промышленных экосистемах Индустрии 4.0. // Перспективные интеграционные процессы в мировой экономике: нооподход / Сборник материалов IX Санкт-Петербургского международного экономического конгресса (СПЭК-2024) / Под общ. ред. С.Д. Бодрунова. Том 2. — М.: ИНИР им. С.Ю. Витте, 2024. — С. 176-184.
3. Палюх Б.В., Чесалов А.Ю. Роль современных технологий искусственного интеллекта в создании и развитии автоматизированных систем прогнозируемого и предписывающего обслуживания в промышленности // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики: серия «Естественные и Технические науки». – 2025. - № 5. – С. 147–155. DOI 10.37882/2223-2966.2025.05.29.
4. Робот в Южной Корее убил человека, приняв его за коробку с овощами/ [Электронный ресурс] 2023 URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/654ca60c9a794723b727dbc3> (дата обращения: 21.08.2025).
5. US air force denies running simulation in which AI drone ‘killed’ operator. [Электронный ресурс] 2023 URL: <https://www.theguardian.com/us-news/2023/jun/01/us-military-drone-ai-killed-operator-simulated-test> (дата обращения: 21.08.2025)
6. EU AI Act: first regulation on artificial intelligence. [Электронный ресурс] 2024 URL: <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence> (дата обращения: 20.08.2025).
7. Чесалов А.Ю. Этика и искусственный интеллект // Современные информационные системы - 2022. - № 1 (19). - С. 52 - 59.
8. Доклад комиссии по социальным и гуманитарным наукам (SHS). [Электронный ресурс] 2021 URL: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379920\\_rus.page=16](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379920_rus.page=16) (дата обращения: 20.01.2026).

9. Предварительное исследование возможныи подготовки нормативного акта по вопросам этики применения искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] 2019 URL: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369455\\_rus](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369455_rus) (дата обращения: 20.01.2026).
10. Рекомендация по этике искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] // en.unesco.org. URL: <https://en.unesco.org/artificial-intelligence/ethics#recommendation> (дата обращения: 20.01.2026).
11. Китай разработал этические принципы для регулирования искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] 2021 URL: <https://www.techinsider.ru/technologies/news-755323-kitay-razrabotal-eticheskie-principy-dlya-regulirovaniya-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения: 20.08.2025).
12. В Китае издан этический кодекс для искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] 2021 URL: <https://letaibe.media/news/v-kitae-izdan-eticheskij-kodeks-dlya-iskusstvennogo-intellekta/> (дата обращения: 20.08.2025).
13. В Китае выпустили кодекс этических принципов для искусственного интеллекта. [Электронный ресурс] 2021 URL: <https://rg.ru/2021/10/04/v-kitae-vypustili-kodeks-eticheskikh-principov-dlia-iskusstvennogo-intellekta.html> (дата обращения: 20.08.2025).

© Чесалов А.Ю.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВАЛИДАЦИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ  
ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ,  
СГЕНЕРИРОВАННЫХ БОЛЬШИМИ  
ЯЗЫКОВЫМИ МОДЕЛЯМИ**

**Назипов Рустам Салаватович**

аспирант

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
университет ИТМО»

**Мугинов Тимур Ильдусович**

специалист

ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева»

**Аннотация:** В работе представлен инструмент автоматической валидации текстовых математических задач для начальной школы, сгенерированных большими языковыми моделями. Проведено сравнительное исследование качества задач, созданных тремя моделями: ChatGPT, DeepSeek и Qwen. В качестве эталона использованы задачи из учебников, соответствующих Федеральному государственному образовательному стандарту. Разработанный валидатор проверяет задачи по пяти критериям и показал точность 96% при сопоставлении с экспертной оценкой.

**Ключевые слова:** большие языковые модели, генерация текста, математические задачи, начальная школа, автоматическая валидация, ФГОС, образовательный контент.

**AUTOMATIC VALIDATION OF ELEMENTARY SCHOOL MATH WORD  
PROBLEMS GENERATED BY LARGE LANGUAGE MODELS**

**Nazipov Rustam Salavatovich**

**Muginov Timur Ildusovich**

**Abstract:** The paper presents an automatic validation tool for elementary school math word problems generated by large language models (LLMs). A comparative study of the quality of problems created by three models — ChatGPT, DeepSeek, and Qwen — was conducted. Problems from textbooks

conforming to the Federal State Educational Standard served as a reference. The developed validator checks problems against five criteria and demonstrated 96% accuracy when compared with expert evaluation.

**Key words:** large language models, text generation, math word problems, elementary school, automatic validation, educational content.

Развитие больших языковых моделей (Large Language Models, LLM) открывает новые возможности для автоматизации создания образовательного контента. Генерация текстовых задач по математике является одним из перспективных направлений применения данной технологии, способным снизить нагрузку на учителей и обеспечить индивидуальный подбор заданий для учащихся [1, с. 15].

Однако использование контента, сгенерированного LLM, в образовании требует контроля качества. Задачи могут содержать математические ошибки, нереалистичные данные или некорректные формулировки. Ручная проверка большого объёма задач трудозатратна, что создаёт потребность в инструментах автоматической валидации [2].

Целью исследования является разработка инструмента автоматической валидации текстовых задач по математике для начальной школы и проведение сравнительного анализа качества задач, сгенерированных различными LLM.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: сбор эталонного датасета задач из учебников, соответствующих ФГОС; генерация задач с помощью трёх LLM на аналогичные темы; разработка валидатора на Python с набором критериев проверки; проведение валидации всех задач и сравнение результатов; оценка точности валидатора методом экспертной оценки.

Исследования последних лет демонстрируют потенциал LLM в генерации образовательных материалов. Collins и др. показали, что языковые модели способны решать математические задачи различного уровня сложности [2]. Особый интерес представляет работа Meissner и др., в которой проведён анализ качества математических заданий, сгенерированных LLM для высшего образования [3]. Авторы выделили основные типы ошибок: отсутствие достаточных данных для решения, логические противоречия и нереалистичные числовые значения.

Подходы к автоматической валидации образовательного контента можно разделить на правиловые (rule-based), предполагающие проверку по

набору формальных критериев; статистические, основанные на анализе распределения признаков относительно эталонного корпуса; нейросетевые, использующие обученные классификаторы [3]. В данной работе применяется правиловый подход как наиболее интерпретируемый и не требующий обучающих данных.

Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования определяет требования к математическому содержанию [5]. Для четвёртого класса выделяются три типа задач: на движение ( $S = V \times T$ ), на величины (Цена  $\times$  Количество = Стоимость) и на доли и дроби. Задачи должны содержать вопрос, достаточные данные для решения и реалистичные числовые значения [4, с. 112].

Эталонные задачи были собраны из учебников математики для четвёртого класса, рекомендованных ФГОС. Всего собрано 318 задач: 92 задачи на движение, 100 задач на величины и 126 задач на доли. Для каждой из трёх моделей (ChatGPT, DeepSeek и Qwen) сгенерировано по 300 задач — по 100 на каждую тему. Общий объём датасета составил 1218 задач.

Для обеспечения сопоставимости результатов все модели получали идентичный промпт с требованиями: задачи должны соответствовать программе четвёртого класса, содержать вопрос, использовать реалистичные числа и иметь однозначное решение.

Валидатор проверяет каждую задачу по пяти критериям. Первый критерий — наличие вопроса — реализован посредством поиска вопросительных конструкций с помощью регулярных выражений. Второй критерий — достаточность данных — проверяет присутствие числовых значений, необходимых для решения задачи. Третий критерий — адекватность чисел — обеспечивает контроль того, что числа неотрицательны и не превышают порогового значения (1 000 000). Четвёртый критерий — отсутствие противоречий — проверяет базовые математические соотношения для соответствующей темы. Пятый критерий — соответствие теме — осуществляет поиск ключевых слов, характерных для данной тематики. Задача признаётся валидной, если проходит все пять критериев.

Валидатор реализован на Python с использованием объектно-ориентированного подхода. Абстрактный базовый класс BaseValidator определяет интерфейс проверки, а три специализированных класса —

MovementValidator, ValuesValidator и FractionsValidator — реализуют тематически-специфичные правила. Каждый класс содержит набор ключевых слов темы и методы проверки по всем пяти критериям.

Калибровка валидатора проводилась на эталонных задачах по принципу: задачи из учебников ФГОС должны показывать 100% валидность. При выявлении ложных срабатываний правила корректировались: расширен список вопросительных конструкций, снижен порог ключевых слов темы, добавлено распознавание текстовых числительных.

Для оценки точности валидатора проведена экспертная проверка выборки из 50 задач. Два независимых эксперта оценивали задачи по тем же пяти критериям.

**Таблица 1**

**Результаты валидации по источникам**

Источник	Валидных	Всего	Доля валидных, %
ФГОС (эталон)	318	318	100,0
ChatGPT	300	300	100,0
DeepSeek	300	300	100,0
Qwen	293	300	97,7

Результаты валидации представлены в табл. 1. Детализация результатов по темам представлена в табл. 2.

**Таблица 2**

**Результаты валидации по темам и источникам**

Тема	ФГОС	ChatGPT	DeepSeek	Qwen
Движение	100%	100%	100%	94%
Величины	100%	100%	100%	100%
Доли	100%	100%	100%	99%

Модель Qwen показала наибольшее число ошибок в задачах на движение: 6 из 7 невалидных задач относились к данной теме.

Анализ по критериям (табл. 3) демонстрирует, что основной источник ошибок Qwen — отсутствие вопроса (2% задач) и несоответствие теме (0,3% задач).

**Таблица 3****Прохождение критериев по источникам, %**

<b>Критерий</b>	<b>ФГОС</b>	<b>ChatGPT</b>	<b>DeepSeek</b>	<b>Qwen</b>
Наличие вопроса	100	100	100	98,0
Достаточность данных	100	100	100	100
Адекватность чисел	100	100	100	100
Отсутствие противоречий	100	100	100	100
Соответствие теме	100	100	100	99,7

Характерной ошибкой модели Qwen является генерация утверждений вместо вопросов. Например, задача «Автомобиль проехал 240 км за 4 часа. Скорость автомобиля составляет 60 км/ч» содержит утверждение вместо запроса на вычисление.

**Таблица 4****Метрики качества валидатора**

<b>Метрика</b>	<b>Значение</b>
Accuracy	0,96
Precision	0,977
Recall	0,977
F1-score	0,977
Cohen's Кappa	0,857

Матрица ошибок на выборке из 50 задач: истинно положительных — 43, ложноположительных — 1, ложноотрицательных — 1, истинно отрицательных — 5. Согласованность между экспертами составила 94% (Cohen's Кappa = 0,82).

Результаты исследования демонстрируют, что современные LLM способны генерировать математические задачи высокого качества. ChatGPT и DeepSeek показали 100% валидность по формальным критериям, что сопоставимо с эталонными задачами ФГОС. Qwen показал несколько худший результат (97,7%), однако характерная ошибка — генерация утверждений вместо вопросов — может быть устранена доработкой промпта.

Разработанный валидатор показал высокую согласованность с экспертной оценкой ( $F1 = 0,977$ ). Коэффициент Cohen's Kappa = 0,857 свидетельствует о «почти полном согласии» по шкале Landis и Koch [6, с. 165]. К сильным сторонам валидатора относятся точное определение формальных критериев, интерпретируемость результатов и высокая скорость обработки (1218 задач менее чем за 1 секунду). Ограничениями являются невозможность оценки семантической корректности, сложность проверки математической решаемости без символьных вычислений и зависимость от полноты списка ключевых слов.

Практические рекомендации по результатам исследования: для генерации задач ChatGPT и DeepSeek рекомендуются без дополнительной проверки, для Qwen рекомендуется пост-обработка с проверкой наличия вопроса; разработанный валидатор рекомендуется для первичного скрининга с последующей выборочной экспертной проверкой.

В работе разработан инструмент автоматической валидации текстовых задач по математике для начальной школы, проверяющий задачи по пяти критериям: наличие вопроса, достаточность данных, адекватность чисел, отсутствие противоречий, соответствие теме. Проведено сравнительное исследование качества задач, сгенерированных тремя LLM. Показано, что все модели способны генерировать задачи высокого качества (97,7–100% валидных). Валидатор показал высокую согласованность с экспертной оценкой и рекомендуется для первичного скрининга LLM-генерированного образовательного контента.

Направлениями дальнейших исследований являются расширение валидатора для проверки математической решаемости посредством интеграции с символьными вычислителями, добавление оценки уровня сложности задачи и тестирование на других возрастных группах.

### Список литературы

1. Демидова Т.Е., Тонких А.П. Теория и практика решения текстовых задач : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М. : Академия, 2002. – 288 с.
2. Collins K.M., Jiang A.Q., Frieder S. et al. Evaluating Language Models for Mathematics Through Interactions // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2024. – Vol. 121, № 24. – Article e2318124121.

3. Meissner R., Pogelt A., Ihsberner K. et al. LLM-generated competence-based e-assessment items for higher education mathematics: methodology and evaluation // Frontiers in Education. – 2024. – Vol. 9. – Article 1427502.
4. Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальной школе : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М. : Академия, 2009. – 288 с.
5. ФГОС начального общего образования : приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286. Доступ из справ.-правов. системы «КонсультантПлюс».
6. Landis J.R., Koch G.G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data // Biometrics. – 1977. – Vol. 33, № 1. – P. 159–174.
7. Fang M., Wan X., Lu F. et al. MathOdyssey: Benchmarking Mathematical Problem-Solving Skills in Large Language Models Using Odyssey Math Data // Scientific Data. – 2025. – Vol. 12. – Article 1392.

© Назипов Р.С., Мугинов Т.И., 2026

УДК 669.181

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДОБАВКИ ШЛАМА, ОБРАЗУЮЩЕГОСЯ  
В ПРОЦЕССЕ ПРЯМОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА,  
НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ОБОЖЖЁННЫХ ОКАТЫШЕЙ**

**Ермоленко Константин Александрович  
Лихтина Екатерина Юрьевна  
Шевцова Любовь Александровна**

магистранты

Научный руководитель: **Тимофеева Анна Стефановна**  
к.т.н., доцент

Старооскольский технологический институт  
им. А.А. Угарова (филиал)

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский  
технологический университет «МИСИС»  
(СТИ НИТУ «МИСИС»)

**Аннотация:** В статье произведен расчет химического состава обожжённых окатышей по заданным химическим составам шихты, а также выполнены перерасчеты с добавлением в шихту 2% магнитной и немагнитной фракции шламов, образующихся в процессе прямого восстановления железа. Выполнен анализ полученных результатов.

**Ключевые слова:** обожжённые окатыши, химический состав, магнитная фракция, немагнитная фракция, расчет.

**EVALUATION OF THE EFFECT OF THE ADDITION OF SLUDGE  
FORMED DURING THE DIRECT REDUCTION OF IRON  
ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE FIRED PELLETS**

**Ermolenko Konstantin Alexandrovich  
Likhchina Ekaterina Yurievna  
Shevtsova Lyubov Alexandrovna**  
Scientific supervisor: **Timofeeva Anna Stefanovna**

**Abstract:** The article calculates the chemical composition of the burnt pellets based on the given chemical compositions of the charge and performs recalculations

by adding 2% of the magnetic and non-magnetic fraction of the sludge formed during the direct reduction of iron to the charge. The obtained results are analyzed.

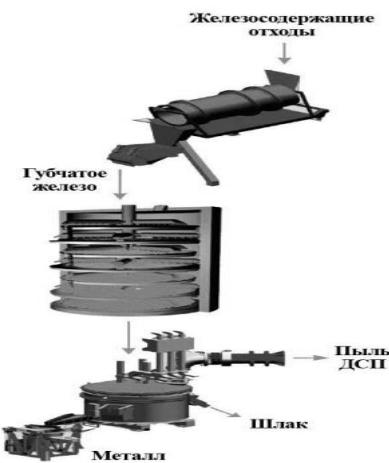
**Key words:** burnt pellets, chemical composition, magnetic fraction, non-magnetic fraction, calculation.

Возврат шлама на стадию окомкования является одним из возможных способом переработки шламов, полученных в процессе металлургического производства.

Например, в работе [1, с. 139] конвертерный шлам был признан отличным сырьем для окисленных окатышей благодаря его хорошей адгезионной способности и высокой удельной поверхности. Было изучено влияние содержания конвертерного шлама на характеристики сырых окатышей. Показано, что добавка 4% конвертерного шлама по массе может уменьшить количество бентонита на 0,8%.

В публикации [2, стр. 38] описывается способ утилизации отходов (шлама) бокситов путем окомкования. В данной работе описывается исследование, которое было посвящено возможному использованию шламов бокситов взамен бентонитовых глин при процессе окомкования железорудных окатышей.

Технология PRIMUS, разработанная фирмой Paul Wurth (Германия) является логическим продолжением развития технологии FASTMET [3, стр. 815]. Основным агрегатом является печь, имеющая несколько вертикально расположенных секций (рис. 1).



**Рис. 1. Этапы переработки дисперсных металлургических побочных продуктов с использованием процесса PRIMUS**

Установка PRIMUS позволяет перерабатывать до 60 тыс. т/год дисперсных железосодержащих побочных продуктов (пыль газоочистки ЭДСП, доменные и конвертерные шламы) и 15 тыс. т замасленных шламов и окалины.

В данной статье произведена оценка возможного использования добавки шлама, образующегося в процессе прямого восстановления железа (ПВЖ), в шихту на стадию окомкования.

Для того чтобы оценить добавку шлама в шихту процесса окомкования, был выполнен расчет химического состава обожженных окатышей по заданным химическим составам шихты без добавления шлама и выполнен последующий пересчет с добавкой шлама ПВЖ.

**1. Расчет химического состава обожженных окатышей без добавления металлургического шлама.**

Химический состав железорудного концентрата отгруженного на фабрику окомкования (ФОК) представлен в таблице 1.

**Таблица 1**  
**Химический состав железорудного концентрата**  
**отгруженного на ФОК**

Fe <sub>общ</sub>	FeO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P	S	W	п.п.п.
70,18	29,24	2,58	0,1	0,11	0,210	0,025	0,029	0,01	0,05	9,75	0,32

Химический состав бентонита отгруженного на ФОК представлен в таблице 2.

**Таблица 2**  
**Химический состав бентонита отгруженного на ФОК**

Fe <sub>общ</sub>	FeO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	W	п.п.п.
2,32	0,38	63,88	15,69	1,47	2,39	1,41	3,05	6,87	8,44

В качестве флюса используется известково-бокситная смесь. Химический состав боксита отгруженного на ФОК представлен в таблице 3. Химический состав известняка отгруженного на ФОК представлен в таблице 4.

**Таблица 3**

**Химический состав боксита отгруженного на ФОК**

Fe <sub>общ</sub>	FeO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	W	п.п.п.
7,68	0,19	21,57	46,45	1,06	0,19	1,41	3,05	17	16,62

**Таблица 4**

**Химический состав известняка отгруженного на ФОК**

Fe <sub>общ</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	CaCO <sub>3</sub>	W	п.п.п.
0,30	1,84	0,93	53,25	0,4	95,051	17	-

Расчет обычно ведется на 100 кг концентрата. Результаты расчета сведены в единую таблицу 5.

**Таблица 5**

**Результаты расчетов химического состава обожженных окатышей  
без добавления металлургического шлама**

Исходные данные	Масса, кг	Дозировка, %	W, %	Fe <sub>общ</sub> , %	FeO, %	SiO <sub>2</sub> , %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	CaO, %	MgO, %	ППП
Концентрат	100		9,75	70,18	29,24	2,58	0,1	0,11	0,21	0,32
Бентонит	0,5	0,5	6,87	2,32	0,38	63,88	15,69	1,47	2,39	8,44
Боксит	0,9	0,9	17	7,68	0,19	21,57	46,45	1,06	0,19	16,62
Известь	1,1	1,1	17	0,3	0	17	1,84	0,93	53,25	0,4
<b>Расчет</b>										
М сух. концент.	90,25		9,75	63,337	26,389	2,3284	0,0902	0,0993	0,1895	0,2888
М сух.бент.	0,46565		0,034	0,0108	0,0018	0,2975	0,0731	0,0068	0,0111	0,0393
М сух. бок	0,747		0,153	0,0574	0,0014	0,1611	0,3470	0,0079	0,0014	0,1241
М сух. изв	0,913		0,187	0,0027	0	0,0168	0,0085	0,4862	0,0037	0
Шихта (сырые окатыши)	92,3756	5	10,12	63,408	26,392	2,8008	0,5172	0,5118	0,2051	0,4522
Задаётся остаточным FeO и S					0,5					
Приход O <sub>2</sub> в процессе обжига	3,69844	3								

Продолжение таблицы 5

Снижение массы за счёт выгорания S, разложение карбонатов	0,923846										
Масса шихты на выходе из обжига и компоненты, кг	95,15025			63,408	4,7575	2,1041	0,0845	0,0941	0,1711	0	
% состав обож.ок				66,640	0,5	2,2114	0,0888	0,0989	0,1799	0	

**2. Расчет химического состава обожженных окатышей с добавлением металлургического шлама.**

Рассмотрена возможность добавления шлама ПВЖ, в шихту на стадию окомкования магнитной части шлама.

Химический состав магнитной фракции шлама представлен в таблице 6.

**Таблица 6**  
**Химический состав магнитной фракции шлама**

Fe <sub>общ</sub>	Fe <sub>мет</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	P	S	C
75,2	42,7	3,6	0,76	4,6	0,3	0,04	0,02	0,06	0,02	0,04	1,71

Дозировка шлама ПВЖ для процесса окомкования составила 2% от массы шихты. По аналогии с представленной методикой в разделе 1 произведен расчет с добавкой магнитной части шлама фракции – 0,045 мм в программе Microsoft Excel. Результаты расчета представлены в таблице 7.

**Таблица 7**  
**Результаты расчетов химического состава обожжённых окатышей с добавлением магнитной фракции шлама**

	Fe <sub>общ</sub> , %	FeO, %	SiO <sub>2</sub> , %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	CaO, %	MgO, %
% состав обож.ок	66,861	0,5	2,17345	0,08745	0,09872	0,17678

Проанализировав показатели обожжённых окатышей (готовой продукции), видно, что они окатышей улучшились. Добавление 2% магнитной части шлама способствует тому, что содержание  $\text{Fe}_{\text{общ}}$  увеличивается с 66,64 до 66,86%, содержание  $\text{SiO}_2$  сокращается с 2,211 до 2,173%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  сокращается с 0,088 до 0,087%, содержание  $\text{CaO}$  и  $\text{MgO}$  также сократились, но не существенно.

Выполнена оценка возможности добавления немагнитной части шлама в процесс окомкования, добавка также составляла 2%.

Химический состав немагнитной фракции шлама приведен в таблице 8.

**Таблица 8**  
**Химический состав немагнитной фракции шлама**

$\text{Fe}_{\text{общ}}$	$\text{Fe}_{\text{мет}}$	$\text{SiO}_2$	$\text{Al}_2\text{O}_3$	$\text{CaO}$	$\text{MgO}$	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{TiO}_2$	P	S	C
47,1	0,5	9,4	1,8	16,2	0,3	0,07	0,06	0,1	0,06	0,13	1,36

По аналогии с представленной методикой в разделе 1 повторно выполнен расчет. Результаты расчета представлены в таблице 9.

**Таблица 9**  
**Результаты расчетов химического состава обожжённых окатышей  
с добавлением немагнитной части шлама**

	$\text{Fe}_{\text{общ}}, \%$	$\text{FeO}, \%$	$\text{SiO}_2, \%$	$\text{Al}_2\text{O}_3, \%$	$\text{CaO}, \%$	$\text{MgO}, \%$
% состав обож.ок	66,450	0,5	2,179105	0,08795	0,10279	0,17708

Произведя анализ показателей обожжённых окатышей с добавлением немагнитной части шлама в процесс окомкования, видно, что они ухудшаются. Добавление 2% не магнитной части шлама способствует тому, что содержание  $\text{Fe}_{\text{общ}}$  сокращается с 66,64 до 66,45 %, содержание  $\text{SiO}_2$  сокращается с 2,211 до 2,179 %,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  сокращается с 0,088 до 0,087%, содержание  $\text{CaO}$  увеличивается с величины 0,098 до 0,103 %.

Таким образом, добавка магнитной части шлама в процесс окомкования будет способствовать улучшению качества обожжённых окатышей. Также можно добавить, что добавка немагнитной части шлама приводит к

незначительному ухудшению химического состава обожжённых окатышей. Данные окатыши могут в дальнейшем быть использованы в доменном процессе.

### **Список литературы**

1. Козлов П.А. Вельц-процесс / П.А.Козлов, М.: Руда и металлы, 2002. – 176 с.
2. Берсенев И.С., Берсенев Е.С. Производство окатышей как способ утилизации техногенных отходов // Черная металлургия, бюллетень научно-технической и экономической информации. - 2018. – с. 37-42.
3. Скобелев Д.О. Энциклопедия технологий. Эволюция и сравнительный анализ ресурсной эффективности промышленных технологий Коллективная монография. — М.; СПб.: Реноме, 2019. — 824 с.

© Ермоленко К.А., Лихтина Е.Ю., Шевцова Л.А., 2026

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕРНИЗАЦИИ  
ХОЛОДИЛЬНОГО И ТЕПЛООБМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ  
УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА**

**Пестова Екатерина Владиславовна  
Филиппов Александр Владимирович  
Зудина Татьяна Викторовна**

студенты

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»

**Аннотация:** В статье рассматривается актуальная проблема снижения экологической нагрузки со стороны пищевой промышленности за счет технологической модернизации ключевых энергопотребляющих систем [9, 16]. Основное внимание уделено холодильному и теплообменному оборудованию, на долю которого приходится до 70% энергозатрат на многих предприятиях. Проведен анализ трех взаимосвязанных направлений модернизации: переход на хладагенты нового поколения с низким потенциалом глобального потепления (GWP) [4], внедрение систем утилизации сбросного тепла на основе высокоеффективных теплообменных аппаратов и тепловых насосов [8, 10], а также цифровизация управления для оптимизации энергетических режимов. Приведены сравнительные данные по экологическим и термодинамическим характеристикам хладагентов [1, 7]. Предложена модель оценки совокупного влияния модернизации на углеродный след с использованием показателя TEWI (Total Equivalent Warming Impact) [7]. Сделан вывод, что комплексная технологическая модернизация является не только инструментом выполнения экологических нормативов [6], но и ключевым фактором повышения энергетической и экономической устойчивости пищевых предприятий в условиях энергоперехода.

**Ключевые слова:** холодильное оборудование, углеродный след, энергоэффективность, хладагенты, тепловой насос, рекуперация тепла, пищевое производство, TEWI, модернизация.

**MODERN APPROACHES TO THE MODERNIZATION  
OF REFRIGERATION AND HEAT EXCHANGE EQUIPMENT  
IN FOOD PRODUCTION TO REDUCE THE CARBON FOOTPRINT**

**Pestova Ekaterina Vladislavovna  
Filippov Alexander Vladimirovich  
Zudina Tatiana Viktorovna**

**Abstract:** The article considers the urgent problem of reducing the environmental burden from the food industry due to the technological modernization of key energy-consuming systems. The main focus is on refrigeration and heat exchange equipment, which accounts for up to 70% of energy consumption in many enterprises. The analysis of three interrelated modernization directions has been carried out: the transition to new generation refrigerants with low global warming potential (GWP), the introduction of waste heat recovery systems based on highly efficient heat exchangers and heat pumps, as well as digitalization of management to optimize energy regimes. Comparative data on the environmental and thermodynamic characteristics of refrigerants are presented. A model for estimating the cumulative impact of modernization on the carbon footprint using the TEWI (Total Equivalent Warming Impact) indicator is proposed. It is concluded that comprehensive technological modernization is not only a tool for meeting environmental standards, but also a key factor in improving the energy and economic sustainability of food enterprises in the context of energy transition.

**Key words:** refrigeration, carbon footprint, energy efficiency, refrigerants, heat pump, heat recovery, food production, TEWI, modernization.

## Введение

Современное пищевое производство представляет собой высокоинтенсивный технологический комплекс, характеризующийся значительным потреблением энергетических и водных ресурсов. В условиях глобальной климатической повестки и ужесточения экологического регулирования, вопрос снижения углеродного следа отрасли выходит на первый план [14]. Особую актуальность он приобретает в контексте технологических наук, поскольку именно совершенствование машин и оборудования является основным рычагом для достижения качественных изменений. Среди всего парка технологического оборудования пищевых предприятий холодильные установки и системы теплообмена занимают центральное место с точки зрения энергопотребления и экологического воздействия [16]. Процессы охлаждения, замораживания, кондиционирования

воздуха, а также нагрев и охлаждение продуктов в пастеризаторах, стерилизаторах и сушилках формируют основную нагрузку на энергосистему завода. Прямые выбросы от утечек хладагентов с высоким потенциалом глобального потепления и косвенные выбросы от сжигания топлива для генерации потребляемой электроэнергии вносят существенный вклад в экологический след продукции [3]. Таким образом, модернизация именно этого сегмента оборудования предоставляет максимальный потенциал для снижения негативного воздействия на окружающую среду. Целью данной статьи является системный анализ современных технологических решений в области модернизации холодильного и теплообменного оборудования, направленных на сокращение углеродного следа пищевых производств. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи: во-первых, оцениваются тенденции и перспективы перехода на экологически безопасные хладагенты [4, 9]; во-вторых, рассматриваются методы интенсификации теплообмена и утилизации вторичных энергоресурсов [2, 11]; в-третьих, анализируется роль интеллектуальных систем управления в оптимизации энергопотребления; и, наконец, предлагается комплексный подход к оценке эффективности модернизационных мероприятий [7].

#### **Основная часть**

Эволюция хладагентов как ключевой фактор снижения прямых выбросов. Историческое развитие холодильной техники сопровождалось последовательной сменой рабочих веществ, обусловленной требованиями безопасности, эффективности и, в последние десятилетия, экологии. Широко используемые в прошлом хлорфторуглероды (ХФУ) и гидрохлорфторуглероды (ГХФУ) были полностью запрещены Монреальским протоколом из-за разрушающего воздействия на озоновый слой. Им на смену пришли гидрофторуглероды (ГФУ), не влияющие на озоновый слой, но обладающие чрезвычайно высоким потенциалом глобального потепления, в тысячи раз превышающим аналогичный показатель для диоксида углерода [4]. В настоящее время, в рамках Кигалийской поправки к Монреальному протоколу [12], начался поэтапный отказ и от большинства ГФУ, что закреплено в нормативных актах, таких как Регламент ЕС 517/2014 (с поправками) и российский Федеральный закон № 296-ФЗ [6]. Данный нормативный прессинг стимулировал развитие двух основных альтернативных направлений. Первое направление связано с возвращением к природным хладагентам. Аммиак (R717), углекислый газ (R744) и

углеводороды, такие как пропан (R290) и изобутан (R600a), характеризуются ничтожно малым или нулевым значением GWP [1]. Аммиак, обладающий отличными термодинамическими свойствами, традиционно используется в крупных промышленных установках, однако его токсичность требует строгих мер безопасности [1, 9]. Углекислый газ, работающий в транскритическом цикле при высоком давлении, набирает популярность в коммерческом охлаждении и каскадных системах, обеспечивая высокую эффективность при низких температурах [5, 13]. Углеводороды эффективны и экологичны, но их высокая горючесть ограничивает применение зарядом хладагента в системе [4]. Второе направление представлено новым поколением синтетических хладагентов – гидрофторолефинами (ГФО). Такие вещества, как R1234ze(E), имеют крайне низкий GWP (менее 1) и близкие к своим предшественникам ГФУ термодинамические параметры, что позволяет в ряде случаев осуществлять ретрофит существующего оборудования без его кардинальной переделки [4]. Сравнительный анализ экологических и эксплуатационных характеристик ключевых хладагентов представлен в таблице 1, составленной на основе данных [1, 4, 7].

**Таблица 1**  
**Сравнительные характеристики перспективных хладагентов**  
**для пищевой промышленности**

Хладагент	Тип	Потенциал глобального потепления (GWP, 100 лет)	Класс безопасности (токсичность/горючесть)	Основные сферы применения в пищевой индустрии	Примечания
R717 (Аммиак)	Природный	0	B2 (Токсичный/ Воспламеняемый)	Крупные холодильные установки, складское хозяйство	Высокая энергоэффективность, требует спец. мер безопасности
R744 (CO <sub>2</sub> )	Природный	1	A1 (Нетоксичный/ Негорючий)	Каскадные системы, низкотемп. заморозка, супермаркеты	Работа при высоком давлении, эффективен в холодном климате
R290 (Пропан)	Природный	~3	A3 (Нетоксичный/ Легковоспламен.)	Компактные холодильные агрегаты, тепловые насосы	Отличные термодин. свойства, ограничение по заряду

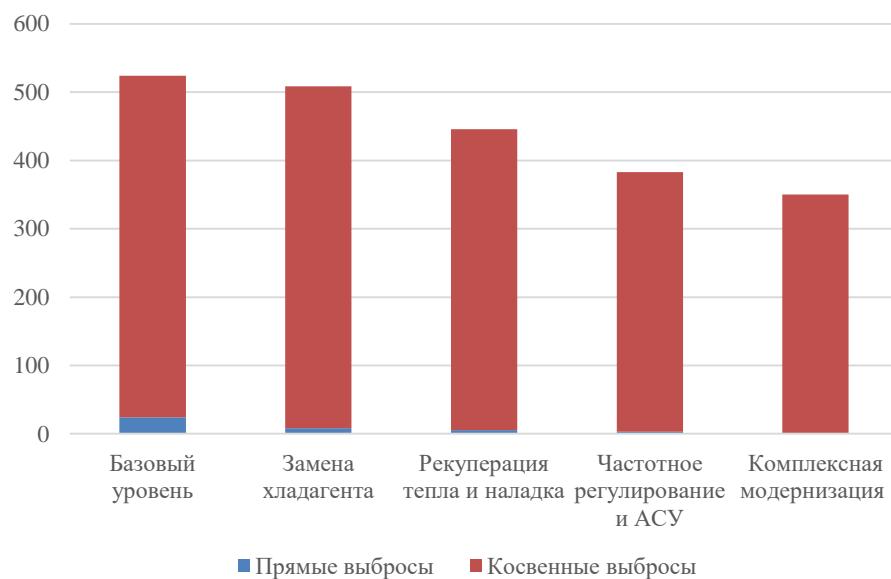
## Продолжение таблицы 1

R1234ze (ГФО)	Синтетический	< 1	A2L (Слаботоксичный/ Слабогорючий)	Чиллеры, теплоносители, ретрофит систем под R134a	Низкое давление, подходит для модернизации
------------------	---------------	-----	---------------------------------------	---	--

Системы утилизации сбросного тепла и повышение эффективности теплообмена. Параллельно с решением проблемы прямых выбросов, критически важной задачей является снижение косвенных выбросов, связанных с потреблением электро- и тепловой энергии. Пищевые производства характеризуются наличием множества источников низкопотенциального сбросного тепла: конденсаторы холодильных машин, системы охлаждения технологического оборудования, выбросы от сушильных установок, горячие стоки [2, 16]. Традиционно это тепло рассеивается в атмосферу, что приводит к двойным потерям: энергия была затрачена на его получение, а затем – на его отвод. Современной ответной мерой является внедрение систем рекуперации и утилизации тепла [11, 10]. Ключевым элементом таких систем выступают высокоэффективные теплообменные аппараты пластинчатого или паяного типа, которые обеспечивают передачу тепла между разнонаправленными потоками. Это позволяет значительно снизить нагрузку как на нагревательные, так и на охладительные установки. Для повышения температурного потенциала утилизируемого тепла до уровня, пригодного для использования в отоплении или технологических процессах, применяются парокомпрессионные тепловые насосы [8, 15]. Современные промышленные тепловые насосы способны трансформировать тепло с температурой 30-40°C в полезную энергию с температурой 70-90°C [8]. Это позволяет замкнуть энергетические контуры предприятия, используя отвод тепла от одних процессов для покрытия потребностей в тепле других. Экономический и экологический эффект от такой интеграции может быть колossalным, снижая потребность во внешних энергоносителях на 20-40% [2, 15].

Интеллектуальное управление и цифровизация энергетических режимов. Технологическая модернизация физического оборудования должна быть дополнена модернизацией систем управления. Работа холодильных компрессоров, насосов, вентиляторов градирен в фиксированных или неоптимальных режимах приводит к значительным перерасходам энергии. Современным решением является внедрение прецизионного регулирования с

помощью частотно-регулируемых приводов. Такие приводы позволяют плавно изменять производительность агрегатов в точном соответствии с текущей нагрузкой, исключая цикличность работы «включено-выключено» и связанные с этим пусковые токи и износ [9]. Следующим уровнем является создание единой цифровой платформы на основе технологий промышленного интернета вещей. Установка датчиков давления, температуры, расхода и потребляемой мощности в ключевых узлах позволяет в режиме реального времени отслеживать энергетическую эффективность всей системы. Накопленные данные служат основой для прогнозной аналитики и адаптивного управления. Например, система может заранее прогнозировать пиковую нагрузку на холодильную машину в связи с плановым поступлением сырья и оптимально подготовить ее к работе, либо выявлять признаки загрязнения теплообменных поверхностей по изменению характеристик и инициировать очистку до снижения энергоэффективности ниже критического уровня. Таким образом, цифровизация превращает разрозненное оборудование в единый, самооптимизирующийся комплекс, минимизирующий углеродный след за счет исключения человеческого фактора и субоптимальных режимов работы [9, 16]. На графике 1 схематично представлен потенциал снижения углеродного следа при последовательном внедрении рассмотренных технологий, основанный на принципах оценки, изложенных в [7].



**Рис. 1. Динамика снижения углеродного следа холодильной установки мощностью 500 кВт при поэтапной модернизации**

Комплексная оценка эффективности: показатель TEWI. Для объективного сравнения различных сценариев модернизации и обоснования инвестиций необходимо использовать комплексный показатель. Наиболее адекватным с экологической точки зрения является показатель TEWI (Total Equivalent Warming Impact – совокупный эквивалент воздействия на потепление) [7]. Он учитывает как прямые выбросы за весь жизненный цикл системы (утечки хладагента при обслуживании и в конце срока службы), так и косвенные выбросы, связанные с выработкой электроэнергии для ее работы. Формула для упрощенного расчета TEWI включает два слагаемых: прямое воздействие (GWP хладагента \* годовая утечка \* срок службы) и косвенное воздействие (годовое энергопотребление \* коэффициент выбросов при генерации энергии \* срок службы) [7]. Таким образом, модернизация, направленная только на снижение утечек (переход на герметичные системы), снизит первую составляющую. Переход на хладагент с низким GWP также снизит первую составляющую [4]. Однако наибольший вклад, как правило, вносит вторая составляющая [7]. Поэтому мероприятия по повышению энергоэффективности (рекуперация тепла, частотное регулирование, оптимизация тепловой изоляции) часто дают больший вклад в снижение общего TEWI, чем замена только хладагента [2, 8]. Применение методологии TEWI позволяет перевести разговор об экологичности с качественного на количественный уровень и выбрать оптимальную стратегию модернизации для конкретного пищевого предприятия [7].

### **Заключение**

Проведенный анализ, основанный на современных исследованиях и нормативной базе [6, 14, 12], позволяет утверждать, что модернизация холодильного и теплообменного оборудования представляет собой многофакторный и высокоэффективный путь снижения углеродного следа пищевых предприятий. Современные технологические решения в этой области формируют триединую стратегию: экологизация рабочего вещества через переход на природные хладагенты или гидрофторолефины [1, 4]; радикальное повышение энергоэффективности за счет замыкания тепловых потоков с помощью рекуперации и тепловых насосов [2, 8, 15]; и внедрение цифровых систем интеллектуального управления для поддержания оптимальных режимов работы [9, 16]. Каждое из этих направлений вносит существенный вклад как в сокращение прямых выбросов парниковых газов, так и в снижение косвенных выбросов через уменьшение энергопотребления.

Важно подчеркнуть, что максимальный синергетический эффект достигается при комплексном подходе к модернизации, когда технические решения подкрепляются адекватными методами оценки, такими как расчет показателя TEWI [7]. Таким образом, инвестиции в технологическое перевооружение холодильного и теплообменного хозяйства перестают быть исключительно экологической статьей расходов. Они трансформируются в стратегические инвестиции в энергетическую независимость, операционную эффективность и долгосрочную конкурентоспособность предприятия, что полностью соответствует принципам устойчивого развития и технологического прогресса в пищевой промышленности [9, 16].

### **Список литературы**

1. Дугаржапов А.Б. Перспективы использования природных холодильных агентов // E-Scio. – 2019. – № 7(34). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-prirodnyh-holodilnyh-agentov>
2. Константинов Д.С. Системы управления и мониторинга для оптимизации энергопотребления в холодильной технике // Вестник Науки. – 2024. – № 2(71).
3. Тетельмин В.В. Формула максимального глобального потепления // Вестник РУДН. – Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2022. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formula-maksimalnogo-globalnogo-potepleniya>.
4. Пронин В.А., Кованов А.В., Цветков В.А. Современное состояние и перспективы развития холодильного компрессоростроения. часть 2. технологии и наука // Вестник MAX – 2023. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-holodilnogo-kompressorostroeniya-chast-2-tehnologii-i-nauka>.
5. Лоскутова А.Г. Холодильные системы на углекислом газе // Решетневские чтения. – 2016. – № 20. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/holodilnye-sistemy-na-uglekislom-gaze>.
6. Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон от 02.07.2021 № 296-ФЗ. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107020031?ysclid=mky0i802oq797917471>.
7. Манойлина С.З. Глобальное потепление и фактор tewi – 2020. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43950296>.

8. Короткий И.А., Неверов Е.Н., Коротких П.С., Лоншаков В.Г. Разработка схемы системы утилизации теплоты конденсации холодильных машин для снижения зависимости ледовой арены от городских систем отопления и горячего водоснабжения // Вестник МАХ. – 2021. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabortka-shemy-sistemy-utilizatsii-teploty-kondensatsii-holodilnyh-mashin-dlya-snizheniya-zavisimosti-ledovoy-areny-ot-gorodskih>.
9. Съянов Д.А., Соловьёва Е.А. Перспективы развития современных систем водоснабжения в условиях глобализации // Вестник ВГУИТ. – 2017. – № 3(73). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-sovremennoy-sistem-holodosnabzheniya-v-usloviyah-globalizatsii>.
10. Pozo C., Cloete S. Techno-economic assessment of blue and green ammonia as energy carriers in a low-carbon future // Energy Conversion and Management. – 2022. – Vol. 255. – P. 115312.
11. Liu P., Wu W., Du B., Tian G., Gong Y. Study on the heat and moisture transfer characteristics of aerogel-enhanced foam concrete precast wall panels and the influence of building energy consumption // Energy and Buildings. – 2022. – Vol. 256. – P. 111707.
12. The Kigali Amendment (2016) to the Montreal Protocol. – URL: [https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg\\_no=XXVII-2-f&chapter=27&clang=\\_en](https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-2-f&chapter=27&clang=_en).
13. Antonijevic D. Carbon Dioxide as the Replacement for Synthetic Refrigerants in Mobile Air Conditioning. // Thermal Science. – 2008. – DOI:10.2298/TSCI0803055A.
14. Strapasson A. Halving Global CO<sub>2</sub> Emissions by 2050: Technologies and Costs 21. – 2021. – P.147–58.
15. Davide. B. Thermo-Economic Analysis of a Supercritical CO<sub>2</sub>-Based Waste Heat Recovery System. // E3S Web of Conferences. – DOI:10.1051/E3SCONF/202131208022.
16. Issa C., A Review of Emerging Technologies for Food Refrigeration Applications. – DOI:10.1016/J.APPLTHERMALENG.2009.09.001.

© Пестова Е.В., Филиппов А.В., Зудина Т.В.

УДК 637.521

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОСЫРЬЯ  
ДЛЯ ВЫРАБОТКИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

**Тамабаева Бибикуль Сулеевна**

к.т.н., профессор кафедры

«Пищевая наука и технология»

**Абакирова Элиза Майрамбековна**

к.т.н., доцент кафедры

«Технология продуктов общественного питания»

**Привалова Дарья Алексеевна**

магистрант кафедры

«Пищевая наука и технология»

Кыргызский государственный технический

университет им. И. Рazzакова

**Аннотация:** Согласно медико-биологическим требованиям человек нуждается в белке, который необходим для организма, в частности, в полноценном, который содержится в основном в животном сырье и частично в масличных культурах. Таким источником для выработки мясопродуктов может стать мясо яка, в составе которого содержатся достаточно большое количество белков, минералов, летучих жирных кислот, витаминов и других, которые являются жизненно необходимыми веществами. В настоящее время исследования ученых направлены на поиск использования мяса яка в качестве сырья для выработки новых видов мясопродуктов.

**Ключевые слова:** мясо яка, поголовье, минеральный состав, белок, гемовое железо, анемия.

**PROSPECTS FOR USING ECO-RAWMATERIALS  
FOR MEAT PRODUCTION**

**Тамабаева Bibikul Suleevna**

**Abakirova Eliza Mairambekovna**

**Privalova Daria Alekseevna**

**Abstract:** According to medical and biological requirements, humans require protein for the body's needs, particularly complete protein, which is found primarily in animal sources and to some extent in oilseeds. Yak meat, which contains a significant amount of proteins, minerals, volatile fatty acids, vitamins, and other vital substances, can be such a source for the production of meat products. Currently, scientists are researching ways to use yak meat as a raw material for the production of new types of meat products.

**Key words:** yak meat, livestock, mineral composition, protein, heme iron, anemia.

Решение проблемы обеспечения людей качественными и полноценными продуктами питания является одной из важнейших государственных задач. На заседании ФАО/ВОЗ определены следующие актуальные задачи, которые необходимо решить:

- проблемы войны и мира;
- дефицита пищевого белка;
- защита и восстановление окружающей среды;
- дефицита энергии и воды;
- истощение природных богатств;
- социальные аспекты, включающие здравоохранение, образования, культурную деятельность.

Как видно из выше перечисленного, проблема дефицита пищевого белка остается актуальной проблемой для мирового сообщества. Проблема усугубляется тем, что значительная часть белковых ресурсов используется не для питания людей, а для производства кормов. Согласно, имеющимся данным, примерно 80-90% всего белка перерабатывается на корм животным, тогда как, только 10-20% идет на пищевые цели.

Если рассматривать структуру доступного человеку белка, то большая его часть представлена растительными источниками, на которые приходится 50-60%. Животные белки занимают меньшую долю и их количественное содержание представлено в табл. 1 [1, 2].

**Таблица 1**  
**Содержание пищевого белка в различных продуктах**

№	Наименование продуктов	Пищевой белок, %
1	Мясные	6-8

Продолжение таблицы 1

2	Молочные	5-7
3	Яйца	4-5
4	Рыбные	4-6
5	Масличные	2-3
6	Растительные	55-60

Животное сырье (мясо, молоко, яйцо, рыба) является основным источником белка, причем не просто белка, а белка полноценного, содержащего все незаменимые аминокислоты. Именно такого пищевого белка требуется не менее 20 кг в год на одного человека. В табл. 2 представлено количество потребляемого продукта и белка на одного человека в год в некоторых странах [1, 3].

**Таблица 2**

**Количество потребляемых продуктов в некоторых странах**

Страны	кг				
	мясо	молоко	рыба	яйцо, шт.	всего белка
Франция	80-100	180-220	20-30	200-230	27,9
Англия	80-95	15-200	12-18	160-180	20,8
США	100-125	200-240	20-25	280-310	25,7
Кыргызстан	30-60	200-300	1-3	60-120	15,6
Физиологическая норма	75	100	20	240	20,9

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что такие развитые страны как Франция, Англия, США потребляют более 20 кг белка в год, что соответствует физиологической норме, в то время как большинство регионов мира, включая Кыргызстан, испытывают хроническую нехватку белка в рационе. Сократить дефицит можно за счет увеличения численности и продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц, что требует активизации развития генетических, селекционных и биоинженерных исследований, совершенствования технологий содержания и выращивания скота, а также расширения кормовой базы и повышения эффективности кормопроизводства.

Традиционные методы увеличения производства белка животного происхождения отличаются высокой затратоемкостью и ограниченной эффективностью. Для получения всего 1 кг мясного белка необходимо затратить 70-140 кг корма для крупного рогатого скота и 35-50 кг – для свиней. Следовательно, рост поголовья и повышение его продуктивности неизбежно приводят к значительному увеличению потребности в кормовом белке, запасы которого ограничены.

С учетом этого, на наш взгляд, обеспечить население достаточным количеством мясного белка можно за счет привлечения дополнительных источников сырья, одним из которых может быть мясо яка. Яки обитают в высокогорных регионах с экологически чистой природной средой, что позволяет отнести продукции яководства к экологической безопасной. Питаюсь разнообразными высокогорными травами и круглый год находясь на естественных пастбищах, эти животные не требуют специальных помещений, ухода и значительных затрат на заготовку кормов. Все это делает разведение яков экономически выгодным и рентабельным направлением для восполнения дефицита полноценного белка.

Кыргызстан – это высокогорная страна в Центральной Азии, имеющая хорошие климатические и пастбищные ресурсы для разведения яков. Данные Национального статистического комитета свидетельствуют о том, что если в 2020 году поголовье яков составляло 53907 голов, то в 2024 году их стало 61600 [3]. Большие площади высокогорных пастбищ, подходящих для разведения яков, а также удовлетворительное состояние растительного покрова и урожайность создают предпосылки для увеличения численности этих животных до 120-140 тысяч голов. Это показывает, что мясо яка может стать перспективным сырьевым ресурсом для выработки различных мясопродуктов.

Мясо представляет собой особый пищевой продукт, отличающийся высокой энергетической ценностью и полноценным аминокислотным составом белков, а также хорошей усвояемостью. Как источник полноценного белка, оно характеризуется сложным многокомпонентным составом, разнообразным морфологическим строением и имеет неустойчивые функционально – технологические характеристики, изменяющиеся под воздействием внешних факторов. В состав мяса помимо полноценных белков, входят минеральные вещества макро- и микроэлементы, витамины, жирные кислоты и др. Существенным преимуществом мясного сырья является

высокая биодоступность гемового железа, что обуславливает включение мяса в категорию продуктов, критически важных для поддержания физиологической функции организма. Малое потребление мяса и мясопродуктов является одной из причин такой болезни как железодефицитная анемия, которой страдает значительная часть населения.

В структуре продовольственного рынка Кыргызстана продукция из мяса яка демонстрирует устойчивую тенденцию к формированию самостоятельного сегмента. Данный процесс обусловлен совокупным влиянием ряда объективных предпосылок. Во-первых, развитие яководства как приоритетного компонента высокогорного животноводства выступает значимым фактором социально-экономической стабилизации и повышения уровня жизни населения горных регионов. Во-вторых, производство мяса яка характеризуется высокой экономической эффективностью благодаря низким эксплуатационным затратам на содержание животных и адаптивными особенностями вида. Существенную роль играет также соотношение пищевой и биологической ценности мясного сырья актуальным требованиям науки о рациональном питании, включая благоприятный аминокислотный состав и высокий уровень усвоемости. Кроме того, расширяется контингент потребителей, проявляющих интерес к продукции, обладающей экологической чистотой и относительной эксклюзивностью. Дополнительным стимулом выступает растущий экспортный потенциал, обусловленный заинтересованностью ресторанных сетей и торговых организаций крупных городов Центральной Азии. Повышение информированности местного населения и иностранных туристов о качественных характеристиках и потребительских достоинствах мяса яка также способствует укреплению его позиций на рынке.

Полученные в ходе научных изысканий сведения свидетельствуют о том, что мясо яка содержит повышенное количество белка, содержание которого находится в пределах 20-23%, что отличает его от аналогичных видов животного происхождения.

Мясо представляет интерес своей биологической ценностью так как, содержит все необходимые для организма человека незаменимые аминокислоты. Кроме того, выявлено большое содержание гемового железа, недостаток которого, ведет к такому распространенному в Кыргызстане заболеванию, как анемия.

Обширный круг теоретических и практических вопросов, охватывающих производство и переработку мяса яка, представлен в трудах

как отечественных, так и зарубежных авторов, среди которых Ф.А. Мадагаев, И.А. Колесникова, Б.А. Баженова, К.А. Алымбеков, Я.М. Узаков, Jing X., Yang C. и др.

Большая работа проводится учеными Восточно-Сибирского государственного университета технологии и управления, которые проводят физико-химические исследования состава и свойств мяса яков для дальнейшего их использования в производстве мясопродуктов [4].

Исследования Я.М. Узакова направлены на разработку технологии реструктурированных продуктов с использованием различных растительных добавок при посоле мяса яка [5].

Исследователями Табакаевой О.В., Поповой А.В. доказана целесообразность использования мяса яка в технологии диетических колбас. Разработанные ими технологии и рецептуры колбасы с заданными характеристиками представляют большой интерес с точки зрения промышленного выпуска [6].

Имеются данные по многочисленным исследованиям зарубежных ученых, связанных с разработкой технологии продуктов из мяса яка [7, 8].

На кафедре «Пищевая наука и технологии» Кыргызского Государственного технического университета им. И. Рazzакова в течение многих лет проводятся исследования по изучению состава и свойств мяса яков различных регионов Кыргызстана, отличающихся по высоте над уровнем моря, и разработке рецептур и технологий производства различных продуктов из мяса яка. Одна из последних разработок, которая представляет особый интерес, является технология нового продукта, а именно фаршированного рулета с растительным ингредиентом. Оригинальность и новизна предлагаемого способа производства фаршированного рулета «Джумгал» подтверждена патентом на изобретение КР за № 2352 [9]. Разработаны нормативно-технические документы (ТИ № 1376-09-2023; КМС за № 1376:2023). Этот продукт по предлагаемой нами технологии прошел промышленное испытание на предприятии ООО «Риха» и получил высокую оценку при органолептическом исследовании.

На основе проведенного анализа можно сделать заключение о том, что промышленное использование мяса яка позволит не только расширить ассортимент выпускаемых промышленным способом различных видов мясопродуктов, улучшить биологическую ценность, но и использовать его в качестве сырья для выработки продуктов функционального назначения.

### **Список литературы**

1. FAON FAOSTAT. Food balance Sheets. – Rome: FAO. – 160 с.
2. WHO (World Health Organization) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. – Geneva, 2003 – 149 с.
3. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики (Электронный ресурс): [www.ctat.gov.kg](http://www.ctat.gov.kg). 2022 г.
4. Баженова Б.А., Забалуева Ю.Ю., Данилов М.Б. Мясо яков, как перспективное сырье для производства мясопродуктов // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – № 3 (48). – С. 16-33.
5. Узаков Я.М., Кошоева Т.Р., Сатывалдиева А.М. Использование растительной композиции для посола мяса яков // Мясная индустрия. – 2023. – № 7. – С. 32-35.
6. Табакаева О.В., Попова А.В. Обоснование использования мяса яка в технологии диетической колбасы // Вестник Красноярского аграрного университета. – 2018. – № 5. – С. 221-226.
7. Jing X., Ding L., Zhou J. The adaptive strategies of yaks to live in the Asian highlands // Animal Nutrition. – 2022.- № 9. – P.249-258 doi:10.10116/j.aninu.2022.02.002.
8. Long R., Ding L., Shang Z. The yak grazing system on the Qinghai-Tibetan plateau and its status // Rangeland Journal. – 2008. – № 30. – P. 241-246 10.1071/RJ008012.
9. Патент № 2352. Способ производства фаршированного рулета из мяса яка. Абакирова Э.М., Тамабаева Б.С.

© Тамабаева Б.С., Абакирова Э.М., Привалова Д.А.

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕКУПЕРАЦИЯ  
ЭНЕРГИИ В ХОЛОДИЛЬНОМ И ТЕРМИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ  
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ: СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ  
И ПОТЕНЦИАЛ ВНЕДРЕНИЯ**

**Пестова Екатерина Владиславовна  
Филиппов Александр Владимирович  
Зудина Татьяна Викторовна**

студенты

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»

**Аннотация:** В статье проведен комплексный анализ актуальных проблем энергопотребления на предприятиях пищевой промышленности, где значительная доля затрат приходится на термические и холодильные процессы [3, 10]. Установлено, что ключевым направлением повышения энергетической и экономической эффективности является внедрение систем рекуперации вторичных энергетических ресурсов [1, 14]. Проведена классификация основных технологий утилизации теплоты уходящих газов, паровоздушных смесей и теплоты конденсации хладагентов. На основе анализа термодинамических принципов работы рекуперативных установок предложена методика оценки их эффективности через интегральные показатели, такие как коэффициент полезного использования топлива и срок окупаемости капитальных вложений [11]. Особое внимание уделено комбинированным системам, в частности, использованию тепловых насосов для трансформации низкопотенциального тепла [8, 4]. В рамках статьи представлены практические кейсы интеграции рекуператоров в технологические линии хлебопекарного и молочного производств, подтверждающие потенциальную экономию энергоресурсов на 15-25% [7, 6]. Результаты исследования демонстрируют, что стратегическое внедрение рекуперативных технологий является не только инструментом снижения себестоимости, но и необходимым условием перехода к устойчивому, ресурсосберегающему производству [20].

**Ключевые слова:** энергоэффективность, рекуперация тепла, пищевое оборудование, холодильные установки, термические процессы, вторичные энергоресурсы, тепловой насос, срок окупаемости.

**ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES AND ENERGY  
RECOVERY IN REFRIGERATION AND THERMAL EQUIPMENT  
OF FOOD PRODUCTION: SYSTEM ANALYSIS  
AND IMPLEMENTATION POTENTIAL**

**Pestova Ekaterina Vladislavovna  
Filippov Alexander Vladimirovich  
Zudina Tatiana Viktorovna**

**Abstract:** The article provides a comprehensive analysis of the current problems of energy consumption in the food industry, where a significant proportion of costs are incurred by thermal and refrigeration processes. It has been established that the key direction for improving energy and economic efficiency is the introduction of systems for the recovery of secondary energy resources. The classification of the main technologies for the utilization of the heat of exhaust gases, steam-air mixtures and the heat of condensation of refrigerants is carried out. Based on the analysis of the thermodynamic principles of operation of recuperative plants, a methodology is proposed for evaluating their effectiveness through integral indicators such as the fuel efficiency coefficient and the payback period for capital investments. Special attention is paid to combined systems, in particular, the use of heat pumps for the transformation of low-potential heat. The article presents practical cases of the integration of recuperators into the production lines of bakery and dairy industries, confirming the potential savings of energy resources by 15-25%. The results of the study demonstrate that the strategic implementation of regenerative technologies is not only a cost-reduction tool, but also a necessary condition for the transition to sustainable, resource-efficient production.

**Key words:** energy efficiency, heat recovery, food processing equipment, refrigeration units, thermal processes, secondary energy resources, heat pump, payback period.

### **Введение**

Современная пищевая промышленность характеризуется высокой энергоемкостью технологических процессов, где доля затрат на энергоносители в себестоимости конечной продукции может достигать критических значений [10, 14]. В условиях растущих тарифов на

энергоресурсы и ужесточения экологических требований, вопросы повышения энергоэффективности переходят из разряда экономических в стратегические [1, 11]. Особенностью отрасли является одновременное и значительное потребление как тепловой, так и электрической энергии, большая часть которой расходуется на обеспечение работы холодильного и термического оборудования [3, 12]. Традиционные технологические линии, такие как печи, сушилки, варочные аппараты, пастеризаторы, а также компрессорные станции и морозильные туннели, зачастую эксплуатируются без учета потенциала вторичных энергоресурсов, что приводит к прямым финансовым потерям и увеличению углеродного следа. Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью систематизации доступных решений по рекуперации энергии и разработки научно-обоснованного подхода к их интеграции в действующие производственные циклы. Целью работы является анализ современных энергосберегающих технологий и оценка технико-экономической эффективности систем рекуперации тепла в контурах холодильного и термического оборудования пищевых предприятий. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: классификация основных источников потерь энергии [1], оценка применимости различных типов рекуперативных установок [5, 6], разработка упрощенной методики расчета экономического эффекта [11, 6] и рассмотрение практических примеров успешного внедрения [7, 8].

### **Основная часть**

Пищевое производство представляет собой сложный энергетический комплекс, где тепловые и холодильные процессы неразрывно связаны. Энергетический анализ типовой линии показывает, что основными источниками потерь в термическом оборудовании являются потоки уходящих газов с температурой 150-400°C, паровоздушные смеси от варочных и сушильных аппаратов, а также теплота, рассеиваемая в окружающую среду от горячих поверхностей и конденсата [1]. В свою очередь, холодильные машины, работающие по парокомпрессионному циклу, в процессе конденсации хладагента отдают в атмосферу значительное количество теплоты, температура которой на 10-20°C превышает температуру окружающей среды [3, 12]. Этот низкопотенциальный потенциал традиционно считается бросовым, однако современные технологии позволяют эффективно его утилизировать.

Ключевым направлением повышения эффективности является рекуперация – процесс возврата части энергии для повторного использования в том же технологическом процессе или в смежных операциях [1, 14]. Для утилизации тепла уходящих газов печей и сушилок наиболее широкое применение нашли рекуперативные теплообменники различных конструкций [6]. Пластинчатые и трубчатые рекуператоры, устанавливаемые в дымовых каналах, позволяют за счет нагрева приточного воздуха для горения снизить расход топлива на 5-12% [7, 6]. Более эффективными, но и более сложными, являются регенеративные рекуператоры (револьверы), в которых тепло аккумулируется вращающейся насадкой. Для процессов, связанных с паровыделением, таких как варка или сушка, перспективным решением выступают конденсационные теплоутилизаторы, которые, охлаждая пар, возвращают теплоту фазового перехода в виде нагретой воды [14].

Отдельного внимания заслуживает технология тепловых насосов, которая совершила революционный переворот в восприятии низкопотенциального тепла [2, 8]. Тепловой насос, потребляя электроэнергию, позволяет «перекачать» тепловую энергию от источника с низкой температурой (например, уходящий воздух вентиляции или сбросная вода 25-35°C) к потребителю с более высокой температурой (технологическая вода 60-70°C). Его эффективность характеризуется коэффициентом преобразования (СОП), который может достигать 3-4, означая, что на 1 кВт затраченной электроэнергии вырабатывается 3-4 кВт тепловой энергии [8]. Это делает тепловые насосы исключительно выгодными для подогрева технологической воды, особенно на предприятиях молочной промышленности, где существует постоянная потребность в горячей воде для санитарной обработки [4].

Холодильное оборудование, будучи крупным потребителем электроэнергии, одновременно является мощным источником тепла [3, 12]. Современные теплофикационные конденсаторы (или рекуператоры тепла) интегрируются в холодильный контур и позволяют использовать теплоту конденсации хладагента [3]. В стандартном режиме эта теплота рассеивается в окружающую среду через градирни или воздушные конденсаторы, в то время как при наличии рекуперативной системы она направляется на предварительный подогрев воды для технологических или хозяйственных нужд. Особенно эффективна такая схема на комбинированных производствах, например, на молокозаводах, где компрессоры холодильных камер и камер шоковой заморозки работают практически непрерывно, обеспечивая стабильный источник тепла [8].

Оценка эффективности любого рекуперативного мероприятия требует комплексного подхода [11, 6]. С одной стороны, необходимо учитывать термодинамическую эффективность, выраженную в повышении общего коэффициента полезного использования топлива (КПИТ) для тепловых агрегатов или коэффициента энергетической эффективности (EER) для холодильных машин [1]. С другой стороны, решающее значение для принятия управлеченческого решения имеет экономический анализ, центральным показателем которого является срок окупаемости капитальных вложений [11, 6]. Данный показатель рассчитывается как отношение стоимости проекта к ежегодной экономии от снижения затрат на энергоносители. Для наглядности сравнения различных технологий рекуперации целесообразно использовать сводную таблицу, отражающую их ключевые характеристики, что согласуется с методиками, представленными в работах [5, 14].

**Таблица 1**  
**Сравнительный анализ технологий рекуперации**  
**для пищевых производств**

Технология рекуперации	Источник тепла (типовой параметр)	Температурный потенциал, °C	Утилизируемый потребитель	Потенциальная экономия энергоносителей, %	Диапазон сроков окупаемости, лет*
Пластинчатый/трубчатый рекуператор	Уходящие дымовые газы печи (250-350 °C)	Высокий (150-300)	Подогрев воздуха для горения, технологический воздух	5 – 12 [7, 25]	1.5 – 3.5
Конденсационный утилизатор (экономайзер)	Паровоздушные смеси от варочных котлов, сушилок (95-105 °C)	Средний (70-95)	Нагрев технологической воды (до 60-80 °C)	8 – 15 [6]	2 – 4
Теплофикационный конденсатор	Теплота конденсации хладагента (аммиак, фреон) (35-45 °C)	Низкий (30-40)	Предварительный подогрев воды для ГВС, технологических нужд (до 30-35 °C)	10 – 20 от расхода на нагрев воды [2]	3 – 6

## Продолжение таблицы 1

Воздушный рекуператор (роторный/пластинчатый)	Удаляемый вентиляционный воздух (20-25 °C)	Низкий ( $\Delta T=5-15$ )	Подогрев приточного вентиляционного воздуха	20 – 40 от затрат на вентиляцию [11]	4 – 8
Тепловой насос (воздух-вода)	Сбросная теплая вода, уходящий воздух (25-35 °C)	Низкий (25-35)	Нагрев технологической воды до 55-65 °C	50 – 70 от расхода на нагрев воды [4, 21]	2.5 – 5**
Тепловой насос с повышением потенциала	Теплота конденсации хладагента + уходящий воздух (30-40 °C)	Низкий/Средний (30-65)	Нагрев воды для мойки, пастеризации (до 75-80 °C)	40 – 60 от расхода на нагрев воды [4, 22]	3 – 6

Для демонстрации практической значимости рассмотрим модельный пример на основе условного хлебозавода, аналогичный анализу, проведенному в исследовании [7]. Предположим, что печь для выпечки хлеба потребляет природный газ в объеме 500 м<sup>3</sup>/час, при этом температура уходящих газов составляет 250°C. Установка пластинчатого рекуператора с эффективностью 60% позволит нагревать воздух для горения с 20°C до 158°C. Проведя упрощенный термодинамический расчет по методикам, описанным в [1, 5], можно определить ожидаемую экономию топлива, которая составит примерно 8-10%, что коррелирует с данными других исследований [7, 6].

Таким образом, системный подход к анализу технологических линий позволяет выявить точки с наибольшим потенциалом для рекуперации. Интеграция решений должна проводиться не разрозненно, а в рамках единой энергетической стратегии предприятия, часто с применением систем автоматизированного управления, которые оптимизируют работу всего комплекса оборудования в реальном времени [13, 20].

## Заключение

Проведенное исследование, опирающееся на анализ современных источников [14], подтверждает, что потенциал повышения энергоэффективности пищевых производств за счет рекуперации энергии в холодильном и термическом оборудовании является значительным и технически реализуемым. Анализ показал, что спектр доступных технологий – от относительно простых рекуператоров до высокотехнологичных тепловых

насосов и теплофикационных конденсаторов – позволяет подобрать решение для практически любого типа технологических потерь [4]. Основными барьерами для массового внедрения остаются высокие первоначальные капиталовложения и зачастую недостаток специализированных инженерных компетенций на предприятиях [11, 14]. Однако, как демонстрируют расчеты и практические кейсы, сроки окупаемости таких проектов в условиях постоянно растущих тарифов составляют, как правило, от 2 до 5 лет, что делает их инвестиционно привлекательными [11, 6]. Перспективой дальнейших исследований видится разработка цифровых двойников рекуперативных систем, которые позволяют не только точно моделировать их работу в составе конкретной технологической линии, но и оптимизировать режимы в реальном времени в рамках концепции «Индустрии 4.0», что отмечено в качестве тренда в работах [13, 20]. Внедрение энергоэффективных технологий перестает быть вопросом исключительно экономии, становясь обязательным элементом конкурентоспособного и экологически ответственного пищевого производства [10].

### **Список литературы**

1. Калашников В.М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. — Учебное пособие , 2011. — 67 с.
2. Петраш В.Д., Барышев В.П., Шевченко Л.Ф., Гераскина Э.А., Даниченко Н.В. Перспективные пути энергоэффективной модернизации систем теплоснабжения на основе теплонасосных технологий // Проблемы региональной энергетики. — 2022. — № 4 (56) . — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-puti-energoeffektivnoy-modernizatsii-sistem-teplosnabzheniya-na-osnove-teplonasosnyh-tehnologiy>.
3. Шерстобитов И.В., Александрова Л.Г. Повышение энергоэффективности холодильных установок пищевой промышленности // Известия вузов. Пищевая технология. — 2006. — № 6. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-energoeffektivnosti-holodilnyh-ustanovok-pischevoy-promyshlennosti>.
4. U.S. Department of Energy. Improving Process Heating System Performance: A Sourcebook for Industry. — 4th ed. — Washington, 2021. — DOE/GO-102021-5615.

5. Черчаев А.А. Анализ эффективности использования теплообменников-utiлизаторов теплоты вытяжного воздуха // Шаг в науку. — 2018. — № 3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-effektivnosti-ispolzovaniya-teploobmennikov-utilizatorov-teploty-vytyazhnogo-vozduha>.
6. Wang, Z., Zhang, Y., Wang, F. et al. Research on the characteristics of CO<sub>2</sub> heat pump integrated with thermal energy storage for space heating // J Mech Sci Technol. — 2021. — № 35, 2259–2270. <https://doi.org/10.1007/s12206-021-0442-2>.
7. Парамонов А.М., Горюнов В.Н., Холмянский И.А. Повышение эффективности энергосбережения и снижения вредного воздействия на окружающую среду при эксплуатации печных агрегатов // ОНВ. — 2012. — №1 (107) . — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-energosberezheniya-i-snizheniya-vrednogo-vozdeystviya-na-okruzhayuschuyu-sedu-pri-ekspluatatsii-pechnyh>.
8. Howarth M. Techno-Economic Assessment of Waste Heat Recovery Technologies for the Food Processing Industry. // Energies. — DOI:10.3390/EN13236446.
9. Головина А.Н., Юсупов Р.Р., Третьяков К.А. Повышение эффективности энергосбережения на промышленных предприятиях // ЕГИ. — 2023. — № 3(47). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-energosberezheniya-na-promyshlennyh-predpriyatiyah>.
10. Гаммершмидт С.М., Терехина К.Ф., Латышенко Г.И. Экономическое обоснование проекта внедрения энергосберегающих технологий в образовательном учреждении // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2020. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskoe-obosnovanie-proekta-vnedreniya-energosberegayuschih-tehnologiy-v-obrazovatelnom-uchrezhdennii>.
11. Пронин В.А., Кованов А.В., Цветков В.А. Современное состояние и перспективы развития холодильного компрессоростроения. часть 1. рынок и производство // Вестник MAX. — 2023. — № 1. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya-holodilnogo-kompressorostroeniya-chast-1-rynek-i-proizvodstvo>.
12. Коршунов Е.А., Капанский А.А., Коршунов К.Е. Автоматизация процессов обслуживания энергетического оборудования с помощью специализированных программных решений // Вестник КГЭУ. — 2022. — № 1(53). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-protsessov>

obsluzhivaniya- energeticheskogo- oborudovaniya- s- pomoschyu-  
spetsializirovannyh-programmnyh-resheniy

13. Bianchi G., De Pascale A. Bottoming cycles for electric energy generation: Parametric investigation of available and innovative solutions for the exploitation of low and medium temperature heat sources // Applied Energy. — 2021. — Vol. 280. — 115950.

14. Zaman, M., Lee, J.H. Carbon capture from stationary power generation sources: A review of the current status of the technologies // Korean J. Chem. Eng. — 2013. — № 30, 1497–1526. <https://doi.org/10.1007/s11814-013-0127-3>.

© Пестова Е.В., Филиппов А.В., Зудина Т.В.

**ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ  
ТЕПЛООБМЕННИКОВ ПРИ ПОВЫШЕНИИ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ ДО 110%**

**Ахмеров Данил Русланович**

аспирант

**Мухаметзянова Асия Габдулмазитовна**

докт. тех. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технологический университет (КНИТУ)»

**Аннотация:** Статья посвящена комплексному исследованию надежности функционирования кожухотрубчатого теплообменного оборудования в условиях интенсификации нефтеперерабатывающей технологической установки. Рассматривается сценарий увеличения производительности технологической установки до 110% от номинальной мощности. На основе прецизионных расчетов в программной среде HTRE для аппаратов типа 325ТУ-4,0-М4 (поз. 2100Е0002/1-3) и 1000ТУ-6,3-М1 (поз. 2200Е0001А/В) проведен детальный анализ тепловых и гидродинамических характеристик. Особое внимание уделено расчету избыточного запаса поверхности и верификации вибрационной устойчивости трубного пучка. Сформулированы выводы о возможности безопасной эксплуатации текущего парка оборудования без проведения дорогостоящей реконструкции.

**Ключевые слова:** кожухотрубчатый теплообменник, надежность, HTRE, интенсификация производства, поверочный расчет, запас поверхности, вибрация трубного пучка, нефтепереработка.

**RELIABILITY ASSESSMENT OF SHELL-AND-TUBE HEAT  
EXCHANGERS AT 110% PLANT CAPACITY**

**Akhmerov Danil Ruslanovich  
Mukhametzyanova Asiya Gabdulmazitovna**

**Abstract:** The article investigates the reliability of shell-and-tube heat exchangers when increasing refinery unit productivity to 110%. Based on HTRE

simulations for units 325TU-4,0-M4 and 1000TU-6,3-M1, thermal and hydrodynamic characteristics were analyzed. The results confirm stable equipment operation with 14% surface margin and no vibration risks.

**Key words:** shell-and-tube heat exchanger, reliability, HTRI, intensification, surface margin, vibration.

## **Введение**

В современной нефтеперерабатывающей промышленности задача повышения производительности существующих установок без замены основного фонда оборудования является приоритетной. Интенсификация процессов до уровня 110% от проектной мощности требует детального подтверждения эксплуатационной надежности теплообменных систем. Кожухотрубчатые аппараты, широко применяемые в нефтехимии, при работе в форсированных режимах сталкиваются с рисками снижения тепловой эффективности и нарушения механической целостности [1, с. 633].

Особую сложность представляют процессы в блоках предварительного нагрева нефти, где высокая температура и специфика сырья способствуют интенсивному фоулингу (загрязнению). Увеличение расхода сред ведет к росту касательных напряжений на стенках труб, что, с одной стороны, может замедлять рост отложений, но с другой — резко увеличивает гидравлическое сопротивление и риск вибрационного разрушения [3, с. 317; 4, с. 1036].

## **Методы исследования**

Для проведения исследования использовался программный комплекс HTRI Xchanger Suite. В отличие от упрощенных аналитических методов, данное ПО реализует итерационные алгоритмы оценки локальных коэффициентов теплоотдачи с учетом реальной геометрии аппаратов и требований стандартов ТЕМА (классы R и B) [6, с. 21; 7, с. 44].

В качестве объектов исследования приняты:

1. Поз. 2100E0002/1-3 (тип 325ТУ-4,0-М4/25Г-3-К-2-У-И): длина труб 3 м, 2 хода.
2. Поз. 2200E0001A/B (тип 1000ТУ-6,3-М1): длина труб 6 м, диаметр кожуха 1400 мм.

Проверочный расчет проводился с целью определения коэффициента избыточности поверхности и проверки частотных характеристик трубного пучка на предмет возникновения акустического резонанса или флаттера.

### **Результаты и обсуждение**

В ходе моделирования для аппарата поз. 2100E0002/1-3 технологические параметры были скорректированы под нагрузку 110%. Расход в трубном пространстве составил 4595 кг/ч, в межтрубном — 12500 кг/ч. Детальные параметры представлены в табл. 1.

**Таблица 1**  
**Технологические параметры теплообменника 2100E0002/1-3**  
**(нагрузка 110%)**

Наименование параметра	Трубное пространство	Межтрубное пространство
Температура на входе, °C	500,11	106,00
Температура на выходе, °C	479,17	134,20
Давление рабочее, кПа (абс.)	444,00	258,00
Расход рабочих сред, кг/ч	4595,00	12500,00

Для крупногабаритных аппаратов позиции 2200E0001A/B также была выполнена проверка стабильности работы при повышенных скоростях теплоносителей. Исходные данные и результаты теплового баланса приведены в табл. 2.

**Таблица 2**  
**Технологические параметры теплообменника 2200E0001A**  
**(нагрузка 110%)**

Наименование параметра	Трубное пространство	Межтрубное пространство
Температура на входе, °C	249,00	168,71
Температура на выходе, °C	248,92	177,72
Давление рабочее, кПа (абс.)	3848,10	305,02
Расход рабочих сред, кг/ч	7098,48	69636,18

Анализ данных в HTRI показал, что средний запас поверхности для обеих групп аппаратов составляет 14%. В условиях НПЗ такой запас является критически важным для обеспечения межремонтного пробега при работе на загрязненных средах [5, с. 1].

Отдельное внимание было уделено разделу "Vibration Analysis". При увеличении нагрузки до 110% скорости потока в межтрубном пространстве возросли, однако расчетный анализ показал, что амплитуды колебаний труб не достигают пороговых значений. Механизм срыва вихрей "Vortex shedding" не входит в резонанс с собственными частотами трубного пучка, что подтверждает надежность конструкции при форсированных расходах [2, с. 1].

### **Заключение**

1. Математическое моделирование подтвердило, что исследуемые теплообменники обладают тепловым резервом в 14%, что позволяет успешно эксплуатировать их при нагрузке 110% от номинала.
2. Интенсификация потоков не приводит к возникновению критических вибраций, сохраняя механическую надежность аппаратов в рамках допусков ТЕМА.
3. Проверочный расчет в среде HTRI обосновывает возможность повышения производительности установки без капитальных затрат на замену теплообменного оборудования.

### **Список литературы**

1. Patel D.S., Parmar R.R., Prajapati V.M. CFD Analysis of Shell and Tube Heat Exchangers – A review // International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). – 2015. – Vol. 02, Iss. 09. – P. 633-637.
2. Lagad N.R., Shivachandar A., Bodhale J. S. Analytical and CFD analysis of Shell and tube heat Exchanger with Segmental and Helical Baffles // International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). – 2015. – Special Issue. – P. 1-4.
3. Polley G.T., Morales Fuentes A., Pugh S.J. Design of Shell-and-Tube Heat Exchangers to Achieve a Specified Operating Period in Refinery Pre-heat Trains // Proceedings of International Conference on Heat Exchanger Fouling and Cleaning VIII. – 2009. – P. 317-323.
4. Rehman O.U., Ramasamy M.G., Rozali N.E.M. [et al.]. Modeling Strategies for Crude Oil-Induced Fouling in Heat Exchangers: A Review // Processes. – 2023. – Vol. 11, Iss. 1036. – P. 1-20.

5. Ishiyama E.M., Pugh S. J., Paterson W.R. [et al.]. Management of crude preheat trains subject to fouling // Proceedings of International Conference on Heat Exchanger Fouling and Cleaning. – 2011. – P. 31-38.
6. Ragadhita R., Nandiyanto A.B.D. How to Calculate and Design Shell and Tube-type Heat Exchanger with a Single Heat Transfer // ASEAN Journal for Science and Engineering in Materials. – 2024. – Vol. 3, № 1. – P. 21-42.
7. Aspen Shell and Tube Exchanger V8.8: User Guide. – Burlington: Aspen Technology, Inc., 2015. – 45 p.

© Ахмеров Д.Р., Мухаметзянова А.Г.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАСАДОЧНЫХ КОНТАКТНЫХ УСТРОЙСТВ В БИОРЕАКТОРАХ**

**Вовк Кирилл Дмитриевич  
Макареев Антон Сергеевич  
Вершинин Иван Дмитриевич  
Клещев Вадим Алексеевич**  
студенты  
ДПИ НГТУ им. Р.Е. Алексеева

**Аннотация:** В статье представлен обзор видов контактных устройств, используемых в биореакторах в качестве внутренней опорной поверхности.

**Ключевые слова:** биореактор, ферментер, контактные устройства, нерегулярные насыпные насадки, регулярные насадки.

## **THE USE OF ATTACHMENT CONTACT DEVICES IN BIOREACTORS**

**Vovk Kirill Dmitrievich  
Makareev Anton Sergeevich  
Vershinin Ivan Dmitrievich  
Kleshchev Vadim Alekseevich**

**Abstract:** The article provides an overview of the types of contact devices used in bioreactors as an internal support surface.

**Key words:** bioreactor, fermenter, contact devices, irregular bulk nozzles, regular nozzles.

Ферментеры играют ключевую роль в биотехнологии, выступая основными устройствами для культивирования клеток микроорганизмов. Эти аппараты обеспечивают оптимальные условия для роста и метаболической активности биологических объектов, что позволяет получать широкий спектр ценных продуктов [1].

Такое многофункциональное и сложное оборудование, как биореактор (ферментёр) обычно включает в свой состав различные модули

перемешивания, термической стабилизации, подачи питательной среды, а также применения специальных блоков – освещения, подачи воздуха, других газов, измерения текущих параметров и т.п.

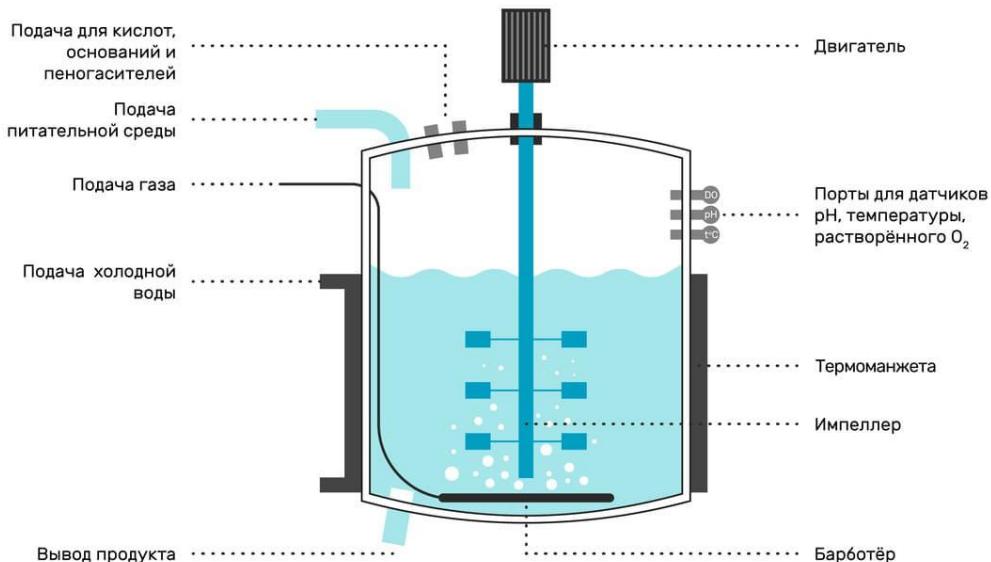
Аппараты применяются в биотехнологической промышленности при производстве лекарственных препаратов, вакцин, продуктов пищевой промышленности (ферменты, пищевые добавки, глюкозные сиропы), а также при производстве полисахаридов и нефтедеструкторов. Назначением биореактора является создание оптимальных условий для жизнедеятельности культивируемых в нём клеток и микроорганизмов, а именно обеспечивать дыхание, подвод питания и отвод метаболитов путём равномерного перемешивания газовой и жидкой составляющих содержимого биореактора [2].

Организмы, растущие в биореакторах, могут находиться в жидкой среде (сuspensionные) или быть прикреплёнными к твёрдой поверхности (иммобилизованные). В супензионных биореакторах выращивают более широкий спектр организмов, поскольку не требуется специальная поверхность для прикрепления, и они работают в гораздо более крупных масштабах, чем иммобилизованные культуры [2]. Однако при непрерывном процессе организмы будут удаляться из реактора вместе с отработанными веществами. Иммобилизация – термин, описывающий широкий спектр методов прикрепления или улавливания частиц. Иммобилизация применяется для непрерывных процессов, поскольку организмы не удаляются вместе с отработанными веществами из реактора и фиксируются в специальных зонах внутри него. Однако имеются ограничения по масштабу, поскольку микробы присутствуют только на поверхности сосуда [3].

По типу конструкции различают механические, аэрифты, газо-вихревые, аэробные биореакторы (с подачей воздуха или газовых смесей с кислородом), анаэробные (без подачи кислорода) и комбинированные — аэробно-анаэробные. В комбинированном биореакторе проводят культивирование как аэробных, так и анаэробных культур одновременно. Обычно это применяется для получения биогаза, когда тепловыделения в аэробном процессе используют для подогрева анаэробной культуры. В механическом биореакторе перемешивание осуществляется механической мешалкой. В аэрифтом биореакторе перемешивание осуществляется за счёт продувки газовой фазы через жидкость (барботажное перемешивание). В биореакторе газо-вихревого типа перемешивание осуществляется

квазистационарным потоком с осевым противотоком, который создаётся аэрирующим газовым вихрем за счёт перепада давления над поверхностью и силы трения воздушного потока о поверхность суспензии [4].

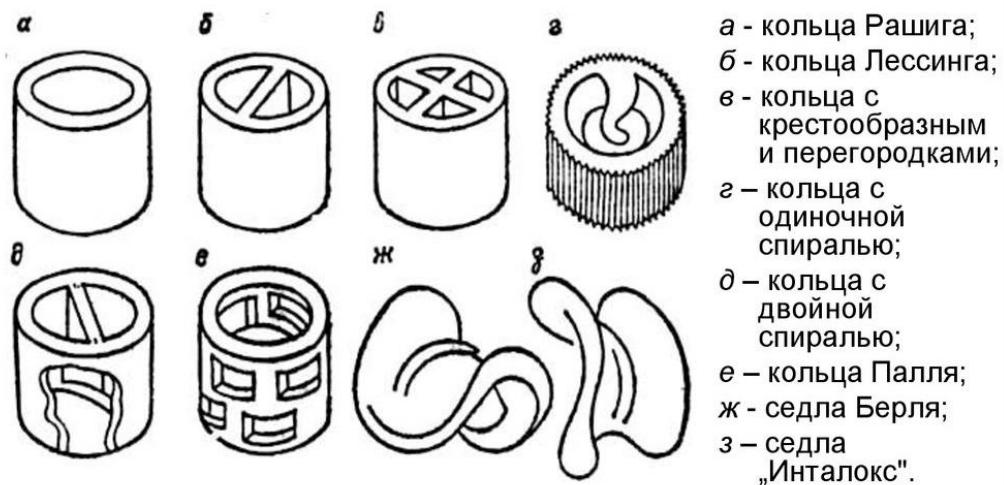
Конструкционно реактор представляет из себя емкость, в которой происходит перемешивание среды с помощью импеллера (мешалки) [4]. Он приводится в движение двигателем. Снаружи емкости устанавливается термоманжета (рубашка) для регулировки температуры, а внутри датчики для фиксации различных параметров среды. Для насыщения ее газом применяется барботер. Также к реактору подведены патрубки для подачи и вывода компонентов среды. Пример конструкции приведен на рисунке 1.



**Рис. 1. Пример конструкции биореактора**

Так как традиционные виды биореакторов имеют существенные недостатки, а потребности в области биотехнологий постоянно растут, учёным и инженерам необходимо оптимизировать условия культивирования и максимизировать выход необходимого продукта. Одним из направлений развития, направленных на улучшение производительности аппаратов, является использование контактных устройств. Они применяются для устойчивого крепления ферментируемых бактерий и повышения площади поверхности насыщения газом среды. В реакторах с контактными устройствами могут использоваться насадки регулярного и нерегулярного типа. Нерегулярные насипные насадки – твердые тела различной формы, которые загружаются в емкость в навал. В результате образуется сложная

пространственная структура, обеспечивающая значительную поверхность контакта фаз. Виды нерегулярных насадок представлены на рисунке 2.



**Рис. 2. Виды нерегулярных насыпных насадок**

Регулярные насадки, изготавливаемые из сетки, перфорированного или гофрированного металлического листа, многослойных сеток и т.д., обеспечивают более однородное, по сравнению с традиционными насадками из колец и седел, распределение жидкости и пара (газа). Пример регулярной насадки представлен на рисунке 3.



**Рис. 3. Пример регулярной насадки**

Сравнительный анализ основных типов насадок, приведенный в таблице 1, позволяет выявить ключевые преимущества и ограничения каждой конструкции для их целевого применения.

**Таблица 1**  
**Сравнительная характеристика основных видов насадок**

	Кольца Рашига	Седла «Инталокс»	Регулярная насадка
Структура и укладка	Кольца, укладываются в насадочный слой хаотично. Требуют встряхивания.	Седловидные элементы, укладываются хаотично, но обеспечивают лучшую самоупорядочиваемость.	Жесткие структурированные листы/сетки с каналами упорядоченной геометрии. Укладываются регулярно, блоком.
Удельная поверхность, $\text{м}^2/\text{м}^3$	Низкая (зависит от размера до 200 $\text{м}^2/\text{м}^3$ ).	высокая (при том же размере больше, чем у колец до 300 $\text{м}^2/\text{м}^3$ ).	Очень высокая, но обычно меньше, чем у мелких нерегулярных насадок (до 700 $\text{м}^2/\text{м}^3$ )
Свободный объем, %	Высокий (70-80%), особенно у колец Паля.	Очень высокий (75-85%), лучше дренаж.	Высокий (до 90-98% у сетчатых).
Распределение фаз	Удовлетворительное, возможны канaloобразование и пристеночный эффект.	Лучшее, форма седла способствует перераспределению жидкости и газа по сечению.	Идеальное (предсказуемое), потоки движутся по строгим каналам.
Стоимость	Низкая (особенно керамические).	Средняя/высокая, но часто лучшее соотношение цена/эффективность.	Высокая (изготовление, материал).

Таким образом, применение внутренних контактных устройств в биореакторах является эффективным решением для оптимизации процессов культивирования.

Основная необходимость их использования заключается в следующем:

- они обеспечивают устойчивое развитие микроорганизмов, предотвращая их вымывание в непрерывных процессах;
- увеличивают площадь поверхности для контакта между газовой и жидкой фазами, что важно для эффективного массообмена и насыщения среды кислородом;

– структурируют потоки внутри реактора, улучшая распределение среды и снижая риск образования «мёртвых зон» или каналообразования.

К выбору конкретного типа контактного устройства предъявляются определённые требования, вытекающие из технологических задач:

– устройство должно обеспечивать высокую удельную поверхность контакта фаз на единицу объёма;

– оно должно иметь достаточный свободный объём для минимизации гидравлического сопротивления и обеспечения свободного протока среды;

– важным требованием является равномерное распределение жидкой и газовой фаз по сечению аппарата.

Таким образом, для процессов, где главным требованием является низкая капитальная стоимость и допустима некоторая неравномерность в работе, целесообразно использовать нерегулярные насыпные насадки. Среди них седловидные насадки являются более предпочтительными, чем кольца Рашига, так как обеспечивают лучшую самоупорядочиваемость, более высокую удельную поверхность и лучшее распределение фаз при сопоставимой стоимости. Однако для высокотехнологичных процессов, требующих максимальной управляемости, стабильности и воспроизводимости (например, в фармацевтике или при культивировании чувствительных клеточных культур), безусловно, лучше взять регулярные насадки. Несмотря на их высокую стоимость и сложность изготовления, они предоставляют преимущества: предсказуемое распределение фаз, минимальное каналообразование и максимальный контроль над гидродинамическими параметрами.

### **Список литературы**

1. Рубцов А.А., Немущенко Д.А. Подбор мешалки и оптимизация процесса перемешивания субстрата в ферментере биогазовой установки. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024;25(1):134–150.
2. Радаева И.Ф., Думченко Н.Б., Нечаева Е.А. Культивирование клеток на микроносителях в биореакторах // Вестник ПНИПУ. – 2019. – № 2. – С. 22–32.
3. Проектирование и эксплуатация биореактора для переработки отходов растениеводства / Е.В. Шейда, Г.К. Дускаев, С.А. Мирошников,

И.С. Мирошников, Д.А. Проскурин, М.В. Овечкин // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, №. 3. С. 179-189.

4. Суслов Д.Ю. Классификация биогазовых установок по конструктивным и технологическим признакам // Журнал «Эпоха науки». – 2015. – С. 467–469.

© Вовк К.Д., Макареев А.С.,  
Вершинин И.Д., Клещев В.А.

**КОЛЛАБОРАТИВНЫЕ РОБОТЫ (COBOTS) КАК ЯДРО  
ГИБКОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ УПАКОВОЧНЫХ ЛИНИЙ  
В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: АДАПТАЦИЯ  
К ПОЛИМОРФНОЙ УПАКОВКЕ**

**Пестова Екатерина Владиславовна  
Филиппов Александр Владимирович  
Зудина Татьяна Викторовна**

студенты

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»

**Аннотация:** Современные тенденции пищевого рынка, включающие персонализацию продукции, сокращение жизненного цикла товаров и рост доли мелкосерийного производства, вступают в противоречие с классической парадигмой жесткой автоматизации [17, 14]. Традиционное упаковочное оборудование, оптимизированное под высокие объемы и стабильные параметры, демонстрирует низкую экономическую эффективность и длительные сроки окупаемости в условиях высокой вариативности конечной продукции. В статье обосновывается концепция использования колаборативных роботов (cobots) в качестве центрального, переконфигурируемого модуля гибких упаковочных ячеек [9, 12]. Основное внимание уделяется решению ключевой технологической задачи – адаптации роботизированного комплекса к работе с полиморфной упаковкой, под которой понимается широкий спектр форм, размеров, материалов и механических свойств тары [3]. Рассматриваются аппаратные (универсальные и сменные захватные устройства) и программно-алгоритмические (системы технического зрения с элементами искусственного интеллекта, использование силомоментной обратной связи) решения, обеспечивающие быструю переналадку системы [2, 13, 15]. Приводится структурная схема гибкой роботизированной ячейки и графический анализ зависимости времени переналадки от степени полиморфности упаковки. В заключении сформулированы технологические и экономические преимущества предлагаемого подхода, основными из которых являются сокращение времени смены формата с часов до минут, повышение эргономики и безопасности труда, а также снижение капитальных затрат на автоматизацию для

предприятий среднего и малого масштаба [4, 5, 18]. Делается вывод о том, что интеграция коллаборативных роботов в производственные процессы является не эволюционным улучшением, а стратегическим шагом к созданию адаптивных, экономически жизнеспособных и человеко-ориентированных производственных систем будущего [11, 12].

**Ключевые слова:** коллаборативная робототехника, гибкая автоматизация, пищевая промышленность, полиморфная упаковка, адаптивный захват, машинное зрение, быстрая переналадка, цифровая трансформация.

## **COLLABORATIVE ROBOTS (COBOTS) AS THE CORE OF FLEXIBLE AUTOMATION OF PACKAGING LINES IN THE FOOD INDUSTRY: ADAPTATION TO POLYMORPHIC PACKAGING**

**Pestova Ekaterina Vladislavovna  
Filippov Alexander Vladimirovich  
Zudina Tatiana Viktorovna**

**Abstract:** Current trends in the food market, including product personalization, shortening the life cycle of goods and an increasing share of small-scale production, are in conflict with the classical paradigm of rigid automation. Traditional packaging equipment, optimized for high volumes and stable parameters, demonstrates low economic efficiency and long payback periods in conditions of high variability of final products. The article substantiates the concept of using collaborative robots (cobots) as a central, reconfigurable module for flexible packaging cells. The main focus is on solving the key technological problem of adapting the robotic complex to work with polymorphic packaging, which refers to a wide range of shapes, sizes, materials and mechanical properties of containers. Hardware and software-algorithmic solutions that ensure rapid system readjustment are considered. A graphical analysis of the dependence of the changeover time on the degree of polymorphism of the packaging is given. In conclusion, the technological and economic advantages of the proposed approach are formulated, the main of which are reducing the format change time from hours to minutes, improving ergonomics and occupational safety, as well as reducing capital costs for automation for medium and small-scale enterprises. It is concluded that the integration of collaborative robots into production processes is not an

evolutionary improvement, but a strategic step towards creating adaptive, economically viable and human-oriented production systems of the future.

**Key words:** collaborative robotics, flexible automation, food processing, polymorphic packaging, adaptive capture, machine vision, rapid changeover, digital transformation.

## Введение

Глобализация рынков и изменение потребительского поведения привели к глубокой трансформации пищевой промышленности. Доминирующая на протяжении десятилетий модель массового производства стандартизированной продукции уступает место модели, ориентированной на быстрое удовлетворение индивидуализированного спроса [14]. Это проявляется в росте сегмента премиум и крафтовых продуктов, сокращении жизненных циклов товаров, увеличении разнообразия торговых марок и форматов упаковки. В результате производственные предприятия сталкиваются с необходимостью частой смены ассортимента, работая с малыми и средними партиями – явление, известное как trend for short-runs [17].

В данных условиях традиционные полностью автоматизированные упаковочные линии, спроектированные для высокоскоростной работы с одним или несколькими заранее известными типами тары, становятся источником экономических и операционных рисков [9]. Их главный недостаток – жесткая kinematicальная и программная архитектура, делающая процедуру переналадки (changeover) на новый продукт или упаковку трудоемкой, длительной и требующей высокой квалификации сервисного персонала. Каждый простой линии влечет прямые убытки, а капитальные затраты на специализированные автоматы для новых форматов часто не окупаются. С другой стороны, сохранение ручного труда на операциях финальной упаковки, группировки и паллетирования связано с высокими затратами на фонд оплаты труда, низкой и нестабильной производительностью, а также с рисками производственного травматизма и профессиональных заболеваний, вызванных монотонными повторяющимися движениями [5].

Таким образом, возникает острое технологическое противоречие: с одной стороны – требование гибкости и адаптивности производственного процесса, с другой – объективная необходимость повышения производительности, снижения себестоимости и улучшения условий труда.

Разрешение этого противоречия лежит в плоскости внедрения принципов Индустрии 4.0, а именно – создания гибких, переконфигурируемых и человеко-машинных производственных систем [8]. Центральным элементом таких систем на операциях окончательной сборки и упаковки являются коллаборативные роботы (cobots) [12].

Целью данной статьи является обоснование концептуальной роли коллаборативных роботов как технологического ядра гибких упаковочных комплексов и комплексный анализ технологических решений, позволяющих таким роботам эффективно адаптироваться к работе с полиморфной упаковкой. Под полиморфной упаковкой в данном контексте понимается совокупность различных по геометрической форме (прямоугольные коробки, цилиндрические банки, неправильные формы кондитерских изделий), размерам, материалу (картон, пластик, стекло, комбинированные материалы) и механическим свойствам (жесткая, мягкая, хрупкая) типов потребительской и транспортной тары [3].

### Основная часть

Коллаборативный робот принципиально отличается от своего промышленного предшественника. Если традиционный промышленный робот проектируется для работы в изолированном пространстве, огражденном защитными клетками, и выполняет жестко запрограммированные траектории с высокой скоростью и точностью, то кобот создан для безопасного совместного функционирования с человеком в общем рабочем пространстве [11]. Это достигается за счет ряда инновационных решений: встроенных датчиков силы и момента, позволяющих роботу останавливаться при столкновении с препятствием. Коллаборативный робот постоянно оценивает расстояние до человека. Чем ближе оператор, тем более медленно он двигается. Если дистанция сокращается до минимальной, робот выключается. Коботы сконструированы так, чтобы их движения не могли создавать опасные ситуации даже при случайном контакте с человеком. В стандарте ISO/TS 15066 приведены результаты исследований, которые используют производители, чтобы задать пределы скорости, массы и усилия робота [6]. Однако ключевое для пищевой промышленности преимущество лежит не столько в безопасности, сколько в программно-аппаратной гибкости. Современные коботы обладают интуитивными интерфейсами программирования (часто методом hand-guiding), поддерживают простую

интеграцию с периферийным оборудованием и, что наиболее важно, могут быть быстро и многократно перепрофилированы для новых задач [9].

В рамках предлагаемой концепции коллaborативный робот выступает ядром гибкой производственной ячейки (ГПЯ). Архитектура такой ячейки (Рисунок 1) включает, помимо самого манипулятора, систему технического зрения (2D или 3D камеры), сменные или адаптивные захватные устройства (End-of-Arm Tooling, EOAT), конвейер подачи продукции, зону безопасного взаимодействия с оператором и систему верхнего уровня управления (ПЛК или промышленный компьютер) [8]. Робот выполняет функции не просто исполнительного механизма, а интеллектуального центра, который на основе данных от системы зрения идентифицирует тип поступившей на конвейер упаковки, выбирает соответствующую программу и необходимый инструмент, после чего осуществляет манипуляцию – захват, переориентацию, группировку в мультипак, укладку в транспортную тару или на паллету [15].

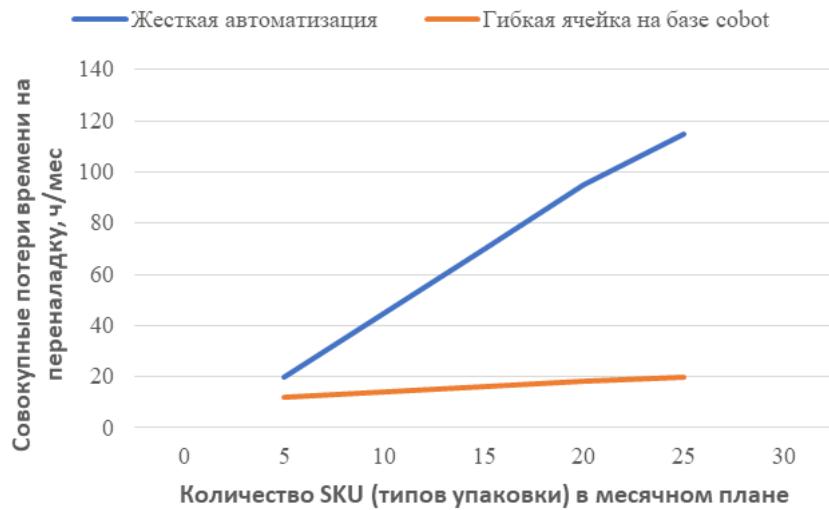
Наиболее сложной инженерной задачей в рамках этой архитектуры является обеспечение адаптивности к полиморфной упаковке. Решение данной задачи носит комплексный характер и делится на аппаратный и программный уровни [2, 12].

На аппаратном уровне ключевую роль играет разработка и применение универсальных и быстросменных захватных устройств. Для жесткой упаковки стандартной геометрии (банки, коробки) эффективны вакуумные грипперы с магнитными или пневматическими быстросъемными соединениями и набором сменных присосок различного диаметра и жесткости. Для работы с деформируемой упаковкой (подушки «дой-пак», пакеты с застежкой) или продуктами неправильной формы (хлебобулочные изделия, мясные полуфабрикаты) требуются более сложные решения [3]. Перспективным направлением является использование антропоморфных (двух- или трехпалых) захватов с сервоприводом, которые могут адаптировать усилие сжатия под объект [2]. Наиболее же революционной технологией представляется применение мягкой робототехники – захватов из эластомерных материалов, надуваемых сжатым воздухом [3, 13]. Такие захваты пассивно обтекают объект любой сложной формы, обеспечивая

надежный и бережный захват без риска повреждения, что критически важно для хрупких продуктов, как показано в исследованиях Joseph et al. (2021) [13].

Программно-алгоритмическая адаптация обеспечивается, прежде всего, системами машинного зрения. Простые 2D-системы решают задачи распознавания меток (баркодов, QR-кодов) и определения положения объекта в плоскости. Для работы с полиморфной упаковкой, особенно с вариациями в высоте и пространственной ориентации, необходимы 3D-системы на основе стереозрения или структурированной подсветки (лазерные сканеры). Они формируют облако точек, по которому алгоритм, часто с элементами глубокого обучения (искусственные нейронные сети), не только определяет координаты, но и классифицирует тип упаковки, что служит сигналом для выбора соответствующей программы робота [11, 15]. Вторым критически важным программным элементом является использование силомоментной обратной связи (F/T sensor), встроенной в запястье робота. Этот датчик позволяет реализовать сложные сборочные и вставляющие операции, а также гарантирует безопасное взаимодействие с хрупкой тарой, останавливая движение или корректируя усилие при превышении заданного порога [11].

Экономический эффект от внедрения гибкой ячейки на базе кобота в сравнении с традиционными подходами проявляется, в первую очередь, в радикальном сокращении времени переналадки. Если для перенастройки специализированного упаковочного автомата требуются часы, а иногда и смены, то перепрограммирование кобота и смена захвата (при использовании быстросъемных интерфейсов) укладывается в минуты, что соответствует принципам системы SMED (Single-Minute Exchange of Die) [4]. Это напрямую увеличивает коэффициент общей эффективности оборудования (Overall Equipment Effectiveness, OEE) за счет снижения потерь на переналадку. Графическая интерпретация этой зависимости представлена на Рисунке 1, где видно, как с ростом степени полиморфности ассортимента (количества различных типов упаковки в производственном плане) время простоя традиционной линии растет линейно, в то время как для роботизированной ячейки оно остается на пренебрежимо низком уровне после первоначальной настройки, что подтверждается экономическими расчетами в отраслевых кейсах.



**Рис. 1. Сравнение потерь времени на переналадку в зависимости от вариативности производственного плана**

Важным социально-экономическим аспектом является трансформация труда. Оператор, освобожденный от монотонных физических операций, переходит к выполнению функций более высокой квалификации: наладки и перенастройки роботизированной ячейки, визуального контроля качества, управления производственным заданием и устранения нештатных ситуаций. Это не только повышает престиж и удовлетворенность трудом, но и способствует сокращению профессиональной заболеваемости, связанной с нарушениями опорно-двигательного аппарата, что соответствует принципам эргономики, заложенным в стандартах безопасности [5].

#### Заключение

Проведенный анализ позволяет утверждать, что коллаборативные роботы представляют собой не просто новый класс оборудования, а фундаментальный технологический элемент, способный трансформировать парадигму автоматизации в сегменте окончательной упаковки пищевой продукции [9, 12]. Их роль как ядра гибких производственных ячеек обусловлена уникальным сочетанием безопасности, простоты интеграции и, что наиболее важно, адаптивности [8, 11]. Решение задачи работы с полиморфной упаковкой достигается за счет синергии передовых аппаратных (адаптивные захваты, включая мягкие роботизированные) и программных (3D-машинное зрение с элементами ИИ, силомоментное управление) решений [2, 3, 13].

Основными практическими результатами внедрения предложенной концепции являются: сокращение времени переналадки на новые форматы продукции на порядки [4]; повышение гибкости и отзывчивости производства к изменениям рыночного спроса [17, 14]; снижение капитальных и операционных затрат на автоматизацию для предприятий среднего масштаба; качественное улучшение эргономики и безопасности рабочих мест [5]. Для научного сообщества данное направление открывает широкое поле для исследований в области робототехники, компьютерного зрения, проектирования захватных устройств и человеко-машинного взаимодействия [10, 11]. Для системы образования возникает насущная потребность в подготовке мультидисциплинарных инженерных кадров, совмещающих компетенции в робототехнике, программировании, технологиях пищевых производств и эргономике [8].

Таким образом, интеграция колаборативных роботов в упаковочные процессы пищевой промышленности является стратегически верным ответом на вызовы VUCA-мира (нестабильности, неопределенности, сложности и неоднозначности) [17, 14]. Это шаг к созданию адаптивных, экономически устойчивых и человеко-ориентированных «фабрик будущего», где технология служит не заменой, а усилением человеческого потенциала [5, 11].

### **Список литературы**

1. Soltani Firouz, M., Sardari, H. Defect Detection in Fruit and Vegetables by Using Machine Vision Systems and Image Processing // Food Eng Rev – 2022. – Vol. 14. – P. 353–379. – <https://doi.org/10.1007/s12393-022-09307-1>.
2. Сидоров П.А. Применение компьютерного зрения в роботизированных системах для автоматизации процессов // Символ науки. – 2025. – № 4-2.
3. Wang Z., Furuta H., Hirai S., Kawamura S. A Scooping-Binding Robotic Gripper for Handling Various Food Products // Front. Robot. AI. – 2021. – T. 8.– <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.640805>.
4. Журавлев А. Быстрая переналадка как метод бережливого производства // Лин-технологии: Бережливое производство. – 2020. – № 6.
5. Gualtieri L., Rauch E., Vidoni R., Matt D. Safety, Ergonomics and Efficiency in Human-Robot Collaborative Assembly: Design Guidelines and Requirements // Procedia CIRP . – 2020. – № 3. – С. 367-372. – DOI:10.1016/j.procir.2020.02.188.

6. ГОСТ Р 60.1.2.3—2021/ISO/TS 15066:2016. Работы и робототехнические устройства. Требования безопасности для роботов, работающих совместно с человеком. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 5 с.
7. IFR (International Federation of Robotics). World Robotics 2022: Industrial Robots. Executive Summary. – 2022. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ifr.org/worldrobotics/>.
8. Леонтьева И.Н., Бурцев Д.С. Подходы к применению цифровых двойников системными интеграторами и производителями робототехники // Экономика и экологический менеджмент. – 2022. – № 2.
9. Bolmsjö G. Reconfigurable and Flexible Industrial Robot Systems. // Advances in Robotics Automation. – 2014. – DOI:10.4172/2168-9695.1000117.
10. Чистякова Н.С., Черкасов К.В., Чернов В.В. Обзор возможностей и особенностей коллаборативных роботов // Теория и практика современной науки. – 2017. – № 1 (19).
11. Villani, V., Pini, F., Leali, F., Secchi, C. Survey on human–robot collaboration in industrial settings: Safety, intuitive interfaces and applications // Mechatronics. – 2018. – Vol. 55. – P. 248-266. – DOI: 10.1016/j.mechatronics.2018.02.009.
12. Tufano A. An Application of Collaborative Robots in a Food Production Facility. // Procedia Manufacturing. – 2019. – doi:10.1016/J.PROMFG.2020.01.044.
13. Liu Y., Hou J., Li C., Wang X. Intelligent Soft Robotic Grippers for Agricultural and Food Product Handling: A Brief Review with a Focus on Design and Control // Advanced Intelligent Systems. – 2023. – Vol. 12. – DOI:10.1002/aisy.202300233.
14. Garcia-Garcia, Guillermo. From Food Industry 4.0 to Food Industry 5.0: Identifying Technological Enablers and Potential Future Applications in the Food Sector. // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2024. – DOI 10.1111/1541-4337.70040.
15. Collaborative Robots Enhancing Packaging Flexibility and Safety // Packaging world insights. – <https://www.packagingworldinsights.com/trends/collaborative-robots-enhancing-packaging-flexibility-and-safety/>.

© Пестова Е.В., Филиппов А.В., Зудина Т.В.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И ТОЧНОСТИ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ  
НА ЭТАПАХ ПРОИЗВОДСТВА**

**Лапинский Николай Юрьевич**

студент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный  
университет-МСХА имени К.А. Тимирязева»

**Аннотация:** В этой статье рассматриваются ключевые подходы к обеспечению качества и точности в машиностроении, уделяя особое внимание планированию производства, технологической подготовке, производственным операциям, измерениям и контролю, а также системам постоянного совершенствования. Проанализирована роль современных технологий, систем менеджмента качества и метрологического обеспечения. Исследование показывает, что комплексный подход к обеспечению качества значительно сокращает количество брака, повышает надежность продукции и конкурентоспособность машиностроительных предприятий.

**Ключевые слова:** машиностроение; качество продукции; точность изготовления; контроль качества; производственные процессы.

**ENSURING THE QUALITY AND ACCURACY OF ENGINEERING  
PRODUCTS AT THE STAGES OF PRODUCTION**

**Lapinsky Nikolay Yurievich**

**Abstract:** This article discusses key approaches to ensuring quality and precision in mechanical engineering, focusing on production planning, technological preparation, manufacturing operations, measurements and control, and continuous improvement systems. The article analyzes the role of modern technologies, quality management systems, and metrological support. The research shows that a comprehensive approach to quality assurance significantly reduces the number of defects, improves product reliability, and enhances the competitiveness of mechanical engineering enterprises.

**Key words:** mechanical engineering; product quality; manufacturing accuracy; quality control; production processes.

Продукция машиностроения составляет техническую основу многих отраслей промышленности, включая энергетику, транспорт, сельское хозяйство и обрабатывающую промышленность. Производительность и безопасность машин и механизмов во многом зависят от качества и точности, достигаемых в процессе производства. Даже незначительные отклонения от заданных параметров могут привести к снижению производительности, ускоренному износу или катастрофическим отказам. Поэтому обеспечение качества и точности является важнейшей задачей на протяжении всего производственного цикла [1, с. 153].

В современных условиях машиностроительные предприятия сталкиваются с растущими вызовами, связанными с ужесточением требований к допускам, сложной геометрией и высокими ожиданиями клиентов. В то же время конкуренция и рост издержек требуют эффективного производства с минимальными отходами. Эти факторы делают систематический контроль качества на всех этапах производства ключевым элементом устойчивого промышленного развития.

### **Качество и точность как инженерные концепции**

В машиностроении под качеством понимается степень соответствия изделия установленным требованиям, связанным с функциональностью, надежностью, долговечностью и безопасностью. Точность – это соответствие размеров, форм и характеристик поверхности изделия их номинальным значениям, определенным в конструкторской документации. Качество и точность тесно взаимосвязаны, поскольку отклонения в размерах и геометрии напрямую влияют на эксплуатационные свойства изделий [2, с. 208].

Обеспечение точности требует контроля над многочисленными факторами, включая точность станка, состояние режущего инструмента, свойства материала, тепловое воздействие и человеческий фактор. В результате контроль качества не может ограничиваться окончательным контролем, а должен быть интегрирован во все этапы производства.

### **Технологическая подготовка производства**

Основа качества и точности продукции закладывается на этапе технологической подготовки производства. Этот этап включает в себя разработку технологических процессов, подбор оборудования, инструментов, приспособлений и определение параметров обработки. Ошибки или несоответствия на этом этапе неизбежно приводят к проблемам с качеством в процессе производства.

При планировании процесса должны учитываться требования к допускам, качеству поверхности и объемам производства. Использование систем автоматизированного проектирования и производства позволяет инженерам моделировать процессы обработки, анализировать потенциальные источники ошибок и оптимизировать параметры процесса до начала производства. Стандартизация и унификация технологических решений также способствуют повышению стабильности и повторяемости [3, с. 82].

### **Контроль производственных операций**

В процессе производства качество и точность обеспечиваются за счет постоянного контроля технологических операций. Это включает в себя мониторинг условий резания, износа инструмента, настроек станка и факторов окружающей среды. Статистические методы управления технологическим процессом широко используются для выявления отклонений и тенденций до того, как они приведут к появлению дефектов.

Современное машиностроение все чаще использует автоматизированное оборудование и станки с ЧПУ, которые обеспечивают более высокую точность и стабильность процесса. Однако такие системы требуют точной настройки, регулярной калибровки и квалифицированного персонала. Профилактическое обслуживание оборудования имеет важное значение для поддержания точности в течение длительного времени [4, с. 57].

### **Измерения и метрологическая поддержка**

Измерения играют центральную роль в обеспечении точности продукции. Размерные и геометрические параметры проверяются с помощью широкого спектра измерительных приборов - от обычных калибров и микрометров до координатно-измерительных машин и оптических систем. Метрологическая поддержка обеспечивает прослеживаемость и надежность измерений.

Интеграция измерительных систем непосредственно в производственные процессы обеспечивает контроль в режиме реального времени и быструю коррекцию отклонений. Проверки в процессе производства и после его завершения дополняют друг друга, снижая риск попадания дефектной продукции на последующие этапы или к заказчикам.

### **Системы управления качеством**

Организационные аспекты одинаково важны для обеспечения качества и точности. Системы менеджмента качества, основанные на международных стандартах, обеспечивают структурированную основу для планирования,

контроля и совершенствования производственных процессов. В таких системах особое внимание уделяется документации, процессному подходу, управлению рисками и постоянному совершенствованию.

Вовлечение и обучение сотрудников являются важнейшими элементами управления качеством. Квалифицированные рабочие и инженеры способны лучше выявлять потенциальные проблемы с качеством и принимать меры по их устранению. Культура качества поощряет ответственность и внимание к деталям на всех уровнях организации [5, с. 74].

### **Постоянное совершенствование и цифровые технологии**

Современное машиностроение все чаще использует цифровые технологии для повышения качества. Цифровые двойники, аналитика производственных данных и интеллектуальные системы мониторинга позволяют предприятиям прогнозировать отклонения и оптимизировать процессы. Методологии непрерывного совершенствования направлены на снижение вариативности, устранение первопричин дефектов и повышение производительности процессов.

Использование отзывов клиентов и оперативных данных способствует дальнейшему совершенствованию продукта и его адаптации к изменяющимся требованиям.

Обеспечение качества и точности машиностроительной продукции на этапах производства является сложной и многогранной задачей, требующей технических, организационных и кадровых решений. Вопросы качества и точности должны решаться с самых ранних этапов технологической подготовки и поддерживаться с помощью контролируемых производственных операций и надежных измерительных систем.

### **Список литературы**

1. Зубарев, Ю.М. Введение в инженерную деятельность. Машиностроение : учебное пособие для вузов / Ю.М. Зубарев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с.
2. Тавер, Е.И. Введение в управление качеством : учебное пособие / Е.И. Тавер. — Москва : Машиностроение, 2023. — 368 с.
3. Маркова, Е.В. Технологическая подготовка производства : учебное пособие / Е.В. Маркова, А.В. Сидоркин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 168 с.

4. Астемиров, Т.А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Т.А. Астемиров, Ш.М. Минатуллаев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2021. — 121 с.

5. Рудзей, Г.Ф. Системы менеджмента качества : учебное пособие / Г.Ф. Рудзей. — Новосибирск : СГУПС, 2023. — 120 с.

© Лапинский Н.Ю.

**БЕСКОНТАКТНЫЕ СЕНСОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ IN-LINE  
МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ:  
ТЕНДЕНЦИИ И АКТУАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ**

**Пестова Екатерина Владиславовна  
Филиппов Александр Владимирович  
Зудина Татьяна Викторовна**

студенты

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»

**Аннотация:** В статье рассматривается актуальная проблема повышения эффективности и качества контроля на пищевых производствах за счет внедрения современных бесконтактных измерительных систем. Проведен анализ наиболее перспективных технологий, включая спектроскопию в ближнем инфракрасном диапазоне (NIR), гиперспектральную визуализацию, ультразвуковые и микроволновые методы [1, 2, 3]. Подробно рассмотрены их физические принципы, области применения для определения таких ключевых параметров, как химический состав, влажность, структура и визуальные характеристики [4, 5, 6]. Особое внимание уделено технологическим и экономическим аспектам внедрения данных систем в реальные производственные линии, таким как вопросы калибровки, интеграции в АСУ ТП и оценки экономической эффективности [10]. На основе проведенного анализа предложена концептуальная модель поэтапного внедрения бесконтактного мониторинга, демонстрирующая значительный потенциал для перехода к гибкому, ресурсоэффективному и «умному» пищевому производству [13, 8].

**Ключевые слова:** бесконтактный контроль, in-line мониторинг, пищевое оборудование, спектроскопия NIR, гиперспектральная визуализация, умное производство, качество продукции.

**CONTACTLESS SENSOR TECHNOLOGIES FOR IN-LINE MONITORING  
OF FOOD PARAMETERS: TRENDS AND CURRENT DEVELOPMENTS**

**Pestova Ekaterina Vladislavovna  
Filippov Alexander Vladimirovich  
Zudina Tatiana Viktorovna**

**Abstract:** The article discusses the urgent problem of improving the efficiency and quality of control in food production through the introduction of modern contactless measuring systems. The analysis of the most promising technologies, including near-infrared spectroscopy (NIR), hyperspectral imaging, ultrasonic and microwave methods, is carried out. Their physical principles and applications for determining key parameters such as chemical composition, humidity, structure and visual characteristics are considered in detail. Special attention is paid to the technological and economic aspects of the implementation of these systems in real production lines, such as calibration, integration into automated process control systems and cost-effectiveness assessment. Based on the analysis, a conceptual model for the phased implementation of contactless monitoring is proposed, demonstrating significant potential for the transition to flexible, resource-efficient and "smart" food production.

**Key words:** contactless control, in-line monitoring, food processing equipment, NIR spectroscopy, hyperspectral imaging, smart manufacturing, product quality.

### Введение

Современное пищевое производство сталкивается с комплексом взаимосвязанных вызовов, включая необходимость гарантирования абсолютной безопасности продукции, соблюдения жестких стандартов качества, минимизации потерь сырья и энергии, а также повышения гибкости для выпуска мелкосерийной и персонализированной продукции. Традиционные системы контроля, основанные на отборе репрезентативных проб с последующим лабораторным off-line анализом или на использовании контактных датчиков, все чаще становятся «узким местом» технологического процесса. Они характеризуются существенным временным лагом между отбором пробы и получением результата, что исключает возможность оперативной коррекции режимов работы оборудования. Контактные методы, в свою очередь, несут риски микробиологической контаминации продукции, подвержены износу и требуют частых остановок для очистки и обслуживания, снижая общую эффективность оборудования [14].

В этом контексте разработка и внедрение систем бесконтактного in-line мониторинга превращается из инновационной опции в технологическую необходимость [10]. Данные системы позволяют осуществлять непрерывный контроль ключевых параметров продукта непосредственно в технологическом

потоке в режиме реального времени, не нарушая его целостности и стерильности. Это создает фундамент для перехода от реактивного к предиктивному и адаптивному управлению производством. Целью настоящей статьи является комплексный анализ современных бесконтактных сенсорных технологий, применимых в пищевой промышленности, оценка их потенциала, а также разработка практических подходов к их внедрению с учетом технологических и экономических ограничений.

### Основная часть

#### 1. Анализ современных бесконтактных технологий мониторинга

Современные бесконтактные методы основаны на регистрации и анализе взаимодействия различных видов физических полей с веществом продукта. Наибольшее практическое распространение в пищевой индустрии получили оптические и акустические методы.

Оптические технологии, в частности спектроскопия в ближнем инфракрасном диапазоне (NIR), занимают лидирующие позиции для определения химического состава [1]. Метод основан на поглощении электромагнитного излучения молекулами органических соединений, содержащих связи O-H, N-H, C-H. Бесконтактные NIR-датчики, устанавливаемые над конвейерной лентой или прозрачным трубопроводом, позволяют непрерывно определять содержание влаги, белка, жира, углеводов и других компонентов в таких продуктах, как зерно, молочные смеси, мясной фарш, кондитерские массы [3, 14]. Важнейшим этапом является построение калибровочных моделей, связывающих спектральные характеристики с референтными лабораторными данными, что требует применения методов многомерной статистики.

Гиперспектральная визуализация представляет собой синтез спектроскопии и машинного зрения [2]. Камера регистрирует не просто изображение в трех цветовых каналах (RGB), а полный спектр в каждой точке сцены в сотнях узких спектральных диапазонов. Эта технология открывает уникальные возможности для пространственного анализа. Она эффективно применяется для автоматического обнаружения инородных включений (пластик, кость, насекомые) в потоке сыпучих продуктов или мясного сырья, для оценки степени свежести фруктов и овощей по изменению спектральных сигнатур, а также для контроля равномерности нанесения покрытий или глазировки [5, 7]. Алгоритмы машинного обучения позволяют автоматически классифицировать дефекты на основе их спектральных «отпечатков» [4, 12].

Ультразвуковые методы используют способность акустических волн высокой частоты распространяться в среде, скорость и затухание которых зависят от ее упругих свойств, плотности и вязкости [15]. Бесконтактные ультразвуковые датчики, работающие в воздушной среде или через стенку трубопровода, применяются для контроля степени гомогенизации эмульсий (майонез, молоко), определения концентрации сухих веществ в растворах, оценки реологических свойств теста или фруктовых пюре в реальном времени [6]. Данный метод особенно важен для контроля структурно-механических параметров, которые сложно измерить оптическими способами.

Микроволновые и радарные датчики наиболее чувствительны к диэлектрическим свойствам материала, которые в пищевых продуктах напрямую коррелируют с содержанием свободной воды [11]. Это делает их незаменимыми для высокоточного непрерывного измерения влажности сыпучих продуктов (зерно, мука, сахар, чай, кофе в зернах) непосредственно в бункерах, силосах или на транспортерах [9]. Они менее подвержены влиянию запыленности воздуха по сравнению с оптическими методами, что является их существенным преимуществом на ряде производств.

**Таблица 1**  
**Сравнительный анализ бесконтактных технологий**  
**для пищевых производств**

Технология	Физический принцип	Основные измеряемые параметры	Типичные области применения	Ключевые ограничения
NIR-спектроскопия	Поглощение ИК-излучения	Влажность, белок, жир, углеводы	Сыпучие продукты, эмульсии, пасты	Требует сложной калибровки; чувствительна к влаге и температуре среды
Гиперспектральная визуализация	Пространственно-спектральный анализ	Спектральные сигнатуры, цвет, наличие инородных тел	Фрукты/овощи, мясо, сыпучие продукты	Большие объемы данных; высокая стоимость; сложная обработка сигнала
Ультразвуковой анализ	Скорость и затухание звука	Концентрация, вязкость, структура, наличие включений	Жидкости, эмульсии, пюре, тесто	Требует акустического контакта со средой (через стенку)

Продолжение таблицы 1

Микроволновая рефлектометрия	Изменение диэлектрической проницаемости	Влажность, плотность	Сыпучие продукты, пастообразные материалы	Зависимость от плотности и температуры продукта
------------------------------	---	----------------------	---	---

2. Технологические и экономические аспекты внедрения

Внедрение систем бесконтактного мониторинга представляет собой комплексную инженерную задачу, выходящую за рамки простой закупки датчика. Первым и наиболее критическим этапом является калибровка. В отличие от универсальных датчиков давления или температуры, каждый анализатор, будь то NIR или гиперспектральная камера, требует создания уникальной математической модели, связывающей его сигнал со свойствами конкретного продукта [1]. Для этого необходимо собрать обширную репрезентативную выборку продукта в различных состояниях, провести его точный лабораторный анализ и использовать методы хемометрики (например, регрессию на главные компоненты, метод частичных наименьших квадратов) для построения надежной модели. Качество этой модели напрямую определяет точность всего последующего контроля.

Следующий вызов — интеграция в производственную среду. Датчик должен быть инсталлирован в технологическую линию таким образом, чтобы обеспечить стабильные и воспроизводимые условия измерений. Вибрации конвейера, колебания температуры, образование пара, пыли или пены могут создавать значительные помехи. Конструкция узла установки (например, защитный кожух с продувкой чистым воздухом для оптических датчиков, виброизолирующая платформа) часто является предметом отдельной инженерной разработки. Кроме того, система должна быть интегрирована в архитектуру АСУ ТП, обеспечивая не только передачу данных в SCADA-систему, но и возможность формирования управляющих воздействий для исполнительных механизмов (клапаны, дозаторы, регуляторы скорости), замыкая контур автоматического регулирования [13].

Экономическое обоснование является решающим фактором для принятия решения о внедрении. Первоначальные инвестиции включают не только стоимость самого датчика, но и затраты на инсталляцию, калибровку, обучение персонала и интеграционное программное обеспечение. Однако потенциальный экономический эффект складывается из нескольких источников. Во-первых, это сокращение производственных потерь за счет

немедленной коррекции отклонений (например, доведение влажности муки до оптимального значения экономит энергию на сушку и повышает выход хлеба). Во-вторых, это практически полное исключение брака, связанного с несоответствием состава, и минимизация рисков отзыва партий. В-третьих, экономия на лабораторном персонале и реагентах за счет автоматизации рутинного контроля. Расчет срока окупаемости проекта должен основываться на детальном анализе этих факторов для конкретного производства.

### **3. Концепция внедрения и перспективы развития**

Основываясь на проведенном анализе, можно предложить поэтапную концепцию внедрения системы бесконтактного мониторинга. На первом, диагностическом этапе, необходимо четко сформулировать измерительную задачу: какие именно параметры продукта являются критическими для качества и выхода, и в какой точке технологической линии их контроль будет наиболее эффективен [10, 12]. Далее следует этап выбора технологии и пилотных испытаний. Целесообразно начать с установки одного датчика на наиболее проблемном участке, используя арендованное или демонстрационное оборудование. Это позволит собрать данные, проверить калибровочные модели в условиях, близких к реальным, и оценить потенциальный эффект без масштабных капиталовложений.

После подтверждения работоспособности наступает этап полномасштабной интеграции, когда система встраивается в технологический процесс и АСУ ТП [13]. Параллельно должен быть реализован проект по обучению технологического и инженерного персонала, так как работа с такими системами требует новых компетенций. Финальным этапом является переход от пассивного мониторинга к активному предиктивному управлению, когда данные с датчиков не только отображаются на панели оператора, но и используются алгоритмами искусственного интеллекта для прогнозирования тенденций и заблаговременной оптимизации режимов работы всего технологического комплекса [8].

Перспективы развития области связаны с несколькими магистральными трендами. Первый — миниатюризация и удешевление сенсорных элементов, что сделает технологии массовыми. Второй — развитие облачных платформ и промышленного Интернета вещей (ПоТ), которые позволят агрегировать данные с тысяч датчиков на разных предприятиях, создавая глобальные самообучающиеся модели для прогнозирования качества [12]. Третий и наиболее важный тренд — конвергенция технологий: совместное

использование данных от NIR-анализатора, гиперспектральной камеры и ультразвукового датчика, обрабатываемых единым алгоритмом искусственного интеллекта, позволит получать комплексную, многомерную характеристику продукта, недостижимую для любого из методов в отдельности [2, 4, 7].

### **Заключение**

Проведенный анализ подтверждает, что бесконтактные сенсорные технологии представляют собой качественный скачок в развитии систем контроля пищевых производств [3, 12, 14]. Они устраняют ключевые недостатки традиционных методов, обеспечивая оперативный, гигиеничный и высокоинформационный контроль продукции непосредственно в потоке. Несмотря на существующие технологические сложности, связанные главным образом с калибровкой и адаптацией к жестким производственным условиям [1], экономические и качественные преимущества их внедрения являются неоспоримыми. Системы на основе NIR-спектроскопии, гиперспектральной визуализации и ультразвукового анализа становятся технологическим ядром для построения «умных» пищевых предприятий, способных гибко реагировать на изменения и гарантировать стабильно высокое качество выпускаемой продукции [13]. Дальнейшее развитие в направлении интеграции, миниатюризации и применения искусственного интеллекта откроет новые возможности для полной автоматизации управления качеством на всех этапах пищевой цепи [8].

### **Список литературы**

1. Pasquini C. Near Infrared Spectroscopy: A Mature Analytical Technique with New Perspectives – A Review // *Analytica Chimica Acta.* – 2018. – Vol. 1026. – P. 8-36. – DOI: 10.1016/j.aca.2018.04.004.
2. Sun D. W. Hyperspectral Imaging for Food Quality Analysis and Control // Academic Press. – 2010. –DOI: 10.1016/C2009-0-01853-4.
3. Cortés V., Blasco J., Aleixos N., Cubero S., Talens P. Monitoring Strategies for Quality Control of Agricultural Products Using Visible and Near-Infrared Spectroscopy: A Review // *Trends in Food Science & Technology.* – 2019. – Vol. 85. – P. 138-148. – DOI: 10.1016/j.tifs.2019.01.015.
4. Huang H., Liu L., Ngadi M.O. Recent Developments in Hyperspectral Imaging for Assessment of Food Quality and Safety // *Sensors.* – 2014. – Vol. 14(4). – DOI: 10.3390/s140407248.

5. Мурашов И.Д., Крюкова Е.В., Горячева Е.Д., Джабакова А.Э., Парамонов Г.В. Обнаружение металлических и неметаллических включений в пищевых продуктах электрометрическим методом // Health, Food & Biotechnology. – 2019. – № 4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obnaruzhenie-metallicheskikh-i-nemetallicheskikh-vklyucheniy-v-pischevyh-produktah-elektrometricheskim-metodom>.
6. Герасимов Д.В., Сучкова Е.П. Теоретические основы применения ультразвука для обработки пищевых систем с целью регулирования содержания биологически активных компонентов // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств» . – 2014. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-primeneniya-ultrazvuka-dlya-obrabortki-pischevyh-sistem-s-tselyu-regulirovaniya-soderzhaniya-biologicheskikh>.
7. Siche R., Vejarano R., Areo V., Velasquez L., Saldaña E., Quevedo R. Evaluation of Food Quality and Safety with Hyperspectral Imaging (HSI) // Food Engineering Reviews. – 2016. – № 8 (3) – DOI:10.1007/s12393-015-9137-8.
8. Дьяконов Н.А., Логунова О.С. Системы управления технологическим процессом на основе предиктивной аналитики: проектирование // ЭС и К. – 2021. – № 1 (50) . – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-upravleniya-tehnologicheskim-protsessom-na-osnove-prediktivnoy-analitiki-proektirovanie>
9. Ушакова Н.Ф., Копысова Т.С., Касаткин В.В., Кудряшова А. Г. Опыт применения СВЧ-энергии при производстве пищевых продуктов // Пищевая промышленность. – 2013. – № 10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opty-primeneniya-svch-energii-pri-proizvodstve-pischevyh-produktov>.
10. Grassi S., Alamprese C. Advances in NIR Spectroscopy Applied to Process Analytical Technology in Food Industries // Current Opinion in Food Science. – 2018. – Vol. 22. – DOI: 10.1016/j.cofs.2017.12.008.
11. Okamura, S. Microwave Technology for Moisture Measurement. // Subsurface Sensing Technologies and Applications. – 2000. – № 1, 205–227. – <https://doi.org/10.1023/A:1010120826266>.
12. Singh, S.S., Lim, LT. & Manickavasagan, A. Imaging and spectroscopic techniques for microstructural and compositional analysis of lignocellulosic materials: a review // Biomass Conv. Bioref. – 2023. – № 13 – Р. 499–517 <https://doi.org/10.1007/s13399-020-01075-4>.

13. Самойлова Е.М., Игнатьев А.А. Интеграция искусственного интеллекта в автоматизированные системы управления и проектирования технологических процессов // Вестник СГТУ. – 2010. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-iskusstvennogo-intellekta-v-avtomatizirovannye-sistemy-upravleniya-i-proektirovaniya-tehnologicheskikh-protsessov>.
14. Wang L., Sun D.W., Pu H., Cheng J.H. Quality Analysis, Classification, and Authentication of Liquid Foods by Near-Infrared Spectroscopy: A Review of Recent Research Developments // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2016. – Vol. 57(7). – DOI: 10.1080/10408398.2015.1115954.
15. Wang, M., Chen, Y. Electronic nose and its application in the food industry: a review // Eur Food Res Technol. – 2024. – № 250 – Р. 21–67 <https://doi.org/10.1007/s00217-023-04381-z>.

© Пестова Е.В., Филиппов А.В., Зудина Т.В.

**СЕКЦИЯ  
ЮРИДИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ФИНАНСОВО-ПРАВОВОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ:  
ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ  
БАНКОМ РОССИИ**

**Мочкина Наталья Владимировна**

магистрант

ФГБОУ ВО «Саратовская государственная  
юридическая академия»

**Аннотация:** Статья посвящена вопросам финансово-правового просвещения населения, реализуемого Банком России. Автором подчеркивается значимость просветительской деятельности для разных возрастных групп граждан, начиная от школьников и заканчивая людьми пожилого возраста. Рассматриваются основные направления деятельности Банка России в данной сфере, среди которых выделяются проекты: «Тьюторы на предприятиях 2.0», онлайн-уроки «Приключения в Городе Финансов» и платформа «Финансовая культура». Подчеркивается эффективность указанных проектов, необходимость продолжения подобной работы с расширением географии охвата и увеличением числа участников, а также с растущей ролью цифровых финансовых сервисов важность разработки новых тематик, таких как кибербезопасность, инвестиции и личные банкротства.

**Ключевые слова:** Банк России, финансово-правовое просвещение, финансовая культура, инвестиции, кибербезопасность, тьюторы.

**FINANCIAL AND LEGAL EDUCATION OF THE POPULATION:  
THE EXPERIENCE OF IMPLEMENTING EDUCATIONAL  
PROJECTS BY THE BANK OF RUSSIA**

**Mochkina Natalia Vladimirovna**

**Abstract:** The article is devoted to the issues of financial and legal education of the population implemented by the Bank of Russia. The author emphasizes the importance of educational activities for different age groups of citizens, ranging from schoolchildren to the elderly. The main activities of the Bank of Russia in this area are considered, among which projects stand out: "Tutors at enterprises 2.0",

online lessons "Adventures in the City of Finance" and the platform "Financial Culture". The effectiveness of these projects is emphasized, the need to continue such work with an expansion of the geographical coverage and an increase in the number of participants, as well as with the growing role of digital financial services, the importance of developing new topics such as cybersecurity, investments and personal bankruptcy.

**Key words:** Bank of Russia, financial and legal education, financial culture, investments, cybersecurity, tutors.

Финансово-правовое просвещение населения следует отнести к актуальному в настоящее время виду просветительской деятельности, в котором заинтересованы все возрастные группы граждан: от школьников до людей старшего возраста.

Занимаясь финансово-правовым просвещением, Центральный банк Российской Федерации (Банк России), защищает граждан от финансовых рисков, помогает им достигать финансовых целей, обеспечивать свое будущее. Реализация полномочий в указанной сфере закреплена законодательно. Так, п. 18.6 ст. 4 Федерального закона от 10 июля 2002 г. № 86-ФЗ «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» регламентирует в качестве одной из функций Банка России реализацию мероприятий по повышению уровня финансовой грамотности населения и субъектов малого и среднего предпринимательства во взаимодействии с Правительством Российской Федерации [1].

Е.Н. Пастушенко, Е.А. Малыхиной, Л.Н. Земцовой отмечается важность деятельности Банка России по повышению уровня финансовой грамотности, о чем свидетельствует реализация множества мероприятий правоприменительной и правотворческой направленности (в частности, издание программных правовых актов по развитию финансовой доступности и финансового рынка, которые включают вопросы повышения уровня финансовой грамотности и могут рассматриваться как акты стратегического планирования федерального уровня) [2, с. 232].

Банк России проявляет активную позицию по реализации финансовой просветительской деятельности, далее рассмотрим ряд основных проектов, которые реализуются на сегодняшний день.

В рамках межрегиональной конференции «От финансовой грамотности к финансовой культуре: вызовы, тренды, достижения» заместителем

управляющего - начальником экономического отдела Отделения по Саратовской области Волго-Вятского главного управления Центрального банка Российской Федерации Е.А. Островской было подчеркнуто, что с 2023 года Волго-Вятского главное управление Центрального банка Российской Федерации и Ассоциации развития финансовой грамотности принимают участие в проекте «Тьюторы на предприятиях 2.0». Его цель – получение работниками предприятий достаточных теоретических знаний и практических навыков в сфере защиты прав потребителей финансовых услуг, финансовой безопасности, основных правил использования банковских и финансовых продуктов и услуг, в том числе для дальнейшей передачи знаний своим коллегам [3, с. 30].

В работе с трудовыми коллективами Волго-Вятского главное управление Центрального банка Российской Федерации с 2023 года сотрудничает с Федерацией профсоюзных организаций Саратовской области, например, организовывают занятия по киберграмотности и другим актуальным темам для участников Школы молодого профсоюзного лидера, а также в рамках проводимых ими ежегодных форумов и совещаний членов профсоюзов и главных бухгалтеров предприятий.

Как следует констатировать, проект «Тьюторы на предприятиях 2.0» является одним из ключевых и наиболее успешных направлений финансово-правового просвещения, реализуемых Банком России в партнерстве с Минтрудом РФ, работодателями, образовательными организациями и финтех-сообществом.

Данный проект представляет собой масштабную, системную программу повышения финансовой грамотности трудящихся, подразумевающую персонализированное обучение, вовлечение через корпоративную культуру и устойчивое внедрение практик в повседневную жизнь.

Это обновлённая версия пилотного проекта «Тьюторы на предприятиях» (запущенного в 2023 г.), которая в 2025–2026 гг. вышла на национальный уровень и стала частью Стратегии повышения финансовой грамотности и формирования финансовой культуры до 2030 года [4].

«Тьюторы на предприятиях 2.0» имеет существенные отличия от предшествующего ему проекта «Тьюторы на предприятиях», что наглядно следует отразить в нижеприведенной таблице (табл. 1).

**Таблица 1**

**Отличия проектов «Тьюторы на предприятиях» и «Тьюторы на предприятиях 2.0», реализуемых Банком России**

<b>Характеристика</b>	<b>«Тьюторы на предприятиях»</b>	<b>«Тьюторы на предприятиях 2.0»</b>
формат обучения	очные семинары	Гибридная модель: онлайн-курсы и офлайн-мероприятия
применяемые технологии	базовые платформы Банка России	появилось мобильное приложение с чат-ботом-тьютором
охват	50 pilotных предприятий (20 тыс. сотрудников)	более 3 000 предприятий, включая субъекты малого и среднего предпринимательства, государственные корпорации
целевые группы	преимущественно офисные сотрудники	рабочие на производстве, водители, медицинский персонал, педагоги и др. целевые группы

Основная идея проекта заключается в том, чтобы обучить и сертифицировать сотрудников внутри организаций, предприятий или учреждений как тьюторов по финансовой грамотности, чтобы они могли помогать коллегам в таких вопросах как:

- управления долгами и сбережениями;
- защиты от мошенничества;
- выбора пенсионных, страховых и инвестиционных продуктов и др.

Проводя информационно-просветительские мероприятия и консультируя население в рамках Проекта, тьюторы:

- руководствуются целью повышения уровня финансовой грамотности населения и формирования у граждан полезных навыков, направленных на заботу о своем финансовом благополучии путем максимально полного профессионального информирования и обучения населения;
- обязаны воздерживаться от рекламы продуктов и услуг своей организации и критики продуктов конкурентов;
- поддерживают актуальность своих профессиональных знаний и навыков [5].

Реализация данного проекта включает в себя 3 этапа, рассмотрим каждый из них подробнее:

1 этап – подготовка тьюторов. Сотрудник проходит бесплатный онлайн-курс на платформе «Финансовая грамотность 2.0» (разработан Банком России

совместно с Высшей школой экономики), разбирает реальные кейсы, составляет личный финансовый план и т.д. Далее тьютору необходимо сдать экзамен и получить цифровой сертификат (с QR-кодом, верифицируемый в Госуслугах);

2 этап – непосредственная деятельность тьютора в компании. Данный этап включает в себя встречи с сотрудниками компании, ответы на вопросы в корпоративном мессенджере, оказание помощи коллегам, например, при подаче жалоб, оформлении заявок и многое другое;

3 этап – Регулярное обучение, повышение квалификации. В данной деятельности огромную роль играет поддержка Банка России (бесплатные методические материалы, инфографика, консультации юристов).

Для повышения мотивации заниматься просветительской деятельностью на регулярной основе проводится конкурс «Лучший тьютор года» с призами от Банка России и партнеров.

Еще один проект Банка России, заслуживающий внимания – сессия онлайн-уроков «Приключения в Городе Финансов». Осенняя сессия онлайн-уроков Банка России началась 18 сентября 2025 года. Занятия организованы в игровом формате – участники вместе с супергероями выполняют миссии, решают задачи и учатся управлять финансами.

Управляющий Отделением Челябинск Уральского ГУ Банка России Е. Федина отмечает, что «занятия в интерактивном формате всегда интересны школьникам. Участники онлайн-сессии не просто смотрят урок, они участвуют в нем: отвечают на вопросы в реальном времени, видят результаты своих действий, соревнуются с другими классами. Задания для учащихся основаны на реальных жизненных ситуациях. Они позволяют научиться составлять личный финансовый план, открывать вклад, защищаться от мошенников, разбираться в кредитах, а также выбирать страховку» [6].

Уроки охватывают все темы финансовой грамотности – от истории денег до инвестирования. Для каждого модуля разработан свой герой и локация, на которой разворачивается сюжет.

Уроки включают в себя следующие темы:

- эволюция платежей;
- деньги: инструкция по применению;
- история денег в России;
- чему нас учат денежные реформы?

- инфляция: почему цены растут?
- цифровой рубль.

Как указывается на сайте проекта, 91% школьников хотят продолжать учиться в таком формате, 84% отмечают, что уроки вызывают искренний интерес и любопытство [7]. Элементы геймификации в тестах, опросах, лидербордах и обратной связи помогают школьникам лучше усвоить полученные знания.

Другим значимым проектом Банка России является «Финансовая культура» ([fincult.info](http://fincult.info)). Данная онлайн-платформа Банка России, содержит образовательные материалы, тесты и курсы по различным аспектам финансового рынка и направлена на распространение знаний о банковских продуктах, страховании, пенсионных накоплениях и правилах разумного потребления финансовых услуг. Проект предназначен для широкой аудитории, в некоторых случаях материалы разделяются на целевые группы (например, игры для детей и статьи о финансах для взрослого населения). Материалы предназначены в качестве дополнительной информации для принятия рациональных финансовых решений. В доступной форме размещаются новости, связанные с экономикой и финансами, публикуются информативные статьи. Особый интерес имеет раздел «Грабли», в котором содержится каталог мошеннических схем в финансовой сфере с комментариями экспертов. Материалы сайта содержат практические советы и рекомендации, которые можно сразу применить в реальной жизни (например, инструкции по выбору банковских продуктов, управлению семейным бюджетом и защите от мошенничества). Все материалы регулярно обновляются, что гарантирует получение актуальной информации о текущих тенденциях и изменениях в законодательстве, например, 30 декабря 2025 года на сайте появилась статья «Что изменится для ваших финансов в 2026 году» [8]. Таким образом, проект «Финансовая культура» является важным и надежным ресурсом для всех, кто хочет повысить свою финансовую грамотность и научиться эффективно управлять своими финансами.

Резюмируя все вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что Банк России на регулярной основе проводит различные проекты, акции и программы, направленные на повышение осведомленности населения о финансах.

Учитывая положительный опыт внедрения и реализации проектов «Тьюторы на предприятиях», «Тьюторы на предприятиях 2.0», сессии онлайн-

уроков «Приключения в Городе Финансов», проекта «Финансовая культура» и многих других, Банком России должна продолжаться работа, расширяющая географию и количество участников. Принимая во внимание развитие финансовых технологий, расширение и усложнение услуг и сервисов в условиях цифровизации, определивших новые тренды в сфере финансовой грамотности, ожидается создание специализированных программ и курсов по актуальным финансовым темам (в частности, такими темами представляются: личное банкротство и его последствия, финансовая киберграмотность и кибергигиена, инвестиционная грамотность).

### **Список литературы**

1. Федеральный закон от 10 июля 2002 г. № 86-ФЗ (в ред. от 29 декабря 2025 г.) «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» // Собрание законодательства РФ. 2002. № 28, ст. 2790; 2025. № 52 (часть 1), ст. 8330.
2. Пастушенко Е.Н., Малыхина Е.А., Земцова Л.Н. Повышение финансовой грамотности как функция Центрального банка Российской Федерации в условиях цифровой экономики // Вестник СГЮА. - 2021. - № 5 (142). - С. 227-233.
3. Островская Е.А. Финансовое просвещение взрослого населения как базовый элемент стратегии повышения финансовой грамотности и формирования финансовой культуры до 2030 года // От финансовой грамотности к финансовой культуре: вызовы, тренды, достижения: сборник материалов межрегиональной конференции. Саратов, 27 ноября 2024 г. – Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО», 2025. - С. 18-22.
4. Распоряжение Правительства РФ от 24 октября 2023 г. № 2958-р «Об утверждении Стратегии повышения финансовой грамотности и формирования финансовой культуры до 2030 года» // Собрание законодательства РФ. 2023. № 45, ст. 8091.
5. Федеральный консультационно-методический центр по повышению финансовой грамотности взрослого населения – портал Вашифинансы.рф. URL: <https://вашифинансы.рф/dlya-uchastnikov-proekta/metodicheskie-tzentryi/center3/tutors/> (дата обращения: 29.12.2025).

6. Приключения в Городе Финансов: стартует обновленная сессия онлайн-уроков Банка России. URL: <https://cbr.ru/press/regevent/?id=61220> (дата обращения: 29.12.2025).
7. Онлайн-уроки по финансовой грамотности. URL: [https://dni-fg.ru/?utm\\_source=cbr&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=ou\\_news](https://dni-fg.ru/?utm_source=cbr&utm_medium=cpc&utm_campaign=ou_news) (дата обращения: 29.12.2025).

© Мочкина Н.В., 2026

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК**

**Журавлев Роман Анатольевич**

студент

Волгоградский институт управления – филиал  
ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации»

**Аннотация:** Статья посвящена применению нейросетей в государственных закупках как инструменту повышения прозрачности и эффективности. Рассматриваются возможности аналитики больших данных, выявления коррупционных рисков, автоматизации документооборота и контроля исполнения контрактов. Анализируется международный опыт и перспективы его адаптации с учётом правового регулирования, информационной безопасности и защиты персональных данных для устойчивого развития цифрового государственного управления, повышения доверия общества сегодня.

**Ключевые слова:** нейросети, государственные закупки, искусственный интеллект, прозрачность, цифровизация.

### **USING NEURAL NETWORKS IN PUBLIC PROCUREMENT**

**Zhuravlev Roman Anatolyevich**

**Abstract:** The article is devoted to the application of neural networks in public procurement as a tool for increasing transparency and efficiency. The possibilities of big data analytics, identification of corruption risks, automation of document management and control of contract execution are considered. The international experience and prospects of its adaptation are analyzed, taking into account legal regulation, information security and protection of personal data for the sustainable development of digital public administration, increasing the trust of society today.

**Key words:** neural networks, public procurement, artificial intelligence, transparency, and digitalization.

В условиях цифровой трансформации экономики нейросети и технологии искусственного интеллекта (ИИ) становятся важным инструментом модернизации государственного управления. Сфера государственных закупок, характеризующаяся сложными регламентами, большим объемом документации и высокой социальной значимостью, особенно нуждается в современных технологических решениях. Применение нейросетей позволяет повысить прозрачность процедур, сократить издержки, минимизировать влияние человеческого фактора и повысить эффективность расходования бюджетных средств [2, с. 505].

Государственные закупки включают несколько ключевых этапов: планирование потребностей, формирование и размещение документации, прием и оценку заявок, выбор поставщика, заключение контракта и контроль его исполнения. Каждый из этих этапов сопровождается обработкой больших массивов данных. Традиционные методы анализа информации часто оказываются недостаточно быстрыми и точными. Нейросети, способные обучаться на больших объемах информации и находить скрытые закономерности, позволяют автоматизировать значительную часть этих процессов [3, с. 4].

Одним из наиболее перспективных направлений является аналитика и прогнозирование. На основе данных о предыдущих закупках, рыночных ценах, характеристиках товаров и услуг, а также информации о поставщиках нейросети могут формировать прогнозы стоимости контрактов, выявлять риск завышения цен и оценивать вероятность успешного выполнения обязательств. Это помогает государственным заказчикам более точно планировать бюджет и снижать вероятность неэффективных расходов.

Особое значение имеет применение нейросетей в борьбе с коррупцией. Основные преимущества технологии ИИ заключаются в возможности автономной обработки больших объемов данных, включая ресурсы, связанные со сферой государственного управления и оказания соответствующих услуг. С помощью алгоритмов машинного обучения ИИ может автоматически анализировать данные, выявлять тенденции и закономерности, а также обнаруживать аномалии, что позволяет в режиме реального времени отслеживать правовые и управленческие решения, расходы, контракты, услуги и другие аспекты работы государственных и частных структур.

Нейросети активно применяются и для автоматизации работы с документацией. Правильный подход к управлению документами может дать

сотрудникам понимание, где хранятся документы, на каком этапе их завершение, кто работает с этим документом и др. Документами организации необходимо управлять таким образом, чтобы это приносило пользу как отдельному сотруднику, так и всему коллективу.

Говоря о государственных закупках, на этапе контроля исполнения контрактов нейросети могут активно применяться для отслеживания сроков выполнения обязательств. Также искусственный интеллект анализировать способен данные о поставках, актах приемки, отчетах и др. Кроме того, искусственный интеллект может выявлять отклонения от условий контракта, что особенно важно для предотвращения возможных рисков [3, с. 5].

Далее рассмотрим применение искусственного интеллекта в области государственных закупок на примере разных стран. Так, в Великобритании активно применяются аналитические платформы на базе ИИ для оценки эффективности государственных расходов и прогнозирования потребностей в закупках. Государственные органы используют алгоритмы машинного обучения для анализа больших массивов данных о контрактах, что позволяет выявлять неэффективные закупки и оптимизировать бюджетное планирование.

В США искусственный интеллект используется для анализа тендерной документации и оценки рисков при заключении контрактов. Некоторые государственные агентства применяют ИИ-системы для выявления мошеннических схем, включая завышение стоимости услуг и фиктивное участие компаний в торгах. Также ИИ помогает автоматизировать процесс предварительного отбора заявок, ускоряя работу специалистов.

В Чили, например, действует национальная стратегия по использованию искусственного интеллекта в государственном управлении. Эта стратегия действует в том числе и в сфере закупок. Важно отметить, что стратегия действует на основе нескольких принципов:

- прозрачность алгоритмов;
- этичность;
- недопущение дискриминации;
- защита данных [1, с. 4].

Таким образом, международная практика показывает, что нейросети и ИИ могут использоваться в государственных закупках по нескольким ключевым направлениям: аналитика и прогнозирование, борьба с коррупцией, автоматизация документооборота, контроль исполнения контрактов и стратегическое планирование.

Однако внедрение нейросетей связано и с рядом сложностей. Во-первых, необходимы большие объемы качественных и структурированных данных. Во-вторых, разработка и внедрение таких систем требуют значительных финансовых и кадровых ресурсов. В-третьих, особое внимание должно уделяться вопросам информационной безопасности и защиты персональных данных [2, с. 507].

Не менее важны правовые и этические аспекты. Решения, принимаемые с использованием ИИ, должны быть прозрачными и объяснимыми. Специалисты и контролирующие органы должны понимать, на основании каких факторов система делает те или иные выводы. В данном контексте важно понимать, что роль человека не уходит на второй план. Важно контролировать все процессы, за которые отвечает искусственный интеллект, особенно в такой важной сфере, как государственные закупки.

Таким образом, хочется отметить, что использование нейросетей в области государственных закупок имеет большой потенциал, открывая новые возможности для повышения прозрачности и эффективности процедур. Опыт разных стран по использованию искусственного интеллекта в государственном секторе подтверждает, что при грамотном внедрении и соблюдении всех правовых норм искусственный интеллект способен существенно улучшить качество управления государственными ресурсами.

### **Список литературы**

1. Рубцов Д.Ю. Математические модели и программный комплекс для анализа контрагентов в системе прогнозирования исполнения государственных контрактов // Инженерный вестник Дона. – 2025. – № 1. – URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2025/9765](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2025/9765) (дата обращения: не указана).
2. Сергеева С.А., Конопыхин А.А. Технологии искусственного интеллекта в решении стратегических задач закупочной деятельности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2024. – Т. 14. – № 6А. – С. 504–510.
3. Строев В.В., Тихонов А.И. Разработка рекомендаций по интеграции инновационных многоуровневых сервисов инфокоммуникационного типа по работе с клиентами при предоставлении профильных государственных и муниципальных услуг // Муниципальная академия. – 2023. – № 2. – С. 2–12.

## **СРАВНИТЕЛЬНО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ ЗАКЛЮЧЕНИЯ БРАЧНОГО ДОГОВОРА: ОПЫТ РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН**

**Богатырева Ольга Николаевна**

магистрант

Московская международная академия

**Аннотация:** Научная новизна и цель исследования обусловлены значительными различиями в правовом регулировании брачного договора в России и за рубежом. Целью статьи является сравнительный анализ процедуры заключения брачного контракта в Российской Федерации и в ряде зарубежных государств. Исследование позволило установить, что российское законодательство предъявляет к форме и содержанию брачного договора более строгие требования по сравнению с правовыми системами многих зарубежных стран.

**Ключевые слова:** нотариус, супруги, брачный договор, брачно-семейные отношения.

## **COMPARATIVE LEGAL ANALYSIS OF THE CONCLUSION OF A MARRIAGE CONTRACT: THE EXPERIENCE OF RUSSIA AND FOREIGN COUNTRIES**

**Bogatyreva Olga Nikolaevna**

**Abstract:** The scientific novelty and purpose of the study are due to significant differences in the legal regulation of the marriage contract in Russia and abroad. The purpose of the article is a comparative analysis of the procedure for concluding a marriage contract in the Russian Federation and in a number of foreign countries. The study revealed that Russian legislation imposes stricter requirements on the form and content of a marriage contract compared to the legal systems of many foreign countries.

**Key words:** notary, spouses, marriage contract, marriage and family relations.

В России брачный договор не получил такого широкого распространения, как во многих развитых странах, где его заключает почти

половина семей. Низкая популярность этого института в нашей стране объясняется несколькими причинами.

Во-первых, это особенности национального сознания: вступая в брак, россияне чаще всего верят, что создают союз на всю жизнь, и не видят необходимости заранее регламентировать имущественные вопросы. Во-вторых, в отличие от западных моделей, российский брачный договор в первую очередь направлен на изменение законного режима собственности супругов. Кроме того, часть общества считает такой контракт безнравственным, полагая, что он подрывает фундаментальные ценности семьи – доверие, уважение и любовь.

Как следствие, брачный договор остается малопонятным инструментом для большинства российских семей, которые не до конца осознают его практическую ценность и функции [1, с. 219].

В то же время брачный контракт – это эффективный механизм, позволяющий супругам цивилизованно и без конфликтов урегулировать вопросы раздела совместно нажитого имущества [2, с. 102].

В научной среде высказывается предложение о необходимости реформирования российского законодательства: некоторые авторы считают целесообразным разрешить включать в брачный договор не только имущественные, но и личные неимущественные условия [3, с. 76]. Эта проблема является весьма деликатной, поскольку государство традиционно ограничивает свое вмешательство в личную жизнь супружеских пар.

С точки зрения процедуры, в России брачный договор должен быть заключен в письменной форме и заверен нотариусом. Его основное назначение – установить договорной режим собственности. Если супруги не заключают контракта, по умолчанию действует режим общей совместной собственности. Однако с помощью договора они могут перевести имущество в режим раздельной или долевой собственности.

В английском праве брачный договор, напротив, предполагает, что все добрачное имущество супружеских пар после заключения брака становится их общей совместной собственностью. Такой подход на практике порождает значительные споры и критику, поскольку позволяет одному из супружеских пар использовать общее имущество, включая собственность, приобретенную женой до брака, для выплаты алиментов своей бывшей супруге.

В России, в отличие от многих стран Западной Европы и США, где право на заключение брачного договора возникает только после официальной

регистрации брака, брачный контракт может быть оформлен как до, так и во время брака. Однако юридическую силу он приобретает исключительно с момента государственной регистрации брака.

Таким образом, в России заключить брачный договор могут как действующие супруги, так и граждане, только планирующие вступить в брак. При этом российское гражданское и семейное законодательство не содержит специального термина для лиц, еще не зарегистрировавших брак, что, по справедливому замечанию Д.В. Парина, создает определенные сложности в определении субъектного состава данной сделки [4, с. 30].

На наш взгляд, введение в закон специального термина для таких лиц не является необходимым. Поскольку брачный договор в России приобретает юридическую силу исключительно с момента государственной регистрации брака, нет потребности в наделении особым правовым статусом лиц, которые на момент его подписания еще не являются супружами.

Иной подход демонстрирует законодательство США, которое, напротив, в принципе не допускает заключения брачного соглашения *после* официального оформления брака. Таким образом, в американской правовой системе действует презумпция добрачного заключения такого контракта.

Как отмечают некоторые американские исследователи, в семейном праве необходимо четко разграничивать добрачные и послебрачные соглашения. Брачный договор рассматривается как классический пример добрачного соглашения, так как его основная цель заключается именно в регламентации будущих имущественных отношений супругов. Если договор заключается после брака, эта его основная функция утрачивается.

Наиболее широкое понимание брачного договора закреплено в законодательстве Австрии. Австрийская правовая система позволяет заключать такие соглашения на разных этапах: до регистрации брака (добрачные договоры), в период брачных отношений и после их официального прекращения. Кроме того, австрийское законодательство признает возможность заключения брачного контракта между сожителями – лицами, не планирующими официально регистрировать брак. С правовой точки зрения к такой категории относятся партнеры, состоящие в длительных отношениях, ведущие общее хозяйство, объединившие имущество и взаимно оказывающие друг другу финансовую поддержку [5, с. 88].

В России при оформлении брачного договора действует принцип конфиденциальности: его условия, как правило, не подлежат разглашению.

В то же время во многих зарубежных странах, например во Франции, в целях защиты интересов третьих лиц или одного из супругов, предусмотрен свободный доступ к содержанию такого соглашения. Так, французское законодательство обязывает стороны официально публиковать условия брачного договора в специализированных изданиях, чтобы гарантировать информированность возможных кредиторов. Несоблюдение этого требования может повлечь за собой юридическую ответственность.

В отличие от российской практики, в ряде государств (Англия, Канада, США) в брачный договор допустимо включать положения, регулирующие личные неимущественные отношения супругов, а также устанавливать меры ответственности за их нарушение.

Во Франции, Германии и Италии процедура заключения брачного контракта жестко регламентирована законом. Любые отклонения от установленного порядка или условий могут стать основанием для признания договора недействительным.

В большинстве государств полномочия по составлению и удостоверению брачного договора относятся к компетенции нотариуса.

Однако существуют и иные подходы. Например, в Италии регистрацией таких соглашений занимаются органы местного самоуправления. В Германии брачный контракт, который включает условия о правах на имущество и пенсионное обеспечение, требует обязательного нотариального заверения [5, с. 87].

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что институт брачного договора в России и США развивается в рамках принципиально разных правовых парадигм и социальных контекстов. Российская модель, несмотря на формальную гибкость в моменте заключения, остается достаточно консервативной и ограниченной по содержанию, фокусируясь исключительно на имущественных отношениях и отражая скептическое отношение общества к «контрактуализации» семейных уз. Американская же практика демонстрирует значительно более широкий субъективный и предметный охват, включая личные неимущественные условия и жесткую презумпцию добрачного заключения. Основная системная проблема заключается в глубоком диссонансе между этими подходами, который порождает серьезные правовые риски для супругов в международных браках: соглашение, легитимное и исполнимое в одной юрисдикции, может быть признано ничтожным или противоречащим публичному порядку в другой из-

за различий в допустимом содержании, моменте заключения и даже в доступе третьих лиц к его условиям.

Путь к решению лежит не в унификации, что невозможно ввиду укорененности институтов в национальных правовых культурах, а в последовательной гармонизации и создании механизмов предсказуемости. В качестве приоритетных мер целесообразно:

- разработать на международном уровне типовое коллизионное соглашение о выборе применимого права к брачному договору, которое могло бы инкорпорироваться в национальные законодательства или использоваться сторонами в качестве модели;
- необходимо создание сравнительно-правовых руководств (компаративных кодексов) для судей, нотариусов и адвокатов, наглядно раскрывающих коллизии между правовыми системами;
- важной представляется инициация профессиональным юридическим сообществом просветительских кампаний, направленных на дестигматизацию и рациональное объяснение функций брачного договора в современном мире, особенно в контексте трансграничных семей, где он выступает не признаком недоверия, а необходимым инструментом правовой безопасности.

Таким образом, преодоление существующего дисбаланса требует комплексных усилий по сближению практики применения, а не только норм закона, что позволит обеспечить реальную защиту интересов супругов в глобализированном мире.

### **Список литературы**

1. Изюмова Д.А. Брачный договор: российский и зарубежный опыт // Вопросы российской юстиции. – 2021. – № 16. – С. 218 – 224.
2. Цареградская Ю.К., Стребков Д.П. Брачный договор в системе семейного права России, Франции, Германии (статистическое и правовое исследование за 2010-2015 гг.) // Вестник магистратуры. – 2017. – № 9(72). – С. 102-105.
3. Филиппов С.А., Никонорова Ю.В. Брачный договор: международно-правовой опыт // Вестник Саратовской государственной юридической академии. – 2015. – № 4(105). – С. 76-79.

4. Парин Д.В., Чекулаев С.С. Брачный договор. Сравнительно-правовой анализ законодательства России и законодательства США и Австралии // Юридическая наука. – 2020. – № 1. – С. 30-33.
5. Дубровцев С.А. К вопросу о социально-правовом статусе брачных контрактов в зарубежных странах // Пробелы в российском законодательстве. – 2011. – № 5. – С. 87-90.

© Богатырева О.Н.

## **СООТНОШЕНИЕ СОЦИАЛЬНОГО И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОГО НАЧАЛА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕГОСУДАРСТВЕННОГО ДОМА ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ**

**Гвоздков Дмитрий Юрьевич**

студент

Волгоградский институт управления – филиал  
ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации»

**Аннотация:** В статье рассматривается соотношение социального и предпринимательского начал в деятельности негосударственного дома для престарелых как особого субъекта, осуществляющего социально значимую деятельность в условиях рыночной экономики. Анализируется двойственная правовая природа таких организаций, раскрываются особенности их социальной миссии и предпринимательской направленности, а также проблемы баланса между получением прибыли и обеспечением защиты прав пожилых граждан. Обосновывается необходимость совершенствования правового регулирования, направленного на развитие социально ориентированного предпринимательства и предотвращение коммерциализации социальной сферы.

**Ключевые слова:** негосударственный дом для престарелых, социальные услуги, социальное государство, предпринимательская деятельность, социально ориентированное предпринимательство, баланс интересов, правовой статус, социальная миссия, коммерциализация социальной сферы, государственное регулирование.

### **THE RATIO OF SOCIAL AND ENTERPRISE PRINCIPLES IN THE ACTIVITIES OF A NON-STATE OLD-AGE HOME**

**Gvozdov Dmitry Yurievich**

**Abstract:** The article examines the relationship between social and entrepreneurial principles in the activities of a non-governmental nursing home as a

special entity engaged in socially significant activities in a market economy. It analyzes the dual legal nature of such organizations, reveals the specifics of their social mission and entrepreneurial focus, and discusses the challenges of striking a balance between generating profits and protecting the rights of elderly citizens. The article argues for the need to improve legal regulation aimed at promoting socially oriented entrepreneurship and preventing the commercialization of the social sphere.

**Key words:** non-governmental nursing home, social services, social state, entrepreneurial activity, socially oriented entrepreneurship, balance of interests, legal status, social mission, commercialization of the social sphere, and state regulation.

В условиях развития рыночной экономики и реформирования социальной сферы особое значение приобретает деятельность негосударственных организаций, оказывающих социальные услуги населению. Одной из таких форм является негосударственный дом для престарелых, который, с одной стороны, реализует социально значимые функции по уходу и поддержке граждан пожилого возраста, а с другой – выступает субъектом предпринимательской деятельности. Это придаёт его правовому статусу двойственный характер и обуславливает необходимость анализа соотношения социального и предпринимательского начал в его деятельности [4, с. 105].

В современной практике наблюдается рост числа негосударственных домов для престарелых, которые становятся важным элементом системы социального обслуживания. При этом их деятельность осуществляется в условиях рыночных отношений, что нередко приводит к конфликту между социальной миссией и стремлением к получению прибыли. В этой связи важной задачей правового регулирования является обеспечение баланса между социальными и предпринимательскими интересами.

Негосударственный дом для престарелых представляет собой организацию, созданную в форме коммерческой либо некоммерческой организации, осуществляющей деятельность по предоставлению социальных услуг гражданам пожилого возраста вне системы государственных и муниципальных учреждений. Чаще всего такие организации функционируют как общества с ограниченной ответственностью, что подчёркивает их предпринимательскую направленность [4, с. 103].

С правовой точки зрения негосударственный дом для престарелых является субъектом гражданского оборота, обладающим признаками предпринимательской деятельности: самостоятельностью, инициативностью, рисковым характером и направленностью на систематическое получение прибыли. Вместе с тем специфика его деятельности заключается в том, что объектом предпринимательства выступают социальные услуги, непосредственно связанные с обеспечением конституционных прав граждан на социальную защиту, охрану здоровья и достойный уровень жизни.

Таким образом, правовая природа негосударственного дома для престарелых характеризуется сочетанием частноправовых и публично-правовых начал, что делает его особым субъектом в системе предпринимательских правоотношений.

Социальное начало является основополагающим элементом деятельности негосударственного дома для престарелых. Оно выражается в направленности на удовлетворение жизненно важных потребностей пожилых граждан, нуждающихся в постоянном уходе, медицинском наблюдении и социальной поддержке.

Социальная функция таких организаций заключается в:

- обеспечении достойных условий проживания пожилых людей;
- предоставлении квалифицированного ухода;
- содействии сохранению физического и психического здоровья;
- создании условий для социальной адаптации и поддержания активного образа жизни [3, с. 140].

Деятельность негосударственного дома для престарелых тесно связана с реализацией принципа социального государства, закреплённого в Конституции Российской Федерации. Несмотря на то, что данные организации не являются государственными учреждениями, они фактически выполняют часть функций государства в сфере социальной защиты населения.

Социальное начало проявляется также в повышенных требованиях к качеству оказываемых услуг, гуманистической направленности деятельности, необходимости соблюдения прав и законных интересов получателей услуг.

Наряду с социальной составляющей, деятельность негосударственного дома для престарелых имеет ярко выраженное предпринимательское начало.

Предпринимательский характер деятельности выражается в следующем:

- оказание услуг осуществляется, как правило, на возмездной основе;
- организация самостоятельно формирует ценовую политику;

- несёт предпринимательские риски;
- стремится к получению прибыли и её использованию для развития деятельности [1, с. 35].

В условиях рыночной экономики негосударственный дом для престарелых вынужден конкурировать с другими организациями, предлагающими аналогичные услуги. Это стимулирует повышение качества обслуживания, развитие инфраструктуры и внедрение новых форм работы с пожилыми людьми [2, с. 3].

Предпринимательское начало позволяет обеспечить финансовую устойчивость организации, обновление материально-технической базы, привлечение квалифицированного персонала. Без экономической эффективности деятельность негосударственного дома для престарелых была бы невозможна в долгосрочной перспективе.

Однако чрезмерное преобладание предпринимательских интересов может привести к снижению социальной значимости деятельности, коммерциализации услуг и ухудшению положения получателей социальной помощи. В этом заключается основное противоречие между социальным и предпринимательским началами.

Соотношение социального и предпринимательского начал в деятельности негосударственного дома для престарелых характеризуется их взаимным дополнением и одновременным противоречием. С одной стороны, предпринимательская деятельность является экономической основой реализации социальной функции. С другой стороны, социальная направленность накладывает ограничения на свободу предпринимательства.

Социальное начало задаёт требования к качеству услуг и защите прав получателей, а предпринимательское обеспечивает материальную основу их реализации. Эти начала взаимосвязаны: без предпринимательства социальная деятельность экономически неустойчива, а без социальной направленности теряет общественную значимость [3, с. 129].

В настоящее время правовое регулирование деятельности негосударственных домов для престарелых носит фрагментарный характер. Законодательство о социальной защите населения, о контрактной системе, о лицензировании и о предпринимательской деятельности не всегда согласовано между собой.

Основными проблемами являются: отсутствие чёткого определения правового статуса негосударственного дома для престарелых, недостаточная

регламентация стандартов качества социальных услуг, слабый контроль за соблюдением прав получателей услуг, риск коммерциализации социальной помощи.

Эти проблемы свидетельствуют о необходимости комплексного подхода к правовому регулированию данной сферы.

Для обеспечения баланса социального и предпринимательского начал целесообразно:

- законодательно закрепить особый правовой статус негосударственного дома для престарелых;
- разработать единые стандарты качества социальных услуг;
- усилить государственный и общественный контроль;
- стимулировать социально ориентированное предпринимательство;
- развивать систему субсидирования и государственно-частного партнёрства.

В заключении хочется отметить, что негосударственный дом для престарелых представляет собой особый субъект, деятельность которого основана на сочетании социального и предпринимательского начал. Социальная направленность определяет гуманистическую сущность и общественную значимость данной деятельности, тогда как предпринимательский компонент обеспечивает её экономическую устойчивость.

Эффективное функционирование негосударственных домов для престарелых возможно лишь при условии разумного баланса между социальной миссией и коммерческими интересами. Правовое регулирование должно быть направлено на поддержание этого баланса, предотвращение коммерциализации социальной сферы и одновременное создание условий для устойчивого развития негосударственного сектора социального обслуживания.

### **Список литературы**

1. Атанасова А.А. Сравнение феноменов социального предпринимательства и предпринимательства // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. – 2022. – № 4. – С. 35–43.
2. Гришина Е.Е., Цацура Е.А. Развитие негосударственных социальных услуг для пожилых: барьеры и пути их преодоления // Экономика труда. – 2019. – № 4. – С. 1–16.

3. Новицкая Л.Ю. К вопросу о социальном предпринимательстве // Евразийская адвокатура. – 2023. – № 6 (65). – С. 139–142.
4. Яковлев М.А., Погорелова О.А. Социально-ориентированный бизнес на примере негосударственного дома престарелых в Омской области // Проблемы и перспективы развития менеджмента в России. – 2015. – С. 103–107.

© Гвоздков Д.Ю., 2026

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Зейналлы Фидан Ядигар кызы**

студент 3 курса юридического факультета, специалитет

**Куркина Наталья Викторовна**

старший преподаватель кафедры теории права

и государственно-правовых дисциплин

Волгоградский институт управления – филиал

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства

и государственной службы при Президенте Российской Федерации»

**Аннотация:** Статья посвящена выявлению и правовой оценке ключевых проблем, сдерживающих развитие системы государственного финансового контроля в России. К основным проблемам отнесены: декларативность принципа эффективности использования бюджетных средств, слабая координация между внешним и внутренним финансовым контролем, недостаточное внедрение современных информационно-аналитических технологий.

**Ключевые слова:** государственный финансовый контроль, проблемы контроля, финансовое право, эффективность, цифровизация, координация, модернизация.

## **MODERN PROBLEMS OF STATE FINANCIAL CONTROL IN THE RUSSIAN FEDERATION**

**Zeynalli Fidan Yadigar kyzы**

**Kurkina Natalia Viktorovna**

**Abstract:** The article is devoted to the identification and legal assessment of the key problems hindering the development of the system of state financial control in Russia. The main problems include the declarative nature of the principle of efficient use of budget funds, poor coordination between external and internal financial control, and insufficient implementation of modern information and analytical technologies.

**Key words:** state financial control, control issues, financial law, efficiency, digitalization, coordination, modernization.

Переход российской экономики к рыночным механизмам хозяйствования и регулирования товаро-денежных потоков обусловил значимость финансового контроля в Российской Федерации. Создание и развитие такой системы, как финансовый контроль, служит средством стабилизации управления экономикой в государстве. Категория контроля достаточно точно определяет пределы дозволенного и выступает сдерживающим фактором для общества. Однако невозможно игнорировать факт существования целого ряда проблем и противоречий, которые отрицательным образом влияют на эффективность и качество финансового контроля. Таким образом, обуславливается необходимость исследования всех вопросов для успешного дальнейшего выбора путей решения этих проблем.

Государственный финансовый контроль (ГФК) является основой финансовой безопасности, эффективного управления публичными средствами и основой доверия граждан к власти. В Российской Федерации за последние годы была проделана значительная работа по его реформированию: создана единая централизованная система контрольных органов, внедряются цифровые технологии, расширяются полномочия Счетной палаты РФ. Однако вызовы времени и внутренние системные противоречия порождают ряд актуальных проблем, требующих внимания и решения [4, с. 32].

Хотя активно внедряются информационные системы (например, ГИИС «Электронный бюджет», система «Федеральное казначейство»), их интеграция между различными контрольными органами (Счетная палата РФ, ФНС России, Росфиннадзор, региональные контрольно-счетные органы) остается неполной.

Существует проблема качества данных, их аналитической обработки в реальном времени.

Это ограничивает возможности для проведения глубокого финансового анализа, аудита эффективности и предиктивного контроля для предупреждения нарушений. Эффективный современный контроль требует не только знаний бухгалтерского учета и бюджетного права, но и навыков в ИТ-аналитике, оценке проектов, управлении рисками, отраслевой специфике (медицина, строительство, ВПК). Дефицит таких специалистов, особенно в регионах, а также недостаточное постоянное повышение их квалификации

снижают качество контрольных мероприятий. Контроль воспринимается преимущественно как карательный инструмент («найти и наказать»), а не как механизм помощи и предотвращения ошибок. Слабо развиты практики предварительного контроля на стадии планирования бюджетных расходов, методической поддержки подконтрольных организаций по сложным вопросам. Это создает атмосферу страха и противодействия, а не сотрудничества [6, с. 92].

Особенно остро это стоит для контрольных органов на региональном и муниципальном уровнях. Их финансовая и организационная зависимость от местных властей может ограничивать объективность и снижать эффективность контроля над исполнением местных бюджетов.

Результаты проверок, особенно касающиеся эффективности, часто остаются внутри государственного аппарата. Общество получает информацию в основном о громких случаях нарушений.

Недостаточно развиты механизмы публичного обсуждения выводов контрольно-счетных органов и обязательного рассмотрения их органами власти. Гражданское общество, СМИ и эксперты лишаются важного канала для участия в бюджетном процессе.

Публичное обсуждение могло бы повысить качество самих проверок, выявить системные проблемы и сформировать общественный запрос на изменения. Неисполнение или игнорирование авторитетных выводов независимых аудиторов дискредитирует как сам институт финансового контроля, так и систему государственного управления в целом, усиливая правовой нигилизм.

Ответственность за нарушение бюджетного законодательства предусматривают Бюджетный кодекс Российской Федерации БК РФ Статья 306.1. Понятие бюджетного нарушения (Бюджетным нарушением признается совершенное высшим исполнительным органом субъекта Российской Федерации (местной администрацией), финансовым органом (органом управления государственным внебюджетным фондом), главным администратором (администратором) бюджетных средств, государственным (муниципальным) заказчиком и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ Статья 15.15.6. Нарушение требований к бюджетному (бухгалтерскому) учету, в том числе к составлению, представлению бюджетной, бухгалтерской (финансовой)

отчетности, также состав преступления предусматривает Уголовный кодекс Российской Федерации УК РФ Статья 285.1. Нецелевое расходование бюджетных средств (Расходование бюджетных средств должностным лицом получателя бюджетных средств на цели, не соответствующие условиям их получения, определенным утвержденными бюджетом, бюджетной росписью, уведомлением о бюджетных ассигнованиях, сметой доходов и расходов либо иным документом, являющимся основанием для получения бюджетных средств, совершенное в крупном размере.)

Нередко возникают проблемы при разграничении преступлений и смежных нарушений. Отсутствие адекватных мер по отношению к правонарушителям бюджетного законодательства является одной из основных проблем эффективного функционирования государственного финансового контроля.

В 2022 году Федеральное казначейство нарастило интенсивность контрольной работы: количество проверок и выявленных нарушений, а также объем средств, возвращенных в бюджет, выросли по сравнению с 2021 годом.

Примечательно, что этот рост результативности сопровождался снижением общего объема проверенных средств. Таким образом, для обнаружения большего числа нарушений потребовалось проконтролировать меньший объем финансов, что может свидетельствовать о повышении точности и эффективности деятельности ведомства, вероятно, за счет внедрения риск-ориентированного подхода и более точечного выбора объектов для проверок.

Нарушение принципов организации государственного финансового контроля ведет к снижению его результативности. Функциональное дублирование полномочий между различными контрольными органами является системной проблемой, которая негативно сказывается на способности государства своевременно предупреждать и выявлять нарушения в бюджетной сфере. Таким образом, несмотря на наличие существенных препятствий для адекватной работы системы, анализ показателей свидетельствует об определенных положительных сдвигах в повышении ее эффективности.

Исходя из выявленных проблем и противоречий, определяются и основные векторы будущего развития государственного финансового контроля в Российской Федерации. Следующим закономерным шагом

является прогноз развития системы. В рамках преодоления существующих ограничений можно выделить несколько перспективных направлений и ожидаемых изменений в организации государственного финансового контроля.

Можно с уверенностью прогнозировать, что в ближайшей перспективе развитие системы государственного финансового контроля в России будет связано с реформированием её правовых основ. Ключевой мерой в этом направлении станет разработка [7, с. 167] и принятие единого федерального закона, который систематизирует все контрольные отношения в данной сфере.

Актуальной проблемой, требующей решения в рамках этой реформы, остаётся дублирование функций между отдельными органами финансового контроля. Очевидно, что государство осознаёт наличие этой системной проблемы, поэтому ожидается более чёткое законодательное разграничение их полномочий. Именно единый базовый закон мог бы стать инструментом для устранения функционального пересечения, закрепив за каждым ведомством уникальную зону ответственности.

Значимым направлением развития является информатизация системы государственного финансового контроля, отражающая общемировой тренд. В Российской Федерации это проявляется, прежде всего, в работе над созданием единой информационной базы выявленных нарушений, что позволит систематизировать данные и повысить координацию между ведомствами.

Ярким подтверждением данной тенденции служат стратегические планы ключевых контрольных органов. Так, Счетная палата РФ приняла программу информатизации [5, с. 572], включающую: развитие специализированного программного обеспечения для аналитики и контроля; внедрение и модернизацию технического оборудования для оптимизации работы.

Реализация этих мер направлена на повышение эффективности деятельности ведомства, а также на упрощение взаимодействия с другими органами власти и гражданами. Аналогичные шаги предпринимает и Федеральное казначейство.

Таким образом, в работе проведен анализ современного состояния системы государственного финансового контроля в РФ. Результаты показывают, что, несмотря на позитивную динамику в отдельных показателях, в системе сохраняются структурные проблемы, включая неполную реализацию фундаментальных принципов контроля.

### **Список литературы**

1. Российская Федерация. Законы. Бюджетный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 31 июня 1998 г. № 145-ФЗ / Российская Федерация. Законы. – Текст: непосредственный // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1998. (в ред. от 28.11.2025).
2. Российская Федерация. Законы. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ / Российская Федерация. Законы. – Текст: непосредственный // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2001. (в ред. от 15.12.2025).
3. Российская Федерация. Законы. Уголовный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ / Российская Федерация. Законы. – Текст: непосредственный // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1996. (в ред. от 17.11.2025).
4. Финансовое право. Практический базовый курс : учебное пособие для вузов / под редакцией Е.М. Ашмариной, Е.В. Тереховой. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 162 с.
5. Афанасьев, М.П. Бюджет и бюджетная система : учебник для вузов / М.П. Афанасьев, А.А. Беленчук, Н.Н. Шаш ; под редакцией М.П. Афанасьева. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 770 с.
6. Попова, Н.Ф. Административно-правовое регулирование финансово-экономической деятельности : учебник для вузов / Н. Ф. Попова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 158 с.
7. Финансы : учебник и практикум для вузов / под редакцией Л.А. Чалдаевой. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 494 с.
8. Контроль деятельности аудиторских организаций и индивидуальных аудиторов (отчёт за 2022 год): [https://minfin.gov.ru/ru/document?id\\_4=303659-kontrol\\_deyatelnosti\\_auditorskikh\\_organizatsii\\_i\\_individualnykh\\_auditorov\\_otchyo-t\\_za\\_2022\\_god](https://minfin.gov.ru/ru/document?id_4=303659-kontrol_deyatelnosti_auditorskikh_organizatsii_i_individualnykh_auditorov_otchyo-t_za_2022_god) (дата обращения 28.12.2025).

© Зейналлы Ф.Я., Куркина Н.В., 2026

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ ЗАКАЗЧИКА  
КАК ФАКТОР ОГРАНИЧЕНИЯ КОНКУРЕНЦИИ  
В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПКАХ**

**Журавлев Роман Анатольевич**

студент

Волгоградский институт управления – филиал  
ФГБОУ ВО «Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте  
Российской Федерации»

**Аннотация:** В статье рассматривается конфликт интересов заказчика как один из ключевых факторов ограничения конкуренции в сфере государственных и муниципальных закупок. Анализируется правовая природа конфликта интересов, его соотношение с антикоррупционными и антимонопольными запретами, а также основные формы проявления в закупочной деятельности. Обосновывается, что конфликт интересов выступает не только коррупционным риском, но и самостоятельной предпосылкой искажения конкурентных процедур, создания преимуществ аффилированным участникам и ограничения доступа иных хозяйствующих субъектов к рынку закупок. Особое внимание уделяется мерам профилактики и превентивного контроля как условию обеспечения добросовестной конкуренции и эффективности контрактной системы.

**Ключевые слова:** конфликт интересов, государственные закупки, контрактная система, ограничение конкуренции, антимонопольное право, антикоррупционное законодательство, аффилированность, дискриминационные требования, закупки у единственного поставщика, сговор, добросовестная конкуренция, профилактика нарушений.

**CONFLICT OF INTERESTS OF THE CUSTOMER AS A FACTOR  
LIMITING COMPETITION IN PUBLIC PROCUREMENT**

**Zhuravlev Roman Anatolyevich**

**Abstract:** The article examines the conflict of interest of the customer as one of the key factors in restricting competition in the field of public and municipal

procurement. It analyzes the legal nature of the conflict of interest, its relationship with anti-corruption and anti-monopoly prohibitions, and the main forms of manifestation in procurement activities. The article argues that the conflict of interest is not only a corruption risk, but also an independent factor that distorts competitive procedures, creates advantages for affiliated participants, and restricts the access of other economic entities to the procurement market. Special attention is paid to preventive measures and control as a condition for ensuring fair competition and the effectiveness of the contract system.

**Key words:** conflict of interest, public procurement, contract system, restriction of competition, antitrust law, anti-corruption legislation, affiliation, discriminatory requirements, procurement from a single supplier.

В условиях функционирования контрактной системы в сфере государственных и муниципальных закупок особую актуальность приобретает проблема конфликта интересов заказчика, поскольку именно он нередко становится предпосылкой ограничения, устранения или недопущения конкуренции. Формально процедуры закупок направлены на обеспечение равного доступа участников и эффективное расходование бюджетных средств, однако наличие личной заинтересованности у должностных лиц заказчика способно исказить саму сущность конкурентных механизмов.

Под конфликтом интересов в сфере государственных закупок следует понимать ситуацию, при которой личная заинтересованность должностного лица заказчика прямо или косвенно влияет либо может повлиять на надлежащее, объективное и беспристрастное исполнение им своих должностных обязанностей [2, с. 38]. Такая заинтересованность может выражаться в имущественной выгоде, родственных, корпоративных, служебных или иных связях с потенциальными участниками закупки [1, с. 97].

Правовое закрепление запрета конфликта интересов содержится как в антикоррупционном законодательстве, так и в законодательстве о контрактной системе и защите конкуренции. Однако на практике конфликт интересов зачастую выступает не только коррупционным риском, но и самостоятельным фактором ограничения конкуренции, поскольку создает условия для предоставления преимуществ «аффилированным» участникам закупки.

Основные формы проявления конфликта интересов заказчика в закупочной деятельности можно свести к следующим:

1. Формирование дискриминационных требований в документации о закупке.

Должностные лица заказчика могут сознательно включать в техническое задание избыточные, уникальные или заведомо ограничивающие параметры, которые соответствуют возможностям только одного конкретного поставщика. Это искусственно сужает круг участников и фактически устраниет конкуренцию.

2. Манипулирование критериями оценки заявок. Конфликт интересов проявляется в установлении таких критериев и их «веса», которые заранее обеспечивают победу заранее определённого участника, даже при формальном соблюдении процедуры.

3. Создание преимуществ при допуске к участию в закупке. Например, заказчик может необоснованно отклонять заявки добросовестных участников и, напротив, допускать к участию аффилированные организации, игнорируя допущенные ими нарушения.

4. Закупки у единственного поставщика.

Неправомерное использование оснований для закупки у единственного поставщика нередко прикрывает личную заинтересованность заказчика и полностью исключает конкурентную среду.

5. Сговор между заказчиком и участником закупки. В данном случае конфликт интересов трансформируется в антиконкурентное соглашение, запрещённое антимонопольным законодательством, и представляет наибольшую опасность для рынка [1, с. 101].

Конфликт интересов заказчика особенно опасен тем, что носит скрытый характер и сложно поддаётся доказыванию. В отличие от картельных соглашений между участниками торгов, здесь нарушитель обладает административным ресурсом и возможностью формально «легализовать» ограничение конкуренции через правовые процедуры.

С точки зрения антимонопольного права конфликт интересов может рассматриваться как предпосылка антиконкурентных действий заказчика, выражавшихся в:

– создании преимущественных условий одному или нескольким участникам;

- ограничении доступа иных хозяйствующих субъектов к участию в закупке;
- искажении результатов торгов.

Судебная и административная практика ФАС России показывает, что наличие конфликта интересов не всегда прямо квалифицируется как самостоятельное нарушение, однако он нередко выступает ключевым доказательственным элементом при установлении факта ограничения конкуренции. Например, выявление аффилированности между заказчиком и победителем торгов служит основанием для признания закупки проведённой с нарушением антимонопольного законодательства.

Особое значение имеет профилактика конфликта интересов в закупочной деятельности. К числу превентивных мер относятся:

- обязательное декларирование личной заинтересованности должностных лиц;
- отстранение работников от участия в закупочных процедурах при наличии конфликта интересов;
- прозрачность закупочной документации и стандартизация технических заданий;
- усиление ведомственного и общественного контроля;
- цифровизация процедур закупок и автоматизация оценки заявок [3, с. 57].

Таким образом, конфликт интересов заказчика следует рассматривать не только как антикоррупционную проблему, но и как важнейший фактор ограничения конкуренции в сфере государственных закупок. Он подрывает принципы равенства участников, добросовестной конкуренции и эффективного расходования бюджетных средств. Борьба с данным явлением должна строиться комплексно, с использованием норм антимонопольного, контрактного и антикоррупционного законодательства, а также посредством развития превентивных механизмов контроля.

### **Список литературы**

1. Алексеева Т.В., Окшин В.В. Конфликт интересов в сфере государственных и муниципальных закупок // Вестник науки. – 2024. – № 9 (78). – С. 96–102.

2. Мохаммад Р.А., Наримани М., Эльяси М., Мохаммади А. Государственные закупки как механизм стимулирования инновационного развития // Форсайт. – 2024. – № 1. – С. 33–45.

3. Черкасов К. В., Лапина Е. Б. Проблемы конфликта интересов в сфере государственных закупок // Вестник СГЮА. – 2014. – № 4 (99). – С. 56–59.

© Журавлев Р.А., 2026

**УДК**

**ГРНТИ**

**ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ  
КОРПОРАТИВНОГО ПРАВА**

**Кахиани Надежда Геннадьевна**

студент 2 курса

юридический факультет

заочная форма обучения

Научный руководитель: **Зайнуллина Татьяна Геннадьевна**

к.ю.н., доцент

ФГБОУ ВО «ДГТУ»

**Аннотация:** В статье анализируются применение цифровых технологий в сфере корпоративного права.

**Ключевые слова:** корпорация, цифровое право, корпоративное управление, цифровые технологии, цифровизация,

**APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES  
IN THE FIELD OF CORPORATE LAW**

**Kakhiani Nadezhda Gennadievna**

Scientific supervisor: **Zainullina Tatiana Gennadievna**

**Abstract:** The article analyzes the application of digital technologies in the field of corporate law.

**Key words:** corporation, digital law, corporate governance, digital technologies, digitalization.

Цифровые технологии интегрируются в различные сферы нашей жизни, в частности, в сферу бизнеса, что влечет за собой цифровую трансформацию вопросов деятельности и управления корпораций. Традиционные подходы к учредительным документам, моделям и инструментам управления

корпорацией в настоящее время утрачивают свою актуальность и требуют переосмыслиния.

В 2017 г. утверждена «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». Российская Федерация встала на путь цифровизации. Цифровые технологии продолжают интегрироваться в различные сферы жизни, например, в политику, образование, правовой и финансовый сектор, в сферу бизнеса и др.

По результатам Национального индекса корпоративного управления (<http://cgindex.ru/>), за последний год 47% компаний применяли практику электронного голосования на общих собраниях акционеров либо использовали специализированные сервисы или программное обеспечение (ПО) с возможностью электронного голосования. Практика применения цифровых технологий в деятельности совета директоров ниже — всего 27% компаний используют технические средства для подготовки и проведения заседаний. Цифровые технологии перестают быть инструментом автоматического поиска информации, они выходят на уровень, который меняют саму логику создания, функционирования и регулирования корпорацией.

В контексте цифровых технологий корпоративные нормы приобретают новые грани и вызовы, требуя от компаний и их сотрудников адаптации и понимания новых правил и этических стандартов. В сфере осуществления корпоративных прав актуализируется в целом как возможность функционирования децентрализованных автономных организаций, основанных на блокчейне (блокчейн – несколько одинаковых данных в виде файлов, баз данных и пр., которые хранятся на разных компьютерах и связаны между собой) и смартконтрактах, так и возможность применения смартконтрактов в отдельных отношениях, например, при продаже акций. Как представляется, потенциал смарт-контрактов позволяет применять их к корпоративным договорам, то есть договорам об осуществлении корпоративных прав (см. ст. 67.2 ГК РФ). Вместе с тем для применения смартконтрактов необходимо оценить социально-экономические предпосылки и правовое регулирование [1].

Сегодняшняя эпоха цифровой трансформации требует повышения уровня безопасности данных. Важнейшими направлениями в этом процессе являются внедрение систем EDRM (Enterprise Digital Rights Management) для защиты интеллектуальной собственности и автоматизация управления

данными. Эффективные средства защиты информации позволяют обеспечить ее доступность и защищенность от утечек, несанкционированного доступа, а также гарантируют возможность передачи данных только уполномоченным пользователям в нужный момент времени.

В связи с этим, юристам необходимо внимательно следить за изменениями в законодательстве и практиками защиты цифровой собственности. Например, что делать акционеру, если он не может получить доступ к своему учетной записи на e-reestr, содержащей информацию о его акциях? Кому обращаться за восстановлением доступа, если это невозможно?

Оказалось, что за утрату контроля над акциями не несут ответственности ни администраторы e-reestr, ни другие акционеры, ни Банк России. [6] Специалисты рекомендуют разработать четкие процедуры восстановления пароля для акционеров, что существенно упростит процесс и исключит риски утраты доступа к лицевым счетам.

Согласно имеющимся данным, акции, которые не использовались в течение двух лет, возвращаются обратно к эмитенту. Год спустя, такие акции подлежат продаже. Выручка от их реализации хранится у нотариуса на протяжении трех лет, а затем переходит в распоряжение акционерного общества, которое вправе использовать ее по своему усмотрению.

В случае, если акции были незаконно переданы, владельцы могут подать виндикационный иск к добросовестным приобретателям, основываясь на статьях 302 Гражданского кодекса Российской Федерации. Если же цифровые активы были неправомерно изъяты, их возврат осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации, указанным в статье 149.3 Гражданского кодекса РФ. Владельцы имеют право требовать возврат такого же количества акций от лица, получившего их. Судебный акт может быть реализован автоматически с помощью цифрового исполнительного листа, имеющего подпись судьи с использованием электронной подписи [3].

При обсуждении данного вопроса следует обратить внимание на применение специализированных программных средств, таких как e-reestr, для управления реестром акционеров. Эти системы, использующие передовые технологии искусственного интеллекта, предлагают множество преимуществ, включая надежное и безопасное хранение информации в электронном формате.

В отличие от традиционных бумажных документов, такие решения гораздо меньше подвержены риску физического повреждения или потери.

Однако важно учитывать риски киберугроз и необходимость регулярного резервного копирования данных для снижения потенциальных угроз. Эффективное функционирование реестра акционеров возможно только при использовании надежных решений, предлагающих высокий уровень безопасности для обработки и хранения личной информации инвесторов.

В заключение подчеркиваем, что интеграция технологий ИИ в практику отечественного права коренным образом меняет не только подходы к правоприменению и интерпретации юридических фактов, но и методы, позволяющие осуществлять оценку финансовой устойчивости и деловой активности субъектов хозяйствования. Вместе с тем, отсутствие должного законодательного регулирования и правоприменительной практики в области использования средств ИИ сдерживает их применение в правоприменительной деятельности. В то же время необходимо признать, что автоматизация процессов управления корпоративными правами является не просто целесообразной, а уже неотъемлемой частью современного бизнеса.

Применение таких технологий, как интеллектуальное обнаружение угроз, блокчейн, повышает уровень защиты данных и защищает от кибератак, что является критически важным для обеспечения безопасности корпоративных прав. Применение EDRM-решений позволяет не только повысить уровень защиты данных, но и повысить доверие со стороны клиентов, соответствовать требованиям законодательства.

Политика проактивной защиты данных на базе EDRM-решений обеспечивает надежную защиту конфиденциальной информации, повышает предсказуемость и безопасность управления корпоративными правами.

Цифровые технологии не просто улучшают существующие процессы в корпоративном праве – они создают новую экосистему, в которой традиционные правовые формы взаимодействуют с алгоритмами.

### **Список литературы**

1. Габов А.В. Электронное взаимодействие и цифровые технологии в корпоративном управлении акционерным обществом в России / А.В. Габов // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2021. № 2. С. 24–64.
2. Гутников О.В. Значение и содержание уставов корпораций на современном этапе: новые подходы в условиях цифровизации / О.В. Гутников, С.А. Синицын // Закон. 2019. № 3. С. 146–157.

3. Карцхия А.А. Цифровые корпорации в новом качестве управления / А.А. Карцхия // Гражданское право. 2020. № 4. С. 22–26.
4. Короткова О.В. Особенности обеспечения экономической безопасности предпринимательской деятельности в эпоху цифровых технологий / О.В. Короткова // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2020. № 7. С. 53–59.
5. Лаптев В.А. Цифровая трансформация инструментов управления современными корпорациями: состояние и пути развития / В.А. Лаптев, С.Ю. Чуча, Д.Р. Фейзрахманова // Правоприменение. 2022. Т. 6. № 1. С. 229–244.
6. Лескова Ю.Г. Правовосстановительные способы защиты корпоративных цифровых прав / Ю.Г. Лескова, В.В. Ванин // Законы России: опыт, анализ, практика. 2022. № 7. С. 70–75.
7. Олейник Е.В. Понятие и правовое регулирование цифровых корпораций / Е.В. Олейник, О.М. Шевченко // Предпринимательское право. 2023. № 2. С. 36–41.

© Кахиани Н.Г.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОКАЦИОННЫХ ДАННЫХ МОБИЛЬНЫХ  
УСТРОЙСТВ КАК ДОКАЗАТЕЛЬСТВ В УГОЛОВНОМ ПРОЦЕССЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Читаов Азамат Капланович**

студент

Научный руководитель: **Хасанова Сульета Гидовна**  
доцент кафедры уголовного права и уголовного процесса  
ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»

**Аннотация:** Статья посвящена исследованию правового и процессуального статуса локационных данных мобильных устройств в уголовном судопроизводстве Российской Федерации. Анализируются особенности получения, проверки и оценки таких сведений, их допустимость и достоверность, а также ограничения, вытекающие из Конституции РФ, Уголовно-процессуального кодекса РФ, Федерального закона «О связи» №126-ФЗ и Федерального закона «Об оперативно-розыскной деятельности» №144-ФЗ. Особое внимание уделяется процессуальным рискам при работе со сведениями операторов связи, проблемам единообразного подхода к их использованию и необходимости формирования стандартизованных методик экспертной оценки данных о местоположении абонента.

**Ключевые слова:** локационные данные; геолокация мобильных устройств; тайна связи; допустимость доказательств; уголовное судопроизводство; операторы связи; оперативно-розыскная деятельность.

**THE USE OF LOCATION DATA OF MOBILE DEVICES  
AS EVIDENCE IN THE CRIMINAL PROCEEDINGS  
OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Chitaov Azamat Kaplanovich**

Scientific adviser: **Khasanova Suleta Gidovna**

**Abstract:** The article is devoted to the study of the legal and procedural status of location data of mobile devices in the criminal proceedings of the Russian Federation. The article analyzes the specifics of obtaining, verifying and evaluating

such information, their permissibility and reliability, as well as restrictions arising from the Constitution of the Russian Federation, the Code of Criminal Procedure of the Russian Federation, Federal Law "On Communications" No. 126-FZ and Federal Law "On Operational Investigative Activities" No. 144-FZ. Particular attention is paid to the procedural risks when working with telecom operators' information, the problems of a uniform approach to their use, and the need to develop standardized methods for peer review of subscriber location data.

**Key words:** location data; geolocation of mobile devices; secrecy of communication; admissibility of evidence; criminal proceedings; telecom operators; operational investigative activities.

Современная цифровая среда характеризуется непрерывной генерацией больших объемов информации о передвижениях и активностях пользователей мобильных устройств. С течением времени такие данные приобретают все большую значимость для уголовного судопроизводства, поскольку позволяют объективно реконструировать события, подтвердить или опровергнуть алиби участников, установить взаимосвязи между лицами, причастными к преступлению, а также уточнить обстоятельства расследуемого деяния. Однако высокая доказательная ценность данных о геолокации сопряжена с рядом правовых и процессуальных ограничений, которые обусловлены как конституционными гарантиями тайны связи, так и строгим регламентом, установленным УПК РФ, а также специальными федеральными законами.

Использование данных о местоположении мобильного устройства неизбежно затрагивает сферу конституционного права на тайну связи, закрепленного в ст. 23 Конституции РФ [1]. Вмешательство в эту сферу допускается исключительно на основании судебного решения, что прямо следует из положений УПК РФ и Федерального закона «О связи». В частности, ст. 186.1 УПК РФ предусматривает возможность получения сведений о соединениях между абонентами, включая информацию о маршрутизации, что косвенно охватывает и привязку устройства к базовым станциям [4]. Несмотря на то, что закон прямо не называет геолокационные данные, практика правоприменения относит их к технической информации, формируемой при анализе соединений, что подразумевает соблюдение строгого судебного порядка их получения.

Таким образом, правовой режим доступа к геоданным аналогичен режиму доступа ко всей информации, составляющей тайну связи, что требует

неукоснительного соблюдения процессуальных процедур. Несоблюдение этих требований может привести к признанию полученных сведений недопустимыми в уголовном судопроизводстве.

Сведения о маршрутизации и привязке устройства к базовым станциям формируются и хранятся операторами связи в соответствии с требованиями Федерального закона «О связи» [3]. Однако закон не регламентирует вопросы точности таких данных, поэтому фактическое качество информации зависит от ряда факторов: технических характеристик сети, плотности базовых станций, особенностей работы оборудования и алгоритмов автоматического переключения между вышками.

Вследствие этого зона покрытия станции может быть достаточно широкой, а автоматические переключения не всегда отражают реальное перемещение абонента. Данный факт создает значительную неопределенность при использовании геоданных в уголовном процессе и требует привлечения квалифицированных специалистов для корректного анализа. Отсутствие унифицированной методики проведения экспертиз приводит к неоднородности подходов со стороны следственных органов и судов, что, в свою очередь, повышает риск признания данных недопустимыми.

Дополнительные ограничения накладывает Федеральный закон «Об оперативно–розыскной деятельности», который допускает получение сведений от операторов связи только при наличии судебного решения, если такие действия затрагивают конституционные права граждан [2]. Результаты ОРД могут использоваться в уголовном процессе, но исключительно при их надлежащем оформлении, соблюдении требований допустимости и включении в доказательственную базу установленным образом. На практике нарушения процедур оформления материалов ОРД нередко становятся основанием для исключения полученных данных из числа доказательств.

Следует отметить, что процессуальные риски проявляются не только при нарушениях формального порядка получения информации, но и при некорректных запросах следствия к операторам связи. Неполные сведения, отсутствие судебного разрешения или формальные ошибки в оформлении запроса могут привести к тому, что локационные данные будут признаны недопустимыми. Кроме того, такие сведения не могут рассматриваться как единственное доказательство факта нахождения лица в определенном месте: зона покрытия базовой станции может охватывать значительную территорию, а физическое перемещение устройства не всегда полностью совпадает с перемещением абонента.

В условиях отсутствия специальных законодательных стандартов, определяющих методику обработки, проверки и оценки локационных данных, суды вынуждены руководствоваться общими принципами относимости, допустимости и достоверности доказательств, закрепленными в ст. 88 УПК РФ [4]. В результате судебная практика оказывается неоднородной: в одних случаях данные оператора признаются надежными и достаточными для подтверждения вины, в других – подвергаются сомнению из-за технических ограничений или недостаточной доказательной силы.

Учитывая изложенное выше, можно сказать, что на современном этапе действующее законодательство содержит лишь общие нормы и не устанавливает специализированных требований к качеству, методике проверки и экспертной оценке геолокационной информации. В связи с этим формирование единых стандартов и методик является необходимым условием для эффективного использования таких данных в качестве доказательств. Только при наличии четких процессуальных критериев допустимости и достоверности локационные сведения смогут выступать полноценным инструментом доказывания, обеспечивая баланс интересов правосудия и защиту конституционных прав граждан.

### **Список литературы**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ, от 01.07.2020 № 1-ФЗ) // Собрание законодательства РФ. – 2020. – № 31. – Ст. 4412.
2. Об оперативно–розыскной деятельности : федеральный закон от 12.08.1995 № 144-ФЗ (ред. от 01.04.2025) (вступ. в силу с 01.09.2025) // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 33. – Ст. 3349.
3. О связи : федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ (ред. от 31.07.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2026) // Собрание законодательства РФ. – 2003. – № 28. – Ст. 2895.
4. Уголовно–процессуальный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 29.12.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 52 (ч. I). – Ст. 4921.

© Читаов А.К., 2026

**КОНТРОЛЬ И НАДЗОР ЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ  
НЕГОСУДАРСТВЕННЫХ ДОМОВ ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ:  
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ**

**Гвоздков Дмитрий Юрьевич**

студент

Волгоградский институт управления – филиал  
ФГБОУ ВО «Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации»

**Аннотация:** В статье анализируется двойственная правовая природа негосударственных домов престарелых, сочетающих социальную миссию и предпринимательскую деятельность, а также обосновывается необходимость совершенствования правового регулирования для защиты прав пожилых граждан.

**Ключевые слова:** негосударственные дома для престарелых, предпринимательская деятельность, контроль и надзор, лицензирование, социальные услуги, социально ориентированное предпринимательство, публичные интересы.

**CONTROL AND SUPERVISION OF NON-STATE-OWNED  
HOMES FOR THE ELDERLY: AN ENTREPRENEURIAL  
AND LEGAL ASPECT**

**Gvozdkov Dmitry Yurievich**

**Abstract:** The article analyzes the dual legal nature of non-governmental nursing homes that combine a social mission with entrepreneurial activities, and substantiates the need to improve legal regulation in order to protect the rights of elderly citizens.

**Key words:** non-state nursing homes, entrepreneurial activity, control and supervision, licensing, social services, socially oriented entrepreneurship, public interests.

Деятельность негосударственных домов для престарелых представляет собой особую сферу предпринимательства, поскольку связана с оказанием социально значимых услуг гражданам пожилого возраста. С одной стороны, такие организации являются субъектами предпринимательской деятельности и действуют на принципах хозяйственной самостоятельности и получения прибыли. С другой стороны, специфика их работы предполагает усиленное государственное вмешательство в форме контроля и надзора, направленного на защиту прав и законных интересов социально уязвимой категории населения.

Контроль и надзор в данной сфере выступают не просто как элементы административного регулирования, но и как важнейшие механизмы обеспечения добросовестного предпринимательства. Они ограничивают свободу экономической деятельности в публичных интересах и формируют особый правовой режим предпринимательской деятельности в социальной сфере.

В предпринимательско-правовом аспекте контроль и надзор за деятельностью негосударственных домов для престарелых можно определить как систему правовых и организационных мер, направленных на обеспечение законности, безопасности и качества оказываемых услуг, а также на предупреждение злоупотреблений предпринимательской свободой [1, с. 3].

Основными целями контроля и надзора являются:

- защита жизни и здоровья получателей социальных услуг;
- обеспечение соблюдения стандартов качества обслуживания;
- предупреждение недобросовестной предпринимательской практики;
- поддержание баланса между частными и публичными интересами [1, с. 4].

Субъектами контроля и надзора выступают различные государственные органы, в том числе:

- органы социальной защиты населения;
- органы лицензирования;
- Роспотребнадзор;
- органы пожарного и санитарно-эпидемиологического надзора;
- прокуратура.

Многообразие контролирующих органов свидетельствует о комплексном характере правового регулирования данной сферы и подчёркивает особый статус негосударственных домов для престарелых как предпринимательских структур, действующих в социально значимой отрасли.

Важнейшим элементом предпринимательско-правового регулирования является лицензирование отдельных видов деятельности, прежде всего медицинской. Наличие лицензии служит юридическим основанием для осуществления соответствующих услуг и одновременно инструментом предварительного контроля за предпринимателем. Через лицензионные требования государство устанавливает минимальные стандарты безопасности и качества.

Контрольная деятельность проявляется также в проверке:

- условий проживания постояльцев;
- соблюдения санитарных и противопожарных норм;
- квалификации персонала;
- соблюдения договорных обязательств перед получателями услуг;
- правомерности ценообразования [1, с. 7].

С предпринимательско-правовой точки зрения контроль и надзор выполняют ограничительную и стабилизирующую функции. Ограничительная функция заключается в сдерживании недобросовестного поведения предпринимателей, использующих социальную сферу исключительно в коммерческих целях. Стабилизирующая функция направлена на формирование доверия к рынку социальных услуг, повышение его прозрачности и предсказуемости [2, с. 13].

Особенностью контроля в данной сфере является его повышенная интенсивность по сравнению с иными видами предпринимательства. Это обусловлено тем, что негосударственные дома для престарелых работают с гражданами, находящимися в уязвимом положении, что оправдывает усиление публично-правовых механизмов вмешательства в экономическую деятельность.

В то же время чрезмерное административное давление может негативно сказать на развитии предпринимательства в социальной сфере. Избыточные проверки, дублирование функций различных контролирующих органов, неопределенность требований создают дополнительные барьеры для ведения

бизнеса и могут препятствовать развитию негосударственного сектора социального обслуживания.

В этой связи важное значение приобретает принцип соразмерности государственного вмешательства. Контроль и надзор должны быть направлены не на подавление предпринимательской инициативы, а на обеспечение её социальной направленности и законности. Это соответствует концепции социально ориентированного предпринимательства, в рамках которой предпринимательская деятельность рассматривается как инструмент реализации общественно значимых целей [2, с. 19].

В предпринимательско-правовом аспекте контроль и надзор за деятельностью негосударственных домов для престарелых можно рассматривать как особую форму ограничения свободы предпринимательства, оправданную необходимостью защиты публичных интересов. Такие ограничения не противоречат принципу свободы экономической деятельности, поскольку направлены на обеспечение конституционно значимых ценностей – жизни, здоровья и достоинства человека [3, с. 1789].

Перспективным направлением развития правового регулирования является переход от преимущественно карательной модели контроля к профилактической. Это предполагает:

- развитие механизмов самоконтроля и внутреннего комплаенса в организациях;
- консультирование предпринимателей;
- внедрение риск-ориентированного подхода к проверкам;
- цифровизацию надзорных процедур.

Таким образом, контроль и надзор за деятельностью негосударственных домов для престарелых в предпринимательско-правовом аспекте выступают как необходимый элемент правового режима данной деятельности. Они обеспечивают баланс между свободой предпринимательства и социальной ответственностью бизнеса, способствуют формированию цивилизованного рынка социальных услуг и защите прав граждан пожилого возраста.

### **Список литературы**

1. Аранжереев М. М. Государственный контроль и надзор за деятельностью негосударственных пенсионных фондов // Вестник НГУЭУ. – 2008. – № 1. – С. 1–11.

2. Мулькова Е. А., Шобей Л. Г. Социальное предпринимательство в России: проблемы развития и государственная поддержка // Вектор экономики. – 2023. – № 4 (82). – С. 1 – 21.
3. Седых О. Г., Зиминая Е. В. Стационарное социальное обслуживание граждан пожилого возраста: перспективные направления развития частно-государственного партнерства // КЭ. – 2022. – № 5. – С. 1785–1797.

© Гвоздков Д.Ю., 2026

**СЕКЦИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЗЕРНОВОГО  
ПРОИЗВОДСТВА В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ**

**Габараев Дмитрий Дмитриевич**

аспирант

Научный руководитель: **Озерова Мария Георгиевна**

д.э.н., профессор

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

**Аннотация:** В статье представлен сравнительный анализ зернового производства в Красноярском крае на основе агроzonального подхода. Исследование охватывает период 2021–2023 гг. и выделяет пять агроzon: Восточную, Центральную, Западную, Южную и Северную. Цель работы — выявление и оценка территориальных диспропорций в ключевых производственно-экономических показателях. На основе анализа статистических данных определены различия в посевных площадях, объемах валового сбора, урожайности, а также в обеспеченности мощностями хранения и переработки зерна.

**Ключевые слова:** зерновое производство, агроzonирование, Красноярский край, производственные показатели, посевные площади, урожайность, мощности хранения, переработка зерна, региональные диспропорции.

**TERRITORIAL DIFFERENTIATION OF GRAIN PRODUCTION  
IN THE KRASNOYARSK TERRITORY**

**Gabaraev Dmitry Dmitrievich**

Scientific adviser: **Ozerova Maria Georgievna**

**Abstract:** The article presents a comparative analysis of grain production in the Krasnoyarsk Territory based on an agro-zonal approach. The study covers the period 2021–2023 and distinguishes five agro-zones: Eastern, Central, Western, Southern, and Northern. The aim of the work is to identify and assess territorial disparities in key production and economic indicators. Based on the analysis of statistical data, differences are determined in sown areas, gross harvest volumes, yields, as well as in the availability of grain storage and processing capacities.

**Key words:** grain production, agro-zoning, Krasnoyarsk Territory, production indicators, sown areas, yield, storage capacity, grain processing, regional disparities.

Производство зерна является одним из ключевых индикаторов продовольственной безопасности в мире, по которому оценивается не только устойчивость агропродовольственных систем отдельных стран, но и глобальная стабильность в условиях растущих климатических рисков, геополитической неопределенности и волатильности товарно-сырьевых рынков. Зерновое хозяйство справедливо считают центральным ядром всей системы АПК [1, с. 3; 2, с. 114].

На региональном уровне, особенно для крупных регионов, важной характеристикой отрасли является распределения производственных мощностей в районах и территориях. Сельскохозяйственное зонирование в регионе проводится по географическому подходу, с выделением шести агроzon: Южная, Центральная, Западная, Восточная и Северная.

Рассмотрим производственно-экономические показатели зерновой отрасли в разрезе агроzonирования [3] (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Производственные показатели зернового производства по агроzonам Красноярского края**

Агроzon а	Районы	Перио д	Посевна я площадь , тыс. га	Объем производств а, тыс. тонн	Средняя урожайност ь, ц/га	Мощност и хранения зерна, тыс. тонн	Мощности переработк и зерна, тыс. тонн
Восточ- ная зона	Ачинский, Дзержинский, Иланский, Ирбейский, Канский, Нижнеингашский, Партизанский, Рыбинский, Саянский, Тасеевский, Уярский	2021 год	298,2	656,3	22	322	54
		2022 год	288,8	652,8	23,7	343	58
		2023 год	264,1	594,4	23,3	361	58

Продолжение таблицы 1

Центральная зона	Балахтинский, Большемуртинский, Березовский, Емельяновский, Манский, Сухобузимский	2021 год	140,4	363,5	25,9	89	26
		2022 год	140,8	424,8	31,2	86	15
		2023 год	139,6	361,6	27	86	15
Западная зона	Ачинский, Бириллюсий, Боготольский, Большеулуйский, Козульский, Назаровский, Новоселовский, Тюхтетский, Ужурский, Шарыповский	2021 год	318	1188,3	37,4	427	198
		2022 год	350,6	1399,3	43,5	440	209
		2023 год	358,3	1136,3	34	439	201
Южная зона	Ермаковский, Идринский, Курагинский, Краснотуранский, Карагатзский, Минусинский, Шушенский	2021 год	167,5	405,7	24,2	27	217
		2022 год	167	375,8	23,4	46	225
		2023 год	170,1	357	20,9	34	227
Северная зона	Енисейский, Казачинский, Кежемский, Пирровский	2021 год	6,03	13,1	21,8	xxx	xxx
		2022 год	6,45	15,5	24,3		
		2023 год	5,8	11,5	19,8		

Восточная зона: Доля в региональном площади под зерновые и зернобобовые составляет 28-32%, в производстве зерновой продукции 22-25%. Средняя урожайность за 2021-2023 год около 23 ц/га, что ниже среднерегионального уровня в 28,2 ц/га за тот же период. Посевная площадь за последние три года сократилась на 11,5%, валовые сборы снизились на 10,4%, урожайность выросла относительно 2022 года на 5,9%. На районы агрозоны приходится 38% мощностей хранения зерна и 11,4% мощностей переработки зерна в регионе.

Центральная зона: на производителей этой зоны приходится 15% пашни под зерновые и зернобобовые культуры и 13-14 % валовых сборов зерна в регионе. Средняя урожайность соизмерима со среднерегиональным уровнем и составляет 28 ц/га. Посевная площадь за 2021-2023 годы на уровне 140 тыс. га и практически не изменилась за период. Мощности хранения зерна

оцениваются на уровне 86 тыс. тонн, что составляет 9-10% от регионального объема мощностей, мощности переработки зерна составляют около 15 тыс. тонн (3% от региональных мощностей)

Западная зона является основной зернопроизводящей территорией региона. На районы этой зоны приходится 34-36% посевных площадей и 45-48% валового производства зерна, а средняя урожайность в 38 ц/га существенно выше регионального уровня. Темпы роста посевных площадей положительные - 112,7% в 2023 году относительно 2021 года. Валовые сборы в 2023 году относительно 2021 года снизились на 4,4%, относительно 2022 года на 19,2%. Существенное значение сокращения вызвано эффектом высокой базы и влиянием природно-климатического фактора. Мощности хранения зерна самые существенные в регионе: около 440 тыс. тон или 47-49% от регионального значения. Мощности переработки на уровне 200 тыс. тонн (40% от регионального значения).

На Южную агрозону приходится около 18% посевных площадей и 13-15% валового производства зерна, а средняя урожайность составляет 22,8 ц/га. Динамика показателей зернового производства в агрозоне отрицательная: в 2023 году относительно 2021 года посевная площадь увеличилась на 1,5%, относительно 2022 года на 1,8%, валовые сборы зерна оказались ниже уровня 2021 года на 12% и 2022 года на 5%. Мощности хранения зерна невысокие и составляют около 34 тыс. тонн (3,7% от региона), но мощности переработки самые большие по региону на уровне 227 тыс. тонн или 45%.

Северная зона занимает в структуре производства зерна всего 0,5%, а посевные площади составляют 0,6% от регионального значения. При этом урожайность сопоставима со значениями Южной зоны. Динамика показателей отрицательная.

Таким образом, Западная зона и частично Восточная зона является основными зернопроизводящими макрорайонами региона, обеспечивая более 65% валового производства зерна и формируя около 86% мощностей хранения.

### **Список литературы**

1. Масалов В.Н., Березина Н.А., Червонова И.В. Состояние зернового хозяйства России, роль зерновых в кормлении сельскохозяйственных животных и питании человека //Вестник аграрной науки. – 2021. – №. 2(89). – С. 3-15.

2. Зюкин Д.А., Беляев С.А. Роль зернового хозяйства в сельскохозяйственном производстве и экспорте агропродовольствия //Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – №. 4. – С. 114-119.
3. Государственная статистика [Электронный ресурс] // ЕМИСС. — 2024. — URL <https://fedstat.ru/> (дата обращения: 26.01.2026).

© Габараев Д.Д., 2026

УДК 004.9

**ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ  
ДЛЯ АНАЛИЗА ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ВЕБ-САЙТОВ**

**Муллагалиев Фанзиль Фаритович  
Шамсутдинова Диля Джаудатовна**

магистранты

Научный руководитель: **Карташова Александра Андреевна**

к.т.н., старший преподаватель

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

**Аннотация:** Эффективность веб-сайта зависит от последовательности действий пользователя, скорости достижения цели и наличия точек отказа. В статье описан подход к применению машинного обучения для анализа кликстрим- и событийных данных: сбор, обезличивание, формирование сессий, построение моделей и проверка результатов через онлайн-эксперименты. показано, какие классы моделей целесообразны для прогнозирования конверсии и персонализации, и как обеспечить интерпретируемость выводов.

**Ключевые слова:** веб-аналитика, поведенческие данные, поток кликов, машинное обучение, прогноз конверсии, А/В-тестирование.

**APPLICATION OF MACHINE LEARNING FOR ANALYZING  
USER BEHAVIORAL ACTIVITY ON WEBSITES**

**Mullagaliev Fanzil Faritovich  
Shamsutdinova Dilya Djaudatovna**  
Scientific adviser: **Kartashova Alexandra Andreevna**

**Abstract:** The effectiveness of a website depends on the sequence of user actions, the speed of goal achievement, and the presence of drop-off points. This paper describes an approach to applying machine learning for the analysis of clickstream and event data, including data collection, anonymization, sessionization, model building, and validation of results through online

experiments. It demonstrates which classes of models are appropriate for conversion prediction and personalization, and how to ensure the interpretability of the results.

**Key words:** web analytics, behavioral data, clickstream, machine learning, conversion prediction, A/B testing.

Актуальность исследования обусловлена тем, что сайты стали основным каналом продаж и коммуникаций, а поведение пользователей становится более фрагментированным. Агрегированные показатели веб-аналитики полезны для контроля, но недостаточны для объяснения причин отказов и для прогноза конверсии. Методы машинного обучения позволяют находить закономерности в последовательностях действий и поддерживать решения по оптимизации интерфейса.

Источниками данных выступают клиентские события и серверные логи. Событийная модель измерений фиксирует действия на сайте (просмотр, клик, прокрутка, отправка формы, покупка) и используется современными системами веб-аналитики. Для независимого контроля и повышения надежности выводов применимы журналы запросов веб-сервера, в том числе в формате W3C Extended Log File Format [11].

Подготовка данных включает обезличивание, сессионность и очистку. Сессия определяется как последовательность действий, разделенная паузой более заданного порога. Далее формируются агрегаты по сессии и последовательные представления вида «события — время». Классические подходы веб-майнинга рассматривают этапы предварительной обработки, поиска паттернов и интерпретации, что остается актуальным и сегодня [2, 3].

**Таблица 1**

**Связь задач анализа поведения с показателями эффективности сайта**

<b>Задача</b>	<b>Метрика эффективности</b>	<b>Пример модели</b>
Прогноз конверсии по сессии	Конверсия, доход на визит	Градиентный бустинг, нейросети
Выявление точек отказа	Доля отказов, время до ухода	Поиск аномалий, классификация
Персонализация контента	Вовлеченность, повторные визиты	Последовательные рекомендации
Оценка изменений сайта	Разница метрик между версиями	A/B-тесты

Для задач прогнозирования конверсии применяются методы обучения с учителем, где целевая переменная задается как факт покупки или достижение цели. Для учета порядка действий используются последовательные модели. Например, GRU4Rec предлагает рекомендации на основе текущей сессии [5], а модели внимания, такие как SASRec и BERT4Rec, выделяют наиболее значимые элементы истории действий [6, 7]. В управлеченческой практике важно объяснять прогноз, поэтому для моделей на деревьях решений часто используют подход SHAP для оценки вклада признаков [10].

Исследования показывают, что намерение пользователя можно оценивать по коротким фрагментам поведения. В работе B. Requena и соавторов рассмотрен прогноз покупки по обезличенным последовательностям типов событий на данных интернет-магазина за двухмесячный период, при этом авторы сравнивают признаковый подход и глубокие сети и демонстрируют преимущества последовательного моделирования для повышения качества классификации [4].

Практическая ценность таких моделей проявляется в двух сценариях. Первый сценарий — раннее выявление сессий с высоким потенциалом конверсии и снижение трения на критических шагах (корзина, форма, оплата). Второй сценарий — персонализация рекомендаций и навигации, которая сокращает путь к целевому действию. Однако улучшение метрик следует подтверждать экспериментально: работы R. Kohavi и соавторов подчеркивают необходимость надежных онлайн-экспериментов и корректного выбора целевой метрики [9].

Машинное обучение в веб-аналитике дополняет традиционные отчеты и позволяет повысить эффективность сайта за счет прогноза конверсии, выявления точек отказа и персонализации. Успешное внедрение опирается на качество сбора событий, обезличивание, интерпретируемость результатов и проверку эффектов через А/В-тестирование. Дальнейшие работы целесообразно направить на повышение устойчивости моделей к изменениям структуры сайта и на учет ограничений приватности.

### Список литературы

1. Srivastava J., Cooley R., Deshpande M., Tan P.-N. Web usage mining: discovery and applications of usage patterns from web data // SIGKDD Explorations. 2000. Vol. 1, No. 2. P. 12-23.

2. Cooley R., Mobasher B., Srivastava J. Data preparation for mining world wide web browsing patterns // Knowledge and Information Systems. 1999. Vol. 1. P. 5-32.
3. Requena B., Cassani G., Tagliabue J., Greco C., Lacasa L. Shopper intent prediction from clickstream e-commerce data with minimal browsing information // Scientific Reports. 2020. Vol. 10. Art. 16983. DOI: 10.1038/s41598-020-73622-y.
4. Hidasi B., Karatzoglou A., Baltrunas L., Tikk D. Session-based recommendations with recurrent neural networks // arXiv:1511.06939. 2015 (revised 2016).
5. Kang W.-C., McAuley J. Self-attentive sequential recommendation // 2018 IEEE International Conference on Data Mining (ICDM). 2018. P. 197-206.
6. Sun F., Liu J., Wu J., Pei C., Lin X., Ou W., Jiang P. BERT4Rec: sequential recommendation with bidirectional encoder representations from transformer // Proceedings of the 28th ACM International Conference on Information and Knowledge Management (CIKM). 2019. P. 1441-1450.
7. Cheng H.-T. et al. Wide & deep learning for recommender systems // arXiv:1606.07792. 2016.
8. Kohavi R., Deng A., Frasca B., Longbotham R., Walker T., Xu Y. Trustworthy online controlled experiments: five puzzling outcomes explained // Proceedings of KDD. 2012. P. 786-794.
9. Lundberg S. M., Lee S.-I. A unified approach to interpreting model predictions // Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS). 2017.
10. World Wide Web Consortium (W3C). Extended Log File Format. URL: <https://www.w3.org/TR/WD-logfile.html> (дата обращения: 25.01.2026).

© Муллагалиев Ф.Ф., Шамсутдинова Д.Д., 2026

**ОЦЕНКА СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВАЛЮТНОЙ  
СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В 2015–2024 ГГ.**

**Шабан Елена Дмитриевна**

м.э.н.

**Ратушева Юлия Леонидовна**

к.ф.-м.н., доцент

УО «Белорусский государственный экономический университет»

**Аннотация:** В статье на основе авторской методики приводится оценка синергетической активности валютной системы Республики Беларусь в 2015–2024 гг.

**Ключевые слова:** валютная политика, валютная система, валютный рынок, инфляционно-девальвационные ожидания, синергетическая парадигма.

**ASSESSMENT OF THE SYNERGETIC ACTIVITY OF THE MONETARY  
SYSTEM OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN 2015–2024**

**Shaban Elena Dmitrievna**

**Ratusheva Yulia Leonidovna**

**Abstract:** Based on the author's methodology, the article provides an assessment of the synergetic activity of the currency system of the Republic of Belarus in 2015–2024.

**Key words:** foreign exchange policy, currency system, foreign exchange market, inflation and devaluation expectations, synergetic paradigm.

В настоящее время актуальной задачей является расширение методического инструментария, который помог бы регулятору оценить степень неопределенности на валютном рынке и эффективность валютной политики по ее преодолению.

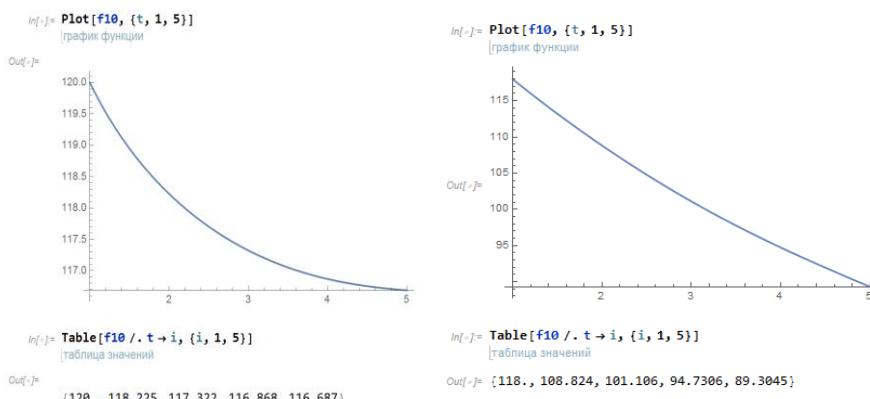
Под воздействием информационного фона процессы, протекающие в валютной системе, изменяются, что сказывается на формировании экономических показателей. Для оценки информационного фактора как синергетической составляющей функционирования сложной нелинейной

системы в ряде работ был предложен расчет показателя синергетической активности системы [1, с. 45].

Подобный подход может быть адаптирован для анализа валютной системы. Назовем обозначенный показатель активности системы показателем синергетической активности валютной системы (САВС). Представляется, что его расчет позволит оценить реакцию валютной системы в ответ на самоорганизационные процессы различной направленности со стороны ее участников. Расчет показателя синергетической активности валютной системы, аккумулирующего как количественные, так и качественные параметры ее динамического состояния, позволит центральному банку проследить влияние нелинейных факторов функционирования валютной системы на конкурентоспособность национальной экономики, и, как следствие, скорректировать проводимую валютную политику. САВС является агрегированным индикатором, отображающим направленность влияния субъективных факторов на устойчивость валютной системы.

Показатель синергетической активности валютной системы был рассчитан в рамках авторской методики оценки синергетической активности валютной системы, путем экстраполяции алгоритма взаимодействия макроэкономических переменных на адаптированную О.И. Румянцевой для анализа денежно-кредитной сферы синергетическую модель Г.П. Потапова, используемую для анализа и прогноза поведения социально-экономической системы с учетом воздействия на нее информации как управляемого фактора [2, с. 144–157; 3, с. 71–79; 4, с. 44–56].

По результатам расчетов с помощью Wolfram Mathematica 12.0 были получены следующие значения САВС в период с 2015 по 2024 гг. (рис. 1).

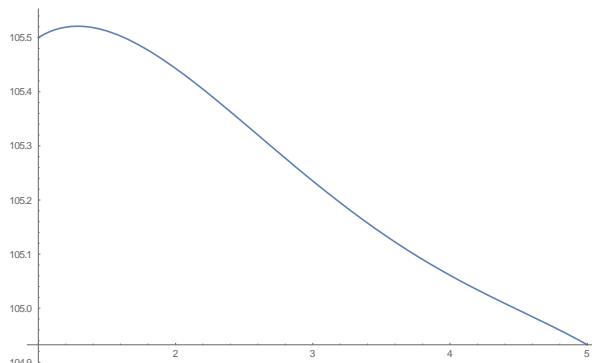


**Рис. 1. Динамика значений САВС Республики Беларусь за 2015–2019 гг. (слева) и за 2020-2024 гг. (справа)**

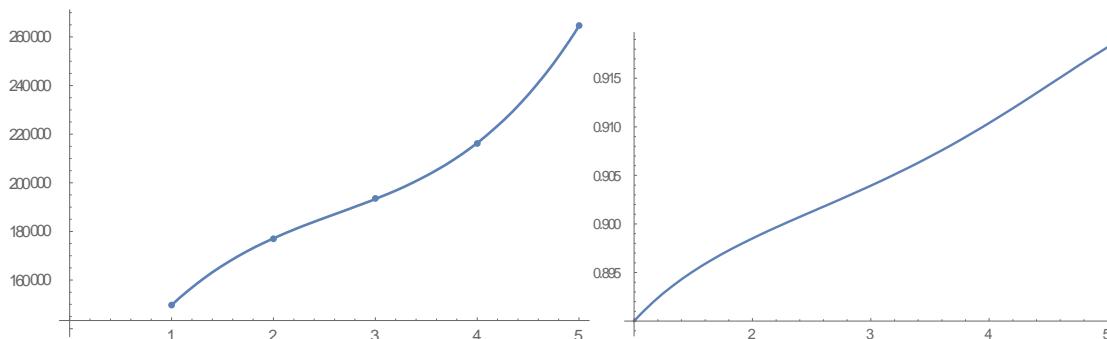
За 2015–2019 гг. величина САВС находилась в пределах 116–120%. Рост этого показателя свыше порогового значения 100% свидетельствует о высокой степени неопределенности в валютной системе Республики Беларусь.

При этом стоит отметить, что с 2015 г. по 2024 г. наблюдается постепенное снижение величины САВС (со 120% до 89%), что отражает уменьшение неопределенности в валютной системе, и указывает на повышение эффективности политики Национального банка по минимизации фактора неопределенности функционирования валютной системы на основе использования информационного ресурса, так как позитивное изменение САВС как информационно-энтропийного параметра валютной системы возможно только в условиях целенаправленного воздействия регулятора, так как «хаотический энтропийный процесс всегда более вероятен» [3, с. 76].

Полученные по результатам расчетов прогнозные значения параметров модели за 2015–2024 гг. в достаточной мере соответствуют фактическим данным, что указывает на существенную роль САВС как скрытого параметра, определяющего результаты функционирования валютной системы Республики Беларусь (рис. 2–3).



**Рис. 2. Прогноз динамики ИПЦ, %/г., Республики Беларусь за 2020–2024 гг.**



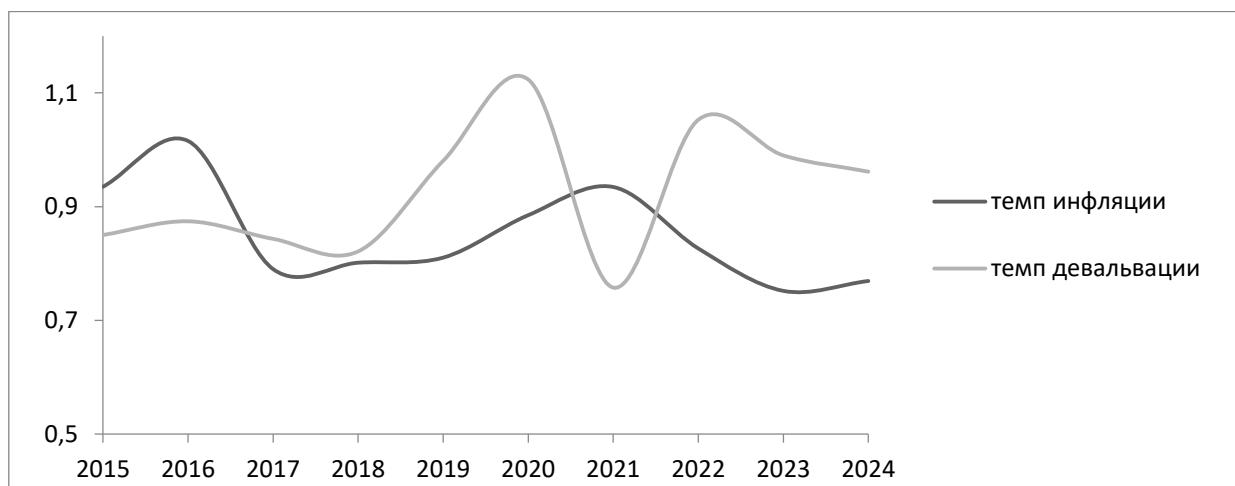
**Рис. 3. Прогноз динамики ВВП (слева), млн. руб./г., и динамики прироста экспорта товаров и услуг (справа) Республики Беларусь за 2020–2024 гг.**

Так, относительно основных макроэкономических показателей конкурентоспособности национальной экономики были получены следующие прогнозные данные на 2024 г. Прогнозный прирост экспорта товаров и услуг к соответствующему периоду предыдущего года составил – 0,92 (фактически он был равен 1,04). Прогнозный уровень инфляции оценивается на уровне 105% (фактический уровень инфляции составил 105,8%). Прогнозный объем ВВП составил 263598 млн. руб. (фактически он составил 264600 млн. руб.).

Удовлетворительное совпадение полученных по результатам расчетов параметров модели с данными статистики указывает, что использование информационно-энтропийного параметра валютной системы (СABC) позволяет анализировать общие механизмы взаимодействий, которые лежат в основе протекающих процессов накопления информации и приводят к самоорганизации валютной системы. Полученные данные также свидетельствуют о возможности использования информации в виде ресурса в процессе управления с целью обеспечения стабильности валютной системы.

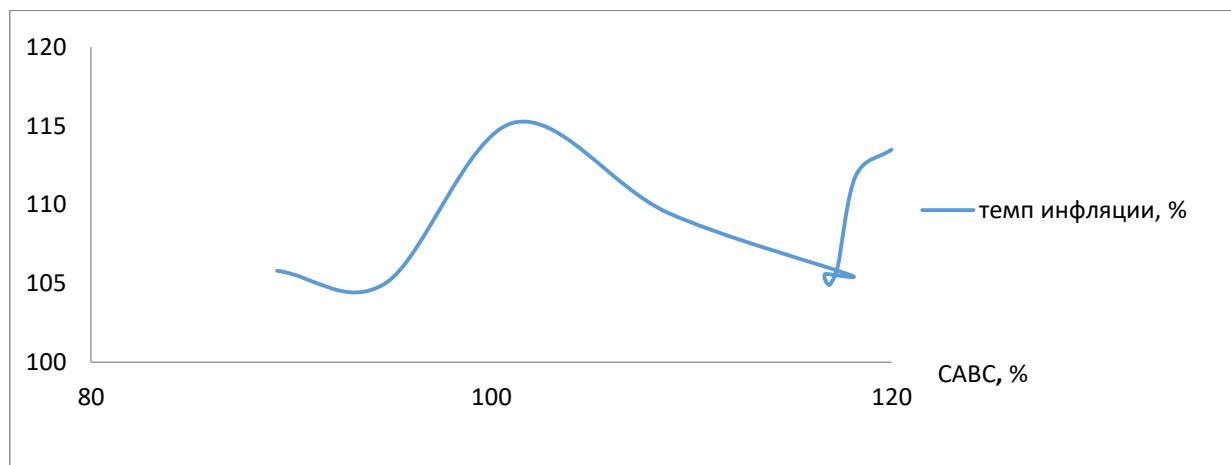
На основе полученных данных также были построены отдельные графики зависимости основных макроэкономических показателей.

На графике (рис. 4) отражен нелинейный характер накопления инфляционного и девальвационного потенциалов, а затем их последующая реализация в виде инфляции и девальвации. Превышение темпов инфляции над темпами девальвации свидетельствует о существенном вкладе инфляционно-девальвационных ожиданий в формирование стоимости денег в 2015–2024 гг.

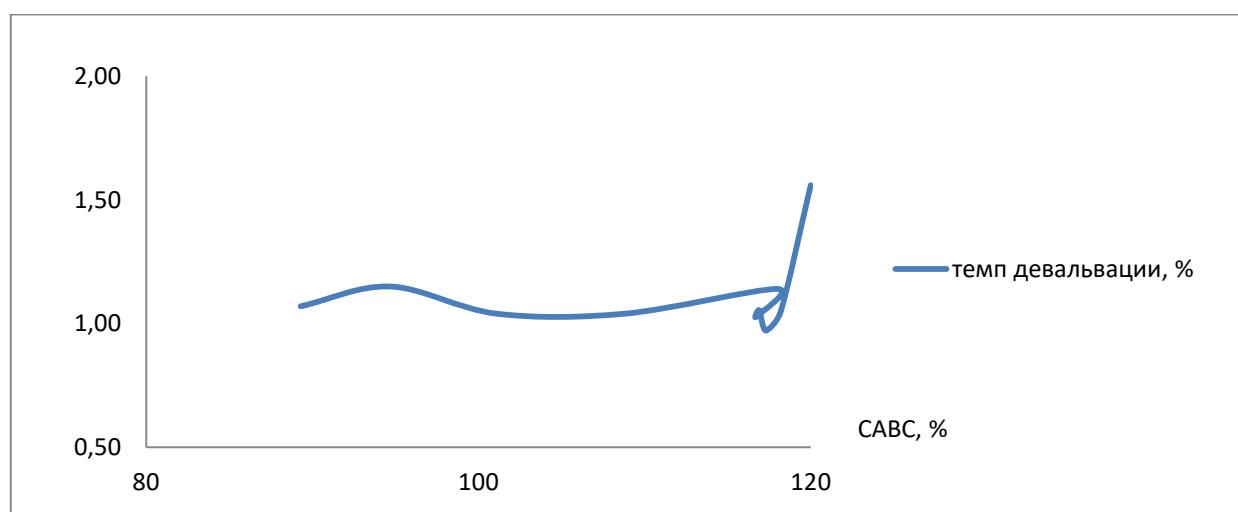


**Рис. 4. Зависимости темпов инфляции от темпов изменения валютного курса Республики Беларусь за 2015–2024 гг.**

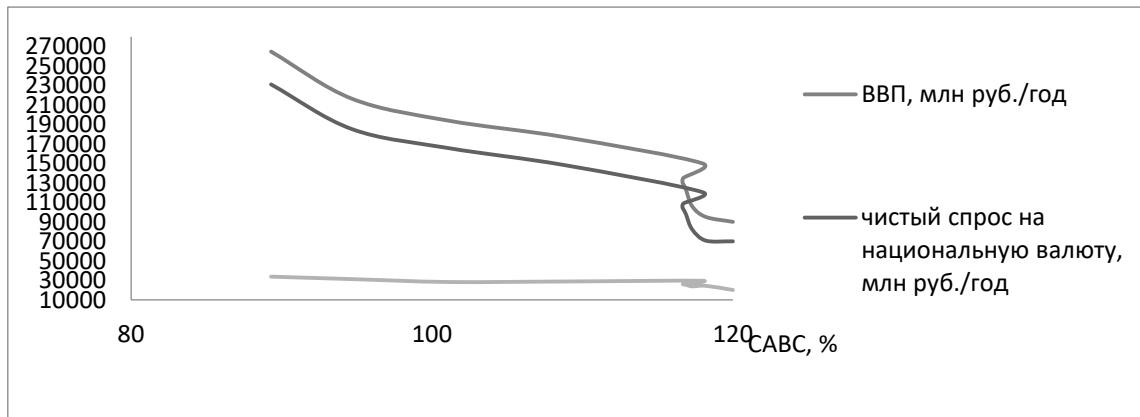
Графики (рис. 5–7) отражают нелинейный характер зависимости динамики величины ВВП, долларизации, обменного курса, инфляции, а также величины чистого спроса на деньги от СABC. Как видно, по мере роста негативной СABC величины показателей конкурентоспособности национальной экономики приобретают устойчивую тенденцию к снижению. Увеличение показателя СABC, и, следовательно, увеличение степени неопределенности свидетельствует о недостаточной кооперации регулятора и участников валютного рынка, невысоком уровне доверия к национальной валюте, что негативно сказывается на формировании факторов конкурентоспособности национальной экономики.



**Рис. 5. Зависимость темпов инфляции от СABC Республики Беларусь за 2015–2024 гг.**



**Рис. 6. Зависимость темпов девальвации белорусского рубля от СABC за 2015–2024 гг.**



**Рис. 7. Зависимости объема ВВП, величины чистого спроса на национальные деньги, чистого спроса на иностранную валюту от СABC Республики Беларусь за 2015–2024 гг.**

Совершенствование валютной политики с точки зрения управления СABC, минимизирующее неопределенность на валютном рынке, предполагает проведение эффективной информационно-коммуникационной политики Национального банка, направленной на оптимизацию информационных свойств валютной системы через повышение интерактивности взаимодействия регулятора и участников валютной системы.

### **Список литературы**

1. Потапов, Г.П. Самоорганизация социально-экономических систем / Г.П. Потапов. – Нижнекамск : Нижнекам. Ин-т информ. технологий и телекоммуникаций Казан. нац. исслед. техн. ун-та, 2012. – 90 с.
2. Румянцева, О.И. Денежно-кредитная политика в условиях транзитивной экономики: теория, методология, практика : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.10 / Румянцева Оксана Игоревна ; Белорус. гос. экон. ун-т. – Минск, 2019. – 363 л.
3. Потапов, Г.П. Информационно-синергетическое моделирование социально-экономических систем : монография / Г.П. Потапов. – Новосибирск : Центр развития науч. сотрудничества, 2013. – 120 с.
4. Шабан, Е.Д. Оценка синергетической активности валютной системы / Е.Д. Шабан // Веснік Беларускага дзяржаўнага эканамічнага ўніверсітэта. – 2022. – № 4. – С. 44–56.

© Шабан Е.Д., Ратушева Ю.Л., 2026

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ФИНАНСОВОГО УЧЕТА  
И АНАЛИЗА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
И ПРАКТИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ**

**Иванов Вячеслав Алексеевич**  
магистрант  
ФГБОУ ВО СПбГЭУ

**Аннотация:** В статье исследуются фундаментальные и прикладные аспекты цифровой трансформации в сфере финансового учета, анализа и аудита. Рассматриваются теоретические предпосылки и методологические подходы к интеграции технологий больших данных, искусственного интеллекта и распределенных реестров в традиционные учетные процессы. На основе анализа современных тенденций выявлены ключевые практические вызовы, такие как необходимость трансформации профессиональных компетенций, вопросы обеспечения безопасности данных и адаптации стандартов отчетности. Приводятся практические рекомендации для успешной цифровой адаптации финансово-учетных систем.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, финансовый учет, автоматизация анализа, искусственный интеллект, большие данные, профессиональные компетенции аудитора, МСФО.

**DIGITAL TRANSFORMATION OF FINANCIAL ACCOUNTING  
AND ANALYSIS: THEORETICAL FOUNDATIONS  
AND PRACTICAL CHALLENGES**

**Ivanov Vyacheslav Alekseevich**

**Abstract:** The article examines the fundamental and applied aspects of digital transformation in the field of financial accounting, analysis and auditing. The theoretical prerequisites and methodological approaches to the integration of big data technologies, artificial intelligence and distributed registries into traditional accounting processes are considered. Based on the analysis of current trends, key practical challenges have been identified, such as the need to transform professional competencies, issues of data security and the adaptation of reporting standards.

Practical recommendations for successful digital adaptation of financial accounting systems are given.

**Key words:** digital transformation, financial accounting, automation of analysis, artificial intelligence, big data, professional auditor competencies, IFRS.

В условиях Четвертой промышленной революции финансовая сфера переживает глубокую трансформацию, детерминированную стремительным развитием информационных технологий. Процессы глобализации экономики и инновационная гиперконкурентность предъявляют новые требования к скорости, качеству и прозрачности финансовой информации [2]. Цифровизация перестает быть опциональным инструментом оптимизации и становится фундаментальным условием конкурентоспособности и устойчивости бизнеса. В свете этого исследование теоретических основ и прикладных аспектов цифровой трансформации в области финансового учета, анализа и аудита приобретает особую актуальность. Целью данной работы является комплексный анализ феномена цифровизации как фактора, изменяющего парадигму финансового учета и аудита, а также разработка практических рекомендаций по адаптации к данным изменениям.

Теоретические основы цифровой трансформации финансового учета Теоретический фундамент цифровой трансформации в экономике формируется на стыке нескольких концепций: инновационной экономики, экономики знаний и сетевого общества [3]. Инновационная экономика, рассматриваемая как подсистема инновационной культуры общества, создает запрос на непрерывное технологическое обновление всех бизнес-процессов, включая финансовые [2]. Специфика национальной модели модернизации экономики влияет на скорость и характер внедрения цифровых инструментов, что подчеркивает важность учета институционального контекста [1].

В сфере финансового учета фундаментальный сдвиг заключается в переходе от ретроспективной регистрации фактов хозяйственной жизни к созданию интегрированных цифровых платформ для непрерывного мониторинга и прогнозирования. Однако внедрение таких систем сталкивается с противоречиями, порождаемыми глобализацией, включая различия в правовом регулировании и стандартах отчетности между странами [3].

На прикладном уровне цифровая трансформация проявляется в автоматизации рутинных операций и внедрении интеллектуальных систем поддержки принятия решений.

Автоматизация и RPA (Robotic Process Automation): Роботизированная автоматизация процессов позволяет безошибочно выполнять массовые однотипные операции (проводки, сверки, формирование первичных документов), высвобождая время специалистов для аналитической работы.

Аналитика больших данных (Big Data) и искусственный интеллект (ИИ): Применение алгоритмов машинного обучения для анализа неструктурированных данных (тексты договоров, новостные потоки, рыночные индикаторы) позволяет выявлять скрытые зависимости, оценивать кредитные риски и строить более точные финансовые прогнозы.

Облачные технологии (Cloud Computing): Переход на облачные платформы обеспечивает масштабируемость учетных систем, удаленный доступ к данным и снижение затрат на ИТ-инфраструктуру.

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение данных технологий сопряжено с комплексом практических вызовов:

- Трансформация профессиональных компетенций. Востребованность узких технических специалистов растет, в то время как традиционный бухгалтер или аудитор должен осваивать цифровую грамотность, навыки работы с аналитическими платформами и основы кибербезопасности.
- Вопросы кибербезопасности и конфиденциальности. Концентрация критически важной финансовой информации в цифровых системах делает их главной мишенью для кибератак.
- Проблемы нормативного регулирования и стандартизации. Нормативная база зачастую отстает от технологического прогресса.
- Этический аспект и доверие к алгоритмам. Возникают вопросы ответственности за решения, принятые на основе алгоритмов.

Методологическую основу исследования составили общенаучные методы: анализ и синтез, системный подход, а также сравнительный анализ. Результаты исследования свидетельствуют о формировании новой экосистемы финансового учета, где человек и технология работают в синергии. Фундаментальный аспект заключается в изменении философии учета — от документальной фиксации к управлению непрерывными цифровыми потоками данных. Прикладной аспект требует от организаций разработки четкой поэтапной стратегии цифровизации.

Цифровая трансформация финансового учета и анализа представляет собой необратимый и объективный процесс, детерминированный общими тенденциями технологического развития и глобализации [2, 3]. Для успешной адаптации к этим изменениям предлагаются следующие практические рекомендации:

- Для образовательных учреждений: кардинальное обновление учебных программ по направлению "Финансовый учет, анализ и аудит" с включением дисциплин по Data Science, основам программирования, работе с BI-системами.
- Для профессиональных сообществ и регуляторов: активное участие в разработке и актуализации стандартов, регламентирующих применение новых технологий.
- Для бизнеса: разработка и реализация поэтапной стратегии цифровизации финансовой функции, предусматривающей инвестиции в переподготовку персонала и усиление систем кибербезопасности.

### **Список литературы**

1. Богачев В.Ф. Особенности национальной модели модернизации экономики // Развитие мировой экономики: тенденции, проблемы, перспективы. – СПб. : СПбГУП – 2010. – 572 с. – URL: [https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2010\\_Sbornik/Tom\\_1\\_2010/006\\_Sekcia\\_6/001\\_V.F.Bogachev.pdf](https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2010_Sbornik/Tom_1_2010/006_Sekcia_6/001_V.F.Bogachev.pdf) (дата обращения: 27.01.2026).
2. Дятлов С.А. Инновационная гиперконкурентность в мировой экономике // Развитие мировой экономики: тенденции, проблемы, перспективы. – СПб. : СПбГУП – 2010. – 572 с. – URL: [https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2010\\_Sbornik/Tom\\_1\\_2010/006\\_Sekcia\\_6/003\\_S.A.Dyatlov.pdf](https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2010_Sbornik/Tom_1_2010/006_Sekcia_6/003_S.A.Dyatlov.pdf) (дата обращения: 28.01.2026).
3. Рыбаков Ф.Ф. Услуги в системе глобальной культуры // Развитие мировой экономики: тенденции, проблемы, перспективы. – СПб. : СПбГУП – 2010. – 572 с. – URL: [https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2010\\_Sbornik/Tom\\_1\\_2010/006\\_Sekcia\\_6/012\\_F.F.Ribakov.pdf](https://www.lihachev.ru/pic/site/files/lihcht/2010_Sbornik/Tom_1_2010/006_Sekcia_6/012_F.F.Ribakov.pdf) (дата обращения: 28.01.2026).

© Иванов В.А.

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ РЫНКА ТРУДА: КАК САМОЗАНЯТОСТЬ МЕНЯЕТ ЭКОНОМИКУ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Васильева Юлия Романовна  
Легков Андрей Владимирович**

студенты 4 курса

Научный руководитель: **Щурилов Алексей Вадимович**  
к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Ковровский государственный  
технологический университет имени В.А. Дегтярева»

**Аннотация:** Статья посвящена анализу стремительного роста самозанятости во Владимирской области как нового социально-экономического феномена. На основе статистических данных и региональной специфики автор исследует двуединую природу этого явления: его роль как драйвера легализации теневых доходов, поддержки малых городов и развития туризма, а также как источника системных рисков, включая пенсионную «ловушку» и неравную конкуренцию с малым бизнесом.

Особое внимание уделяется уникальным условиям региона — противоречию между промышленным наследием и новой гибкой занятостью, влиянию близости к Москве и раскрытию туристического потенциала. В заключение предлагается комплекс мер для интеграции самозанятых в долгосрочную стратегию развития, направленный на превращение стихийного процесса в трамплин для устойчивого роста и диверсификации экономики области.

**Ключевые слова:** Самозанятость, Владимирская область, рынок труда, налоговый режим, теневой сектор, малый бизнес, конкуренция, цифровизация, гибкая занятость, социально-экономическое развитие.

## **TRANSFORMATION OF THE LABOR MARKET: HOW SELF-EMPLOYMENT IS CHANGING THE ECONOMY OF THE VLADIMIR REGION**

**Vasilyeva Yulia Romanovna  
Legkov Andrey Vladimirovich  
Scientific adviser: Shchurilov Alexey Vadimovich**

**Abstract:** The article analyzes the rapid growth of self-employment in the Vladimir region as a new socio-economic phenomenon. Based on statistical data and regional specifics, the author explores the dual nature of this phenomenon: its role as a driver of the legalization of shadow income, support for small towns, and the development of tourism, as well as its potential for systemic risks, including the pension trap and unequal competition with small businesses.

The article pays special attention to the unique conditions of the region, including the contradiction between its industrial heritage and the new flexible employment, the influence of its proximity to Moscow, and the potential for tourism development. In conclusion, the paper proposes a set of measures for integrating the self-employed into a long-term development strategy, aimed at turning a spontaneous process into a springboard for sustainable growth and diversification of the region's economy.

**Key words:** Self-employment, Vladimir Region, labor market, tax regime, shadow sector, small business, competition, digitalization, flexible employment, and socio-economic development.

Владимирская область, край с многовековыми промышленными и ремесленными традициями, сегодня переживает тихую, но значимую трансформацию своего рынка труда. На фоне привычного промышленного ритма ковровских и гусевских предприятий всё чаще звучит иной сигнал — уведомление в смартфоне о поступлении средств от клиентов самозанятых. За несколько лет этот формат трудовой деятельности перешёл из разряда новшества в разряд устойчивого тренда, оказывая заметное влияние на социально-экономическую структуру региона. В условиях, когда регион сталкивается с необходимостью цифровой трансформации, сдерживания миграции молодёжи и экономической диверсификации, динамичный рост самозанятости формирует противоречивый феномен, сочетающий потенциал развития с угрозами для устойчивости системы.

Количественные показатели дают наиболее точное представление о реальных масштабах этого явления. Если на начало 2024 года во Владимирской области было официально зарегистрировано 53 076 самозанятых, то к августу 2025 года их число приблизилось к 80 000 [1]. Такой рост почти на 50% за полтора года — это яркий показатель двух ключевых процессов: массовой легализации доходов, которые ранее оставались «в тени», и быстрой адаптации населения к гибким форматам

трудовых отношений. Для понимания контекста: каждый шестой-седьмой работающий житель региона сегодня формально относится к этой категории. Подавляющее большинство из них (около 96%) — это физические лица, легализующие личный заработок от оказания услуг или продажи товаров. Лишь небольшая часть — около 4% — это индивидуальные предприниматели, перешедшие на этот упрощённый налоговый режим [2]. Географически активность концентрируется не только в крупных городах, таких как Владимир, Ковров или Муром, но и в туристических сердцах области — Суздале и Мстёре, а также в малых городах, где самозанятость часто становится ответом на ограниченность локального рынка труда. Люди выбирают самые разные пути: от ставших уже классическими услуг такси и каршеринга, особенно востребованных в городах-спутниках Москвы, до цифровых профессий в сфере маркетинга, дизайна и ИТ, позволяющих работать на заказчиков из столицы, не покидая область. Не теряют актуальности строительные и ремонтные работы, услуги в сфере красоты, а также производство и продажа товаров — от домашней выпечки до сувениров, продолжающих традиции владимирской глади или лаковой миниатюры.

Экономическая значимость этого явления выходит за рамки прямых налоговых отчислений: его вклад охватывает множество аспектов, хотя фискальный эффект остается существенным. За 2021 год в бюджет от самозанятых поступило 158 миллионов рублей [3]. Экстраполируя эту цифру на текущее количество плательщиков, можно говорить о потенциальных поступлениях в диапазоне 800 миллионов — 1 миллиарда рублей ежегодно, что уже сопоставимо с бюджетом небольшого муниципального образования. Однако главный макроэкономический эффект лежит в иной плоскости — это масштабная легализация теневого сектора. Доходы репетитора, частного мастера или няни, ранее не фиксируемые статистикой, теперь выводятся в правовое поле, работают в безналичном обороте и дают потребителям гарантии. Самозанятость создаёт здоровую конкурентную среду, часто заставляя малый бизнес оптимизировать процессы и повышать качество услуг. Для многих она стала «нулевой ступенью» предпринимательства, позволяющей с минимальными рисками проверить жизнеспособность бизнес-идеи. Особенно важна её роль социального амортизатора в городах сmonoэкономикой, таких как Гусь-Хрустальный или Ковров, где в периоды спада на градообразующих предприятиях самозанятость становится

спасательным кругом, сдерживающим рост безработицы и социальной напряжённости.

Однако за позитивной динамикой скрываются серьёзные системные вызовы, игнорирование которых может иметь долгосрочные негативные последствия. Наиболее острый из них — пенсионная дилемма. По данным Отделения Социального фонда России по Владимирской области, добровольные страховые взносы на будущую пенсию платили лишь около 2 830 самозанятых, что составляет катастрофически низкие 3,5% от их общей численности. Таким образом, формируется значительная прослойка населения, которая через 10-20 лет может выйти на пенсию, не имея достаточного стажа, что создаст чрезмерную нагрузку на социальную систему региона и повысит риски бедности среди пожилых. Другой существенный вызов — возникновение неравных условий конкуренции. Классическое малое предприятие, будь то ИП или ООО на упрощённой системе налогообложения, несёт куда большую фискальную и административную нагрузку. В результате самозанятый, оказывающий аналогичные услуги по ремонту или дизайну, часто может предложить более низкую цену, что в долгосрочной перспективе может тормозить развитие «настоящего» малого бизнеса, создающего стабильные рабочие места со всеми социальными гарантиями. Отдельной проблемой остаётся риск «псевдосамозанятости», когда недобросовестные работодатели переводят фактических наёмных работников на гражданско-правовые договоры, лишая их оплаты больничных, отпусков и пенсионных отчислений. Кроме того, экономика, опирающаяся на самозанятость, более уязвима и волатильна, так как доходы её участников сильно зависят от сезонности и общего потребительского спроса, что делает региональную экономику менее устойчивой к кризисам.

Ситуация во Владимирской области обладает своей уникальной спецификой, обусловленной сочетанием трёх ключевых факторов. Во-первых, это противоречие между промышленным наследием и новой гибкой занятостью. Заводы требуют дисциплины, постоянства и работы в коллективе, в то время как самозанятость предлагает автономию, гибкий график, но и нестабильность. Между ними разворачивается тихая конкуренция за человеческий капитал, особенно за молодёжь, что усугубляет кадровый голод на традиционных предприятиях. Во-вторых, самозанятость становится ключевым инструментом для раскрытия туристического потенциала региона. Гиды-фрилансеры, организаторы мастер-классов, ремесленники и владельцы

небольших апартаментов формируют ту самую среду гостеприимства и аутентичности, которая привлекает туристов в города «Золотого кольца». В этом аспекте самозанятость не конкурирует с промышленностью, а создаёт новую, креативную ценность. В-третьих, огромное влияние оказывает эффект близости к Москве. Он работает двояко: с одной стороны, открывает колossalный рынок сбыта для цифровых услуг и позволяет работать на столичных заказчиков, но с другой — постоянно провоцирует отток самых успешных и амбициозных специалистов в столицу, где платёжеспособный спрос значительно выше.

Таким образом, самозанятость в регионе перешла из категории стихийного явления в статус состоявшегося элемента экономики. Задача региональных и муниципальных властей теперь заключается не в наблюдении, а в грамотной интеграции этого явления в стратегию долгосрочного развития, направленной на минимизацию рисков и усиление положительных эффектов. Для этого необходим целый комплекс мер. Важно стимулировать эволюцию успешных самозанятых в малый бизнес через программы микрогрантов, льготного кредитования и образовательные курсы по основам предпринимательства. Критически необходимо решать пенсионный вопрос через масштабные информационные кампании и, возможно, механизмы софинансирования первых взносов для малообеспеченных самозанятых. Туристический и ремесленный потенциал самозанятых можно раскрыть, создав единую цифровую платформу-каталог и включив их услуги в официальные туристические маршруты области. Развитие инфраструктуры в виде сетей доступных коворкингов и мастерских поможет преодолеть атомизацию и создать точки роста. Непрерывный мониторинг ситуации и диалог с этим новым классом трудящихся через создание экспертных рабочих групп позволит своевременно корректировать политику поддержки.

В конечном итоге, самозанятость во Владимирской области — это не временное увлечение, а отражение общемирового тренда на гибкость, цифровизацию и личную ответственность за свою карьеру. Для региона с богатой историей это и вызов, проверяющий на прочность традиционные уклады, и огромная возможность вдохнуть новую жизнь в сферу услуг, народные промыслы и туризм. Успех будет зависеть от того, сможет ли область направить эту стихийную энергию в конструктивное русло, превратив самозанятого ремесленника из Мстёры в успешного экспортёра сувениров, а

программиста-фрилансера из Владимира — в основателя ИТ-стартапа. Только тогда самозанятость станет не тупиком, а трамплином для нового этапа в развитии старинного русского региона, гармонично соединяющего заводские цеха с цифровыми технологиями, а традиции — с инновациями.

### **Список литературы**

1. Во Владимирской области зарегистрировались 80 тысяч самозанятых : пресс-релиз // Федеральная налоговая служба (ФНС России). – 2025. – 20 августа. – URL: [https://www.nalog.gov.ru/rn33/news/activities\\_fts/16538801/](https://www.nalog.gov.ru/rn33/news/activities_fts/16538801/) (дата обращения: 25.01.2026).
2. С 2025 года самозанятые владимирцы будут обязаны сдавать статистическую отчетность // ГТРК «Владимир». – 2024. – 15 декабря. – URL: <https://vladtv.ru/society/160153/> (дата обращения: 24.01.2026).
3. Статистика по самозанятым на начало 2024 года по регионам : [сайт]. – URL: <https://sznpd.ru/statistics/2024-year> (дата обращения: 17.01.2026).

© Васильева Ю.Р., Легков А.В., 2025

**РЕКЛАМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Сташкова Дарья Алексеевна**

студент

Научный руководитель: **Бабина Юлия Васильевна**

к.э.н., доцент

Новосибирский государственный

университет экономики и управления (НГУЭУ)

**Аннотация:** В статье анализируется влияние рекламы образовательных услуг на выбор абитуриентов. На основе эмпирических исследований рассматривается эффективность традиционных и цифровых рекламных каналов высших учебных заведений. Сделан вывод о низком уровне доверия к классической рекламе и возрастании роли персонализированных, цифровых и интерактивных форм продвижения образовательных услуг.

**Ключевые слова:** реклама образовательных услуг, высшее образование, абитуриенты, маркетинговые стратегии, поведение потребителей, реклама вузов, цифровые каналы, выбор университета, образовательный маркетинг.

**EDUCATIONAL ADVERTISING RESEARCH**

**Stashkova Darya Alekseevna**

Scientific adviser: **Babina Julia Vasilyevna**

**Abstract:** The article analyzes the impact of advertising educational services on the choice of applicants. Based on empirical research, the effectiveness of traditional and digital advertising channels of higher education institutions is considered. The conclusion is made about the low level of trust in classical advertising and the increasing role of personalized, digital and interactive forms of educational services promotion.

**Key words:** advertising of educational services, higher education, applicants, marketing strategies, consumer behavior, university advertising, digital channels, university choice, educational marketing.

Актуальность данной статьи обусловлена усилением конкуренции между высшими учебными заведениями в условиях коммерциализации

образования и цифровизации общества. Современные абитуриенты всё меньше доверяют традиционной рекламе и чаще ориентируются на отзывы, личные рекомендации и онлайн-источники информации. В связи с этим возникает необходимость пересмотра маркетинговых стратегий университетов и разработки более эффективных и ориентированных на потребности целевой аудитории рекламных инструментов, что делает данную тему значимой как с научной, так и с практической точки зрения.

Цель статьи заключается в анализе влияния рекламы образовательных услуг на поведение и выбор абитуриентов, а также в оценке эффективности традиционных и цифровых рекламных инструментов высших учебных заведений на основе анализа эмпирических исследований.

Как отмечается в научной литературе, ключевой целью учебных заведений, осуществляющих коммерческую деятельность, является привлечение максимального числа абитуриентов и получение дохода при минимальных затратах [1, с. 112]. В этом процессе реклама играет важную роль. В современных условиях рекламные сообщения сопровождают потребителя повсеместно — в интернете, на телевидении, радио и в печатных изданиях. Понимание влияния рекламы на поведение молодёжи позволяет разрабатывать более эффективные маркетинговые стратегии и повышать результативность рекламных кампаний.

Покупательское поведение во многом зависит от лояльности или неприятия рекламы и способа презентации услуги. Поэтому при разработке рекламных материалов важно учитывать мнение целевой аудитории и вызывать положительные эмоции. Для этого необходимо проводить рекламные исследования, опираясь на опыт предыдущих научных работ.

Первое рассматриваемое исследование посвящено оценке эффективности рекламных кампаний вузов глазами старшеклассников — потенциальных абитуриентов [2, с. 111]. Исследование Макеевой М.Е. (2014 г.) было направлено на выявление особенностей восприятия рекламы высших учебных заведений и степени её влияния на выбор абитуриентов. Методология включала проведение фокус-групп со старшеклассниками различных школ.

Результаты исследования показали, что 70% респондентов считают рекламу вузов несоответствующей их ожиданиям, 65% отметили недостаток достоверной информации об учебном процессе и карьерных перспективах, а 40% выразили недоверие к рекламным материалам из-за их

идеализированности. При этом 80% опрошенных предпочитают получать информацию о вузах от студентов, преподавателей и выпускников, а не из официальных рекламных источников. Полученные данные свидетельствуют о том, что традиционные рекламные кампании недостаточно адаптированы к потребностям целевой аудитории и не вызывают доверия [3, с. 59].

На наш взгляд, данное исследование подчёркивает важность персонализации рекламных стратегий. Абитуриенты ожидают подробной, правдивой и полезной информации о процессе обучения и перспективах трудоустройства.

Второе эмпирическое исследование посвящено роли рекламы в выборе университета и было проведено Рождественской О.Н. в 2017 году [4, с. 95]. Методология включала анкетирование первокурсников нескольких российских вузов с целью выявления основных каналов получения информации о высшем образовании.

Результаты показали, что 60% первокурсников получили информацию о вузе от знакомых, 25% — через онлайн-ресурсы, и лишь 15% отметили влияние рекламы. Более половины респондентов считают рекламу вузов преувеличенной, а 35% указали, что главным критерием выбора стали отзывы выпускников. Исследование подтверждает низкую эффективность традиционной рекламы по сравнению с личными рекомендациями и независимыми интернет-источниками.

Сравнительный анализ данных исследований показывает, что, несмотря на различие методик и объектов исследования, выводы авторов во многом совпадают. Макеева М.Е. выявила несоответствие рекламы ожиданиям старшеклассников, а Рождественская О.Н. подтвердила слабое влияние традиционной рекламы на реальный выбор студентов. Оба исследования подчёркивают необходимость корректировки маркетинговых стратегий университетов.

Современные абитуриенты предпочтут получать информацию из достоверных и независимых источников, а не из официальной рекламы [5, с. 144]. В связи с этим университетам рекомендуется активнее использовать цифровые каналы коммуникации, включая социальные сети, видеоплатформы и образовательные сайты, привлекать студентов к продвижению вузов через блоги и отзывы, обеспечивать открытый доступ к информации о процессе обучения, стажировках и трудоустройстве, а также применять интерактивные формы рекламы, такие как виртуальные экскурсии и онлайн-встречи.

Таким образом, реклама в сфере образования оказывает значительное влияние на поведение абитуриентов, воздействуя на психологические факторы и процесс принятия решений. Эффективная образовательная реклама должна быть направлена не только на привлечение внимания, но и на формирование доверия, помогая абитуриенту осознанно выбрать образовательное учреждение.

### **Список литературы**

1. Котлер Ф., Фокс К. Стратегический маркетинг для учебных заведений. — М.: ИНФРА-М, 2016. — 368 с.
2. Макеева М.Е. Эффективность рекламных кампаний вузов в оценке старшеклассников (по материалам эмпирических исследований) [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gramota.net/article/alm20140141/fulltext> (дата обращения: 29.01.2026).
3. Ламбен Ж.-Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок. — СПб.: Питер, 2018. — 720 с.
4. Рождественская О.Н. Роль рекламы в выборе университета / О.Н. Рождественская // Физика. Технологии. Инновации (Секции 3, 4, 5): тезисы докладов IV Международной молодежной научной конференции (Екатеринбург, 15–19 мая 2017 г.). — Екатеринбург: УрФУ, 2017. — С. 230-231.
5. Соловьев Б.А. Маркетинг в образовании. — М.: Академия, 2017. — 256 с.
6. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика. — М.: Юрайт, 2019. — 496 с.
7. Шарков Ф.И. Рекламная деятельность: психология и эффективность. — М.: Дашков и К°, 2020. — 312 с.
8. Ильин Е.П. Психология влияния и рекламы. — СПб.: Питер, 2018. — 304 с.
9. Захарова И.Г. Поведение потребителей: учебное пособие. — М.: Юрайт, 2021. — 214 с.

© Сташкова Д.А.

**ИНТЕГРАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА В ФИНАНСОВЫЙ АНАЛИЗ  
В УСЛОВИЯХ РОССИЙСКОЙ ПРАКТИКИ:  
ВОЗМОЖНОСТИ И СИСТЕМНЫЕ РИСКИ**

**Иванов Вячеслав Алексеевич**

магистрант

ФГБОУ ВО СПбГЭУ

**Аннотация:** В статье исследуются перспективы и ограничения внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в практику финансового анализа с учетом особенностей российского рынка и регуляторной среды. Цель работы – оценить потенциальный эффект от применения ИИ для российских компаний и финансовых институтов, а также систематизировать ключевые барьеры, связанные с качеством данных, кадровым дефицитом и нормативной неопределенностью. Методологическую основу составили анализ современных российских и зарубежных исследований, а также обобщение практических кейсов.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, финансовый анализ, машинное обучение, большие данные, цифровая трансформация, риск-менеджмент, российская экономика.

**INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS  
INTO FINANCIAL ANALYSIS IN THE CONTEXT OF RUSSIAN  
PRACTICE: OPPORTUNITIES AND SYSTEMIC RISKS**

**Ivanov Vyacheslav Alekseevich**

master's student

**Abstract:** The article examines the prospects and limitations of the introduction of artificial intelligence (AI) technologies into the practice of financial analysis, taking into account the specifics of the Russian market and the regulatory environment. The aim of the work is to assess the potential effect of AI for Russian companies and financial institutions, as well as to systematize key barriers related to

data quality, staffing shortages, and regulatory uncertainty. The methodological basis was the analysis of modern Russian

**Key words:** artificial intelligence, financial analysis, machine learning, big data, digital transformation, risk management, Russian economy.

Глобальный тренд на цифровизацию финансовой сферы, активно поддерживаемый на государственном уровне, делает внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) одним из приоритетов развития для российских компаний. В условиях экономической трансформации ИИ рассматривается как инструмент повышения операционной эффективности, устойчивости и конкурентоспособности. Актуальность исследования обусловлена необходимостью формирования научно обоснованного подхода к интеграции ИИ в финансово-аналитическую деятельность, учитывающего не только мировой опыт, но и специфику российских институциональных и макроэкономических условий [2]. Цель статьи – проанализировать возможности и риски применения ИИ в финансовом анализе в российском контексте. Задачи: выявить ключевые направления применения ИИ, наиболее релевантные для российских предприятий; оценить системные риски и ограничения; предложить рекомендации по минимизации негативных последствий внедрения.

Анализ международных исследований показывает, что ИИ наиболее эффективен в задачах обработки больших объемов разнородных данных. Однако прямое копирование зарубежных моделей в России затруднено. Основные отличия заключаются в структуре данных (преобладание закрытых или полуструктурированных источников), уровне развития финтеха и особенностях регулирования. Отечественные исследования, в свою очередь, часто фокусируются на решении конкретных прикладных задач, таких как скоринг в банковской сфере или прогнозирование в сырьевых отраслях [4], не всегда формируя целостную картину. Таким образом, возникает исследовательский пробел, связанный с необходимостью адаптации фундаментальных принципов ИИ к российской деловой среде, характеризующейся высокой неопределенностью и уникальными вызовами, для преодоления которых необходим системный подход к внедрению технологий [3].

Ключевые направления и потенциальные выгоды для российских компаний:

- Прогнозная аналитика в условиях волатильности: Алгоритмы машинного обучения могут улучшать точность краткосрочных прогнозов денежных потоков и финансовых результатов, что критически важно в нестабильной макроэкономической среде [1].
- Автоматизация формирования и проверки отчетности: ИИ способен снизить трудозатраты на подготовку отчетности по РСБУ и МСФО, а также выявлять аномалии и ошибки, что повышает надежность данных.
- Управление рисками и борьба с мошенничеством: Анализ международного опыта демонстрирует, что внедрение ИИ для анализа транзакций и поведения контрагентов позволяет создавать более надежные системы внутреннего контроля и фрод-мониторинга [3].
- Анализ альтернативных данных: Для российских компаний актуально использование ИИ для обработки новостных лент, данных с госпорталов (например, Федресурс) и отраслевых реестров с целью оценки репутационных и регуляторных рисков [4].

Системные риски и ограничения в российских условиях:

- Дефицит и низкое качество данных: Историческая фрагментация данных, их закрытость и несопоставимость форматов создают «сырьевую» проблему для обучения эффективных моделей ИИ [4].
- Кадровый разрыв: Острая нехватка специалистов, совмещающих глубокие знания в области финансового анализа с экспертизой в data science и машинном обучении.
- Технологическая зависимость и стоимость: Санкционные ограничения и необходимость импортозамещения повышают стоимость и сложность внедрения промышленных ИИ-решений.
- Регуляторный лаг и этические вопросы: Исследования показывают, что отсутствие детализированных стандартов и методических рекомендаций по использованию ИИ в финансовой отчетности и аудите, а также риски алгоритмической дискриминации требуют особого внимания при адаптации международного опыта [2, 3].

Представленный анализ свидетельствует о том, что в России формируется собственный путь внедрения ИИ в финансовый анализ, отличный от западного. Он в большей степени ориентирован на решение операционных задач и повышение устойчивости в условиях турбулентности, нежели на агрессивное инновационное лидерство [2, 4]. Ключевым фактором

успеха станет не столько закупка технологий, сколько развитие внутренней data-культуры, инвестиции в образование и создание стимулов для обезличенного обмена данными в рамках отраслевых консорциумов. При этом, как отмечается в исследованиях, критически важным является учет международных практик и ошибок для формирования эффективной национальной стратегии [3].

Технологии искусственного интеллекта обладают значительным потенциалом для модернизации финансового анализа в России, особенно в сферах прогнозирования, контроля и работы с данными. Однако реализация этого потенциала сдерживается системными ограничениями институционального и инфраструктурного характера. Для их преодоления необходима скоординированная стратегия, предполагающая стимулирование развития качественных, структурированных и доступных массивов данных (data-инфраструктуры) [4]. Интеграцию дисциплин по анализу данных и машинному обучению в программы высшего экономического и финансового образования. Разработку профессиональных и этических стандартов применения ИИ в финансовой аналитике и аудите силами ведущих профессиональных объединений (например, ИПБ России) с учетом адаптированных лучших мировых практик [2, 3]. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются оценка экономического эффекта от pilotных проектов по внедрению ИИ, а также сравнительный анализ эффективности отечественных и адаптированных зарубежных алгоритмов в условиях российского рынка [4].

### **Список литературы**

1. Ткачук Н.В. Концепция оценки активов. // Учет. Анализ. Аудит. – 2024. – Т. 11, № 2. – С. 24-35 – URL: <https://accounting.fa.ru/jour/article/view/610/507> (дата обращения: 29.01.2026)
2. Банк России. // Доклад для общественных консультаций – Москва – 2025. – С. 70 – URL: [https://www.cbr.ru/Content/Document/File/185193/Consultation\\_Paper\\_20112025.pdf](https://www.cbr.ru/Content/Document/File/185193/Consultation_Paper_20112025.pdf) (дата обращения: 29.01.2026)
3. Китинов М.Б. Применение искусственного интеллекта в сфере финансов на основе анализа международного опыта. // Наука и искусство

управления. – 2025. – № 1. – С. 10-23. – URL: <https://scimanagement.elpub.ru/jour/article/view/215/0> (дата обращения: 29.01.2026)

4. Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 7 (часть 1). – С. 10-16. – URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=2892&ysclid=lnaeexify7750574712> (дата обращения: 29.01.2026).

© Иванов В.А.

**СЕКЦИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **ФАУНИСТИЧЕСКИЕ СБОРЫ ВО ВРЕМЯ ЗМУ**

**Малков Евгений Эдуардович**

к.б.н., с.н.с.

ФГБУН ИПРЭК СО РАН

**Аннотация:** В статье приводится информация о применении метода фаунистического сбора данных в период зимнего маршрутного учета (ЗМУ). На примере ЗМУ в окрестностях пос. Озерный, Бурятия, (Витимское плоскогорье), а также данных многолетнего периода проведения ЗМУ на территории Сохондинского заповедника (Хэнтэй-Чикойское нагорье) показано преимущество сочетания данных методов.

**Ключевые слова:** ЗМУ, фаунистический сбор, учеты, следы, виды.

## **FAUNAL GATHERINGS DURING THE WINTER**

**Malkov Evgeny Eduardovich**

**Abstract:** The article provides information on the application of the faunal data collection method during the winter route accounting. Using the example of the ZMU in the vicinity of the village Ozerny, Buryatia, (Vitim plateau), as well as data from the long-term period of the ZMU on the territory of the Sokhondinsky Nature Reserve (Khentei-Chikoy Upland), the advantage of combining these methods is shown.

**Key words:** winter route accounting (ZMU), faunal collection, accounting, traces, species.

Для уточнения видового состава фауны конкретной территории используются различные методы фаунистического сбора [1-3].

В данном случае речь идет о сочетании методов. Фаунистический сбор осуществлялся во время проведения ЗМУ по стандартным подходам [4, 5]. При прохождении маршрута по методике ЗМУ одновременно использовались методы сбора информации по фауне конкретной территории в зимний период.

В статье приведены данные, собранные в период проведения ЗМУ в зимний период 2025 г. в окрестностях ГОКа Озерный, Еравненский район,

Бурятия (Витимское плоскогорье). Данные, приведенные в сообщении, приведены по двум участкам (5 и 7 км соответственно).

Характерный биотоп: средневозрастной лиственничник, с единичной березой, ольховыми зарослями и каменистыми россыпями в верховьях, рододендроном даурским в подлеске, местами с участками гари.

Использована стандартная методика зимних маршрутных учетов (ЗМУ). Фаунистический сбор, в целях уточнения видового состава и его распределения на данной территории, выполнялся одновременно с ЗМУ.

Обычно в таком случае обращают внимание не только на свежие суточные следы животных, согласно методике ЗМУ. Во внимание принимается весь спектр следов жизнедеятельности животных, независимо от времени их проявления: визуальные встречи всех животных; следы и треки со всеми маркерами (свежие и старые; птиц и млекопитающих, включая помет и мочеточки); лёжки (обычно копытных типа кабана, изюбря, косули, лося). Принимают во внимание различные укрытия, логова, дупла, гайно (зайцеобразные, грызуны, хищные, представители различных отрядов птиц). Фиксируют кормовые отметки в совокупности со следами на снегу (обкусанные верхушки кустарников (ива, березка) и порои в снегу на земле кабаном, изюбрем, косулей, лосем, кабаргой; обкусанные ветви поросли осин (заяц) и задиры на стволах зрелых осин (лось). Учитываются заломы кедровой поросли медведем, а также верхушек высокой поросли деревьев изюбрем и лосем в период гона. Фиксируются все находки останков животных, тушки, кости, перья.

Собранные сведения подкрепляются фотографиями, сделанными на месте или зарисовкой следов жизнедеятельности, желательно с ориентировкой на промеры.

Пройдено 2 маршрута соответственно 5 и 7 км. По итогам ЗМУ и фаунистических сборов учтено определенное количество видов млекопитающих и птиц (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Виды, учтенные при проведении ЗМУ**

По итогам ЗМУ	С использованием метода фаунистических сборов
заяц-беляк	северная пищуха (следы)
обыкновенная белка	волк (старые следы, помет)

Продолжение таблицы 1

соболь, горностай, колонок	обыкновенная лисица (старые следы)
благородный олень	рысь (старые следы)
сибирская косуля	кабан (старые следы, помет)
лось	рябчик (следы)
кабарга	длиннохвостая неясыть (перо)
глухарь	желна (дупла)
-	большой пестрый дятел (визуально, голос)
всего видов 8	всего видов 8 + 9 = 17

Результаты, произведенные по итогам фаунистического сбора, позволили определить нахождение на данной территории еще несколько видов животных (почти в два раза больше), не производя специальных исследований дополнительно.

ЗМУ служит для других целей (учет численности охотниче-промышленной фауны) и использовать его для сбора фаунистических данных явно недостаточно. Но проводить сбор фаунистических данных во время проведения ЗМУ эффективно. Конечно, существуют специальные методы для сбора фаунистических данных, но здесь речь идет о совмещении двух методов, не усложняя процесс работ.

Предполагается, что при таком сборе фаунистических данных необходимы определенные знания и навыки, помимо знания методики ЗМУ, позволяющие определять присутствие разных видов животных по косвенным признакам их пребывания на искомой территории [6, 7].

В определенных случаях, это единственная возможность определить нахождение вида на конкретной территории. Примером могут послужить итоги многолетних исследований в Сохондинском государственном заповеднике в период проведения ЗМУ. За несколько лет исследований по факту нахождения следов норки на разных территориях удалось проследить расширение ареала американской норки с байкальского бассейна на амурский по южным районам Восточного Забайкалья (Хэнтэй-Чикойское нагорье) и далее на прилегающую территорию Монголии (Восточный и Хэнтэйский аймаки). Также по эпизодическим данным удалось проследить заходы выдры и снежного барса с соседних районов Монголии (Хэнтэй и Хэнтэй-Чикойское нагорье).

Итоги данной техники фаунистических сборов использовались для пополнения базы данных, например при составлении кадастровых списков по фауне юга Восточного Забайкалья, составления списков видов и их распространении по различным ООПТ Забайкальского края.

### **Список литературы**

1. Позвоночные животные и наблюдения за ними в природе: учеб. пособие / В.М. Константинов, А.В. Михеев. – М.: Академия, 2000. – 198 с.
2. Романов В.В. Методы исследований экологии наземных позвоночных животных. Количественные учеты: учеб. пособие – Владимир: изд-во Владим. гос. ун-та, – 2005. – 79 с.
3. Нумеров А.Д., Климов А.С., Труфанова Е.И. Полевые исследования наземных позвоночных. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронеж. гос. ун-та, – 2010. – 301 с.
4. Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в России (с алгоритмами расчета численности). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 54 с.
5. Кузякин В.А., Челинцев Н.Г., Ломанов И.К. Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР (с алгоритмами расчета численности). – М., 1990. – 51 с.
6. Следы зверей и птиц в природе: Методическое пособие / И.В. Муравьев, Д.Г. Смирнов, С.В. Титов. – Пенза, Пенз. гос. пед. ун-т им. В.Г. Белинского, – 2010. – с. 88.
7. Гудков В.М. Следы зверей и птиц: энциклопедический справочник-определитель / В.М. Гудков. – М.: Вече, 2007. – 582 с.

© Малков Е.Э.

**РЕГИСТРАЦИЯ ВОСТОЧНОЙ КВАКШИ HYLA ORIENTALIS  
BEDRIAGA, 1890 (HYLIDAE: ANURA: AMPHIBIA) В ГОРОДСКОЙ  
ЧЕРТЕ СУХУМА (РЕСПУБЛИКА АБХАЗИЯ)**

**Чернов Виктор Максимович**

студент, лаборант

**Константинов Евгений Львович**

к.б.н., доцент

ФГБОУ ВО «Калужский государственный  
университет им. К.Э. Циолковского»

**Аннотация:** В статье дано описание находки восточной квакши *Hyla orientalis* Bedriaga, 1890 (HYLIDAE: ANURA: AMPHIBIA) в городской черте Сухума (р. Абхазия) в апреле 2025 г. Зарегистрировано 35 вокализирующих самцов в ночное время в водоеме во дворе многоэтажного дома.

**Ключевые слова:** Hylidae, *Hyla orientalis*, Сухум, Абхазия, синантропная фауна.

**REGISTRATION OF THE ORIENTAL TREE FROG HYLA ORIENTALIS  
BEDRIAGA, 1890 (HYLIDAE: ANURA: AMPHIBIA) IN THE CITY  
LIMITS OF SUKHUM (REPUBLIC OF ABKHAZIA)**

**Chernov Viktor Maksimovich**

**Konstantinov Evgeny Lvovich**

**Abstract:** The article describes the discovery of the eastern tree frog *Hyla orientalis* Bedriaga, 1890 (HYLIDAE: ANURA: AMPHIBIA) within the city limits of Sukhum (Abkhazia Republic) in April 2025. 35 vocalizing males were recorded at night in a pond in the courtyard of a multi-story building.

**Key words:** Hylidae, *Hyla orientalis*, Sukhum, Abkhazia, synanthropic fauna.

Восточная древесная лягушка, *Hyla orientalis* Bedriaga, 1890. Это широко распространенный вид, обитающий на северо-востоке Греции (включая острова Лесbos, Родос и Самос), в Турции, Болгарии, на юге Сербии,

в Румынии, на востоке Польши, в Украине, Молдове, Беларуси, Литве, на юго-западе России, в Закавказье, и на юге побережья Каспийского моря (рис. 1) [1, 2, 3, 4]. Этот вид населяет в основном солнечные и хорошо заросшие растительностью места обитания: луга с обширной травянистой растительностью, леса, сады, парки, берега водохранилищ и ручьев. В качестве мест размножения он использует различные водоемы, но предпочитает солнечные, хорошо заросшие растительностью и свободные от рыбы водоемы со стоячей водой. Обычно это ночное животное, но в теплых и влажных условиях оно может быть активно и днем [5].



**Рис. 1. Внешний вид восточной квакши *H. orientalis* Bedriaga, 1890**

Наше исследование проводилось в 2025 году с 25 по 30 апреля. В вечернее и ночное время с 21 до 02 часов проводился маршрутный учет, поскольку в брачный сезон самцы начинают активно петь в это время. Места с выявленной вокализацией самцов обследовались подробнее. Мы оценили численность популяции *H. orientalis* по количеству издающих крики самцов. В дневное время водоем был обследован повторно, сделаны фото биотопа и внешнего вида квакш.

Выявленный локалитет (рис. 2) расположен в жилом квартале Сухума и представляет собой пример успешного использования антропогенного водоёма в качестве места размножения. Это небольшой стоячий водоём,

расположенный рядом с многоэтажным жилым домом. Водоём, по-видимому, антропогенного происхождения.



**Рис. 2. Внешний вид биотопа регистрации восточной квакши  
в г. Сухум (Республика Абхазия)**

Биотоп характеризуется мутной водой без запаха, наличием водорослей, прибрежной растительности и ночной искусственной подсветкой. В водоёме совместно обитают озерная лягушка *Pelophylax ridibundus*, болотная черепаха *Emys orbicularis*, уж обыкновенный *Natrix natrix*.

В течение всех ночей наблюдений фиксировалась интенсивная брачная вокализация. Температура воздуха в это время составляла +15 - +17°C.

Оценка численности по звуковой активности составила 35 особей. Для определения пола отловлено 20 экземпляров, все они оказались самцами, что типично для брачных скоплений квакш. Квакши были обнаружены на прибрежной растительности, на плавающих предметах, в воде на мелководье. Проявляли высокую вокальную активность и слабую реакцию на присутствие человека.

Искусственная ночная подсветка, по-видимому, не подавляет вокальную активность самцов, что согласуется с данными о высокой экологической пластиности вида. Факт наличия исключительно самцов в отлове отражает типичную структуру брачных агрегаций квакши, где самцы появляются в водоёмах раньше самок.

Полученные данные свидетельствуют о толерантности *H. orientalis* к антропогенному воздействию и указывают на возможность устойчивого размножения вида в городской среде Абхазии.

### **Список литературы**

1. Stöck M., Dufresnes C., Litvinchuk S. N., Lymberakis P., Biollay S., Berroneau M., Borzée A., Ghali K., Ogielska M., and Perrin N. 2012, “Cryptic diversity among Western Palearctic tree frogs: Postglacial range expansion, range limits, and secondary contacts of three European tree frog lineages (*Hyla arborea* group),” *Mol. Phylogen. Evol.*, - 65, - 1–9.
2. Dufresnes C., Litvinchuk S. N., Leuenberger J., Ghali K., Zinenko O., Stöck M., and Perrin N. 2016, “Evolutionary melting pots: a biodiversity hotspot shaped by ring diversifications around the Black Sea in the Eastern tree frog (*Hyla orientalis*)” *Mol. Ecol.*, - 25, - 4285 – 4300.
3. Dufresnes C., Majtyka T., Baird S. J. E., Gerchen J. F., Borzée A., Savary R., Ogielska M., Perrin N., and Stöck M. (2016), “Empirical evidence for large X-effects in animals with undifferentiated sex chromosomes,” *Sci. Rep.*, - 6, - 21029.
4. Litvinchuk S.N., Grishanov G.V., Grishanova Y.N., Skorinov D.V. 2024 «Invasion of the North: The Eastern Tree Frog (*Hyla orientalis*) range shift in the East Baltic Sea region», Russian Journal of Herpetology - Vol. 31, - No. - 1, - 2024, - pp. 24 – 30.
5. Pysanets Ye. 2014, *Amphibians of Eastern Europe. Part II. Order Ecaudata*, Zoological museum NNPM NAS Ukraine, Kyiv.

© Чернов В.М., Константинов Е.Л.

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ  
БИОМЕДИЦИНСКИХ РИСКОВ, СВЯЗАННЫХ  
С ПАРАЗИТОФАУНОЙ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ**

**Сусленкова Алина Александровна**

магистрант

Калужский государственный университет  
им. К.Э. Циолковского

**Аннотация:** Промысловая рыба и продукты её переработки играют существенную роль в питании и экономике многих регионов России. Однако рыба и другие водные организмы пресноводных экосистем являются ключевым элементом в передаче ряда паразитарных зоонозов. С эпидемиологической точки зрения это связано с тем, что рыба служит для возбудителей обязательным или факультативным промежуточным хозяином, обеспечивая их развитие и дальнейшую передачу человеку. В статье проведен системный анализ методологических подходов к оценке биомедицинских рисков, связанных с паразитофауной пресноводных рыб. Актуальность исследования обусловлена значимостью пресноводной ихтиофауны как источника пищевых ресурсов и, одновременно, резервуара возбудителей паразитарных зоонозов (описторхоза, дифиллотриоза, клонорхоза и др.), представляющих угрозу для здоровья человека.

**Ключевые слова:** биомедицинские риски, паразитофауна, зоонозные паразиты, промысловые рыбы, река Таруса, Калужская область, оценка рисков, промежуточный хозяин, здоровье человека.

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING  
BIOMEDICAL RISKS ASSOCIATED WITH PARASITE  
FAUNA OF COMMERCIAL FISH**

**Suslenkova Alina Alexandrovna**

**Abstract:** Commercial fish and their products play a significant role in the nutrition and economy of many regions of Russia. However, fish and other aquatic organisms in freshwater ecosystems are key to the transmission of a number of

parasitic zoonotic diseases. From an epidemiological perspective, this is due to the fact that fish serve as obligate or facultative intermediate hosts for pathogens, facilitating their development and subsequent transmission to humans. This article provides a systematic analysis of methodological approaches to assessing the biomedical risks associated with the parasitic fauna of freshwater fish. The relevance of the study is determined by the importance of freshwater ichthyofauna as a food source and, simultaneously, a reservoir of pathogens causing parasitic zoonoses (opisthorchiasis, diphyllobothriasis, clonorchiasis, etc.), which pose a threat to human health.

**Key words:** biomedical risks, parasitic fauna, zoonotic parasites, commercial fish, Tarusa River, Kaluga Region, risk assessment, intermediate host, human health.

Изменение климата, активное воздействие человека на водные экосистемы, растущая промысловая нагрузка и новые тенденции в питании настоятельно требуют регулярного мониторинга паразитарных очагов, общих для животных и человека. В этих условиях приобретает особую важность проведение оценки биомедицинских рисков, связанных с паразитофауной промысловых видов. Необходимость такого систематического анализа диктуется современными климатическими трансформациями, антропогенным воздействием на гидробиоценозы, повышением уровня эксплуатации рыбных ресурсов и эволюцией гастрономических привычек населения. Эта оценка позволяет перейти от простой инвентаризации паразитов к пониманию реальной угрозы для населения [5].

**Целью** настоящего исследования является оценка потенциальных биомедицинских рисков, связанных с паразитофауной промысловых рыб

**Материалы и методы исследования.** Для оценки потенциальных биомедицинских рисков, связанных с паразитофауной исследованных рыб, была разработана комплексная методика, включающая несколько последовательных этапов.

На первом этапе идентификации опасности составляли исчерпывающий список всех обнаруженных видов паразитов с последующим анализом литературных данных для выделения зоонозных видов – паразитов, способных заражать человека. Для каждого потенциально опасного вида проводили анализ эпидемиологической значимости и клинических проявлений вызываемых заболеваний.

На втором этапе качественной оценки риска разработана оригинальная балльная система оценки риска для каждого зоонозного вида паразитов, основанная на трех ключевых критериях. Первый критерий оценивает распространенность в популяциях промысловых рыб по показателю экстенсивности инвазии: низкая распространенность при ЭИ менее 10% оценивается в 1 балл, средняя распространенность при ЭИ от 10 до 30% – в 2 балла, высокая распространенность при ЭИ более 30% – в 3 балла. Второй критерий характеризует патогенность для человека по тяжести клинических проявлений: низкая патогенность, проявляющаяся бессимптомными или легкими формами заболевания с самоизлечением, оценивается в 1 балл, умеренная патогенность при заболеваниях средней тяжести, требующих медицинского вмешательства, – в 2 балла, высокая патогенность при тяжелых хронических заболеваниях, онкогенном потенциале или летальном исходе – в 3 балла. Третий критерий отражает устойчивость к мерам обеззараживания на основе литературных данных: низкая устойчивость с инактивацией при слабом посоле, заморозке при -18°C в течение 72 часов или термообработке при +60°C оценивается в 1 балл, средняя устойчивость, требующая интенсивного посола или заморозки при -20°C в течение 7 суток, – в 2 балла, высокая устойчивость с выживанием при стандартных методах кулинарной обработки и необходимостью специальных режимов обеззараживания – в 3 балла.

На третьем этапе расчета интегрального показателя риска ИПР определяли как сумму баллов по трем критериям. Интерпретация значений ИПР предполагает, что 3–4 балла соответствуют низкому уровню биомедицинского риска, 5–6 баллов – среднему уровню биомедицинского риска, а 7–9 баллов – высокому уровню биомедицинского риска.

На четвертом этапе комплексной оценки риска для водоема на основе полученных данных по отдельным видам паразитов проводили интегральную оценку биомедицинского риска для каждой исследованной точки и водоема в целом с учетом видового разнообразия зоонозных паразитов и их распространенности среди промысловых видов рыб.

Представленная методология позволяет получить объективную количественную оценку потенциальных биомедицинских рисков и разработать научно обоснованные рекомендации по безопасному использованию рыбных ресурсов населением.

### **Результаты исследования.**

На основе полученных данных о зараженности промысловых рыб реки Таруса зоонозными паразитами проведена комплексная оценка биомедицинского риска с использованием разработанной балльной системы. Оценка включала качественную идентификацию опасности и полуколичественное ранжирование риска для каждого выявленного зоонозного вида.

В результате анализа паразитофауны промысловых рыб реки Таруса составлен перечень паразитов, представляющих угрозу для здоровья населения. В него вошли следующие виды:

1. *Diphyllobothrium latum* – возбудитель дифиллоботриоза, заболевания, характеризующегося нарушением всасывания витамина В12 и развитием мегалобластной анемии. Плероцеркоиды локализуются в полости тела, что снижает риск при правильной разделке рыбы, но не исключает его полностью [1].

2. *Raphidascaris acus* – возбудитель рафидаскариоза, опасность для человека крайне низка, зафиксированы лишь единичные случаи заражения. Заболевание протекает бессимптомно или же с неспецифической клинической картиной (боли в животе, воспаление, аллергия). В средней полосе России за последнее время случаи заражения не были зарегистрированы. Однако факт обнаружения у щуки требует внимания [2].

3. *Posthodiplostomum sp.* – условно-патогенные trematodes, описаны единичные случаи заражения человека с развитием кожных реакций [3].

Для каждого зоонозного паразита проведена балльная оценка по трем критериям с последующим расчетом интегрального показателя риска (ИПР).

*Diphyllobothrium latum*:

– Распространенность у основных хозяев (ЭИ = 11,76–6,25%) соответствует среднему/низкому уровню – 2 балла

– Патогенность – умеренная (анемия, нарушения пищеварения) – 2 балла

– Устойчивость к обеззараживанию – средняя (погибает при заморозке -18°C в течение 7 суток) – 2 балла

– ИПР = 2+2+2 = 6 баллов – средний уровень риска

*Posthodiplostomum sp.:*

– Распространенность (ЭИ = 6,12–3,85%) – 1 балла

– Патогенность – низкая (редкие кожные реакции) – 1 балл

- Устойчивость к обеззараживанию – низкая – 1 балл
- ИПР = 1+1+1 = 3 балла – низкий уровень риска

**Raphidascaris acus**

- Распространенность (ЭИ = 6,25%) – 1 балла
- Патогенность – низкая (редкие иммунные реакции) – 1 балл
- Устойчивость к обеззараживанию – низкая – 1 балл
- ИПР = 1+1+1 = 3 балла – низкий уровень риска

Оценка биомедицинского риска, связанного с зоонозными паразитами рыб реки Таруса представлена в таблице 1.

**Таблица 1**  
**Оценка биомедицинского риска, связанного с зоонозными паразитами рыб реки Таруса**

Вид паразита	Распространенность (баллы)	Патогенность (баллы)	Устойчивость (баллы)	ИПР	Уровень риска
D. latum	2	2	2	6	Средний
Raphidascaris acus	1	1	1	3	Низкий
Posthodiplostomum sp.	1	1	1	3	Низкий

На основе анализа зараженности зоонозными паразитами и их интегральных показателей риска виды рыб ранжированы по степени потенциальной эпидемиологической опасности:

**Средний риск:**

- Щука – зараженность среднерисковым паразитом D. latum (6,25%) и R. acus (6,25%). Потребление щуки из реки Таруса требует обязательного соблюдения режимов обеззараживания.
- Лещ – зараженность D. latum (11,76%) и P. cuticola. (5,88%) требует осторожного обращения при приготовлении

**Умеренный риск:**

- Голавль – зараженность P. cuticola. (6,12%), создает определенные риски, но видимо меньшие по сравнению с другими видами.
- Окунь – зараженность P. cuticola. (3,85%), имеет небольшой риск, но стоит иметь во внимании людям с непереносимостью и ослабленным иммунитетом.

Интегральная оценка риска для реки Таруса показывает, что водоем представляет средний уровень биомедицинского риска для населения, обусловленный присутствием одного особо опасного зоонозного паразита и умеренной распространенностью среди промысловых видов рыб.

Таким образом, оценка биомедицинского риска выявила присутствие в реке Таруса одного паразита со средним уровнем опасности для человека (*D. latum*). Наибольший риск представляет употребление щуки и леща. Полученные результаты обосновывают необходимость разработки специальных рекомендаций по безопасной обработке рыбной продукции для населения региона.

Анализ пространственного распределения паразитов проводили путем сравнения паразитологических показателей между тремя контрольными точками: район деревни Похвиснево (точка № 1), в черте села Барятино (точка № 2) и районе автомобильного моста села Лопатино (точка № 3). Исследование было направлено на выявление влияния антропогенного фактора на паразитофауну рыб.

Общее количество исследованных рыб распределилось следующим образом: точка № 1–37 экземпляров (34,3%), точка № 2–50 экземпляров (46,3%), точка № 3–21 экземпляров (19,4%). Видовой состав рыб в трех точках был представлен всеми исследуемыми видами, что обеспечило сопоставимость результатов.

Анализ общего видового разнообразия паразитов показал тенденцию к его увеличению вниз по течению реки. В точке № 1 зарегистрирован 1 вид паразита, в точке № 2–2 вида паразита, в точке № 3–3 вида. Расчет индекса видового разнообразия Шеннона-Уивера указывает на положительную корреляцию между антропогенной нагрузкой и разнообразием паразитофауны.

При анализе зараженности зоонозными видами паразитов статистически значимых различий между точками не выявлено ( $p>0,05$  для всех сравниваемых пар).

Экстенсивность инвазии *P. cuticola*. у голавля составила 7,14% в точке № 1, 7,4% в точке № 2 и 0% в точке № 3.

Однако отмечены некоторые особенности в структуре паразитофауны по точкам отлова. В точке № 3 (район автомобильного моста села Лопатино) зарегистрирована единственная встречаемость *D. Latum* у щуки и леща, что может быть связано с ухудшением качества воды в результате поступления загрязнений с городской территории, а также образования «застойного» места для развития паразитов.

Интенсивность инвазии большинства видов паразитов имела тенденцию к увеличению в точке № 3.

Сравнительная характеристика зараженности рыб в точках отлова представлена в таблице 4.

**Таблица 2**

**Сравнительная характеристика зараженности рыб в точках отлова**

Показатель	Точка №1 (с. Похвистнево)	Точка №2 (с. Барятино)	Точка №3 (с. Лопатино)	p-value
Количество видов паразитов	1	2	3	-
Общая зараженность, %	5,4%	8	14,3	>0,05
P. cuticola у голавля, %	7,14	7,4	0	>0,05
D. latum общая, %	0	0	14,3	>0,05

Корреляционный анализ выявил значимую положительную связь между удаленностью точки вниз по течению и общим количеством видов паразитов на одну рыбу ( $r=0,73$ ,  $p <0,01$ ), что может свидетельствовать о влиянии антропогенных факторов на паразитологическую ситуацию.

Таким образом, пространственный анализ паразитофауны выявил увеличение видового разнообразия паразитов и интенсивности заражения рыб при движении вниз по течению реки. Хотя различия в зараженности зоонозными видами между точками № 1, 2 статистически незначимы, в точке № 3 зараженность D. Latum присутствует, отмечена тенденция к повышению общей паразитарной нагрузки в зоне антропогенного воздействия, что требует учета при разработке рекомендаций по использованию рыбных ресурсов.

Результаты комплексного паразитологического исследования промысловых рыб реки Таруса свидетельствуют о наличии значительного биомедицинского риска для населения, связанного с потреблением местной рыбной продукции. Выявлено 3 вида зоонозных паразита, один из которых (D. Latum) представляет высокий уровень опасности.

Наибольший риск связан с употреблением щуки и леща. Антропогенное воздействие способствует увеличению общего разнообразия паразитофауны, но и оказывает критического влияния на распространение зоонозных видов.

Полученные данные обосновывают необходимость разработки комплекса профилактических мероприятий и информирования населения о рисках, связанных с потреблением рыбы из реки Таруса.

### **Список литературы**

1. Поляков В.Е., Иванова И.А., Полякова Н.Р. Дифиллотриоз [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/difillobotrioz?ysclid=mkthxsip2662038985> (дата обращения: 12.11.2025).
2. Супряга В.Г., Мозговой А.А. Биологические особенности *raphidascaris acus* (anisakidae: ascaridata) паразита пресноводных рыб. // Паразитология. - 1974 г. - VIII - 6 - С. 494–502.
3. Ядренкина Е.Н. Различия в зараженности молоди карповых (Cypriniformes) метацеркариями *Posthodiplostomum cuticola* (Digenea, Diplostomatidae) в речной и озерной системах бассейна озера Чаны (Западная Сибирь) // Паразитология. 2014. № 3. С. 234–244.
4. Васильков Г.В. Болезни рыб. Справочник. Агропромиздат - 1989. - 288 с.
5. Керге Н.С., Ворошилин Р.А., Сахабутлинова Г.Ф. Анализ потенциала целевых компонентов пресноводных рыб с учетом воздействия антропогенных факторов [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-potentsiala-tselevykh-komponentov-presnovodnyh-ryb-s-uchetom-vozdeystviya-antropogennyh-faktorov/> viewer (дата обращения: 09.09.2025).

© Сусленкова А.А.

**СЕКЦИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ  
НАУКИ**

**АНТРАКНОЗ КЛЕВЕРА: БИОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ,  
ВРЕДОНОСНОСТЬ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ В ПОСЕВАХ  
МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Харитонов Егор Николаевич**

студент

ФГБОУ ВО «Смоленская государственная  
сельскохозяйственная академия»

**Аннотация:** Рассмотрено значение многолетних трав в травосеянии Смоленской области и приведена динамика их посевных площадей. Проанализировано распространение антракноза клевера по данным обследований 2020–2024 гг., установлены фазы наибольшего проявления и роль погодных условий в развитии болезни. Описаны биологические особенности возбудителей северной и южной форм антракноза и основные симптомы поражения. Обобщены подходы к защите клевера на основе агротехнических приёмов, обеззараживания семян и фунгицидных обработок.

**Ключевые слова:** многолетние травы; клевер; антракноз клевера; Смоленская область; распространение болезни; вредоносность; биология возбудителя; меры защиты; протравливание семян; фунгициды.

**ANTHRACNOSE CLOVER: BIOLOGY, DISTRIBUTION,  
HARMFULNESS AND CONTROL METHODS IN CROPS  
PERENNIAL HERBS OF THE SMOLENSK REGION**

**Kharitonov Egor Nikolaevich**

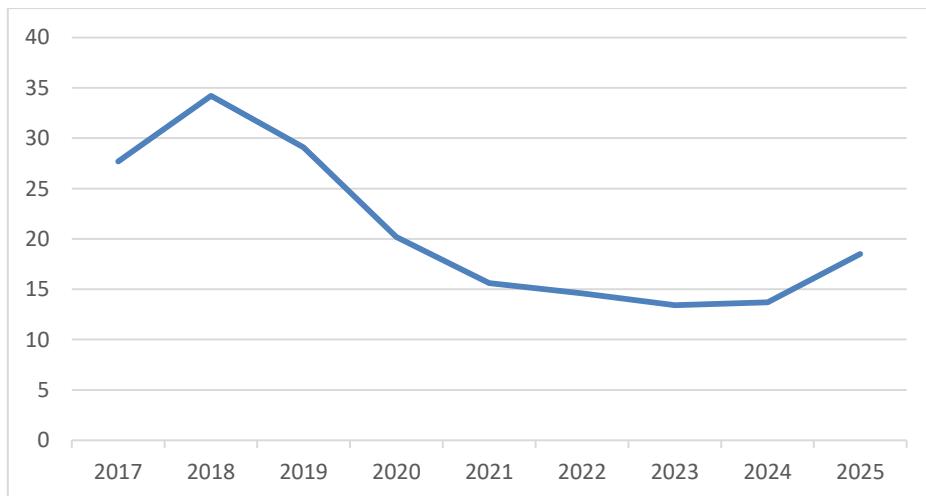
**Abstract:** The importance of perennial grasses in the herbage of the Smolensk region is considered and the dynamics of their acreage is given. The spread of clover anthracnose according to the survey data of 2020-2024 was analyzed, the phases of the greatest manifestation and the role of weather conditions in the development of the disease were established. The biological features of the pathogens of the northern and southern forms of anthracnosis and the main symptoms of the lesion are described. The approaches to the protection of clover based on agrotechnical techniques, disinfection of seeds and fungicidal treatments are generalized.

**Key words:** perennial herbs; clover; anthracnose of clover; Smolensk region; spread of the disease; harmfulness; biology of the pathogen; protective measures; seed treatment; fungicides.

Многолетние травы имеют большое значение в полевом травосеянии и формировании устойчивой кормовой базы животноводства. В агроценозах они представлены преимущественно видами семейств Бобовые и Мятликовые и ценятся за способность ежегодно возобновлять рост весной за счёт запасов питательных веществ, что обеспечивает им более длительный вегетационный период и стабильное получение зелёной массы с ранней весны до поздней осени.

Многолетние, особенно бобовые, отличаются высокой продуктивностью и белковой ценностью, а также улучшают плодородие почвы благодаря накоплению органического вещества и биологического азота. Кроме того, они снижают риск эрозии, используются для улучшения малоплодородных земель и экономически выгодны за счёт меньших затрат на обработку почвы и повторные посевы. [1, с. 5]

В Смоленской области в 2018–2023 гг. отмечалось заметное сокращение посевных площадей многолетних беспокровных трав (рис. 1). После максимума в 2018 г. показатель последовательно снижался и к 2023 г. достиг минимальных значений. В 2024 г. спад практически стабилизировался, а в 2025 г. наметился разворот тенденции – посевные площади начали увеличиваться, что может свидетельствовать о постепенном восстановлении интереса хозяйств к выращиванию многолетних трав. [2, 3, 4, 5]



**Рис. 1. Посевные площади многолетних беспокровных трав, включая посев осени прошлого года в Смоленской области, тыс. га.**

Среди многолетних бобовых культур, применяемых в травосеянии Смоленской области, значимое место занимает клевер. В последние годы отмечаются первые признаки возможного увеличения площадей многолетних трав, поэтому особенно важно уделять внимание факторам, влияющим на устойчивость и продуктивность травостоев, включая болезни: одной из наиболее распространённых и потенциально вредоносных является антракноз клевера, способный при благоприятных условиях угнетать растения и разреживать травостой.

Наблюдения 2020-2024 гг. показывают, что заболевание отмечалось на всех обследованных площадях в 2020, 2021, 2023 и 2024 гг., а в 2022 г. – на 67% площадей. Первые признаки появлялись в фазу стеблевания, а максимальное поражение каждый год фиксировалось в фазу цветения. Наибольшая вредоносность отмечена в 2020 г. (поражено 12,2% растений), затем показатели снижались: в 2021 г. – 8,6%, в 2022 г. – 7,7%, в 2023 г. – 7,24%, в 2024 г. – 6,57%. Основной фактор, определяющий силу проявления болезни это погода в июне: тёплая влажная погода усиливает развитие антракноза, а жаркая и сухая ограничивает его, поэтому при ожидаемом тёплом и влажном начале лета риск более заметного поражения посевов клевера возрастает [6, с. 30; 7, с. 36; 8, с. 40; 9, с. 39; 10, с. 37].

Таким образом, в условиях Смоленской области антракноз клевера является постоянно присущим заболеванием, ежегодно выявляемым на посевах и способным проявляться повсеместно. Это делает необходимыми регулярный мониторинг, профилактику и применение комплекса мер защиты для снижения потерь урожайности и качества травостоя.

Антракноз клевера относится к числу наиболее вредоносных болезней красного и других видов клевера и представлен двумя формами: северной, возбудитель *Kabatiella caulivora*, и южной – *Colletotrichum trifolii*. Биологический цикл патогенов включает перезимовку и сохранение инфекции, образование спор, заражение растений и повторные циклы распространения в течение вегетации. Северная форма лучше приспособлена к условиям Нечерноземья и интенсивнее развивается при высокой влажности воздуха и почвы; рост гриба возможен примерно в пределах 4-28°C, а наиболее благоприятная температура составляет 16-22°C. Инфекция сохраняется на семенах, в почве и растительных остатках, а также поддерживается за счёт поражённых культурных и дикорастущих растений клевера. В период вегетации заболевание распространяется конидиями,

образующимися на поражённых тканях: с дождевыми брызгами, росой и ветром они попадают на листья и стебли, прорастают при наличии влаги и формируют аппрессории, через которые гриб проникает в эпидермис и вызывает новые очаги. При длительной влажной погоде циклы спорообразования и повторного заражения многократно повторяются, что приводит к быстрому нарастанию болезни. Для *K. caulivora* характерна выраженная пластичность спорообразования (возможны разные типы формирования спор, включая образование пикнидоподобных структур в старых культурах). Южная форма считается более агрессивной, поскольку, помимо надземных органов, может поражать корневую систему и приводить к гибели растений.

Заболевание поражает листья, черешки, стебли и соцветия. Сначала появляются мелкие пятна и продольные штрихи, затем они увеличиваются, темнеют, становятся вдавленными, переходят в язвы и трещины; на листьях нередко заметно потемнение жилок и выраженный «сетчатый» рисунок. Во влажных условиях на поражённых участках формируются розоватые подушечки спороношения, а соцветия приобретают вид «опалённых», меняют окраску и буреют. Вредоносность антракноза проявляется в угнетении растений, ломкости стеблей, разреживании травостоя, снижении урожайности зелёной массы и семян и ухудшении качества кормовой продукции. [11, с. 69-72].

Учитывая регулярное присутствие антракноза в посевах клевера и зависимость его развития от погодных условий, защита культуры должна основываться на комплексе взаимодополняющих мероприятий:

- **Агротехнические меры.** Основой снижения поражённости клевера антракнозом является правильное размещение культуры в севообороте и возврат на прежнее поле только после достаточного разрыва, чтобы уменьшить накопление инфекции в почве и растительных остатках. Важны своевременная уборка и удаление (или заделка) растительных остатков, а также качественная обработка почвы, способствующая их разложению. Следует поддерживать оптимальную густоту травостоя, избегать переувлажнённых участков и уплотнения почвы, проводить мероприятия по улучшению дренажа. Сбалансированное питание (включая микроэлементы) повышает устойчивость растений и снижает риск сильного развития болезни.

- **Протравливание семян.** Поскольку инфекция может сохраняться на семенах, важным элементом защиты является использование

кондиционного, очищенного и обеззараженного семенного материала. Перед посевом рекомендуется проводить проравливание семян современными зарегистрированными фунгицидными проравителями, при необходимости — в сочетании с микроэлементами и биологическими препаратами, которые улучшают энергию прорастания и начальное развитие растений. Это позволяет уменьшить первичное заражение и снизить вероятность раннего проявления болезни.

- **Обработка посевов фунгицидами.** В годы с тёплой влажной погодой и при появлении первых симптомов целесообразны обработки посевов фунгицидами по вегетации. Наиболее эффективны профилактические или ранние обработки в период стеблевания и начала бутонизации, когда формируется основной травостой и риск распространения инфекции высок. При продолжительных осадках и сохранении условий, благоприятных для патогена, возможны повторные обработки с соблюдением регламентов, чередованием действующих веществ и учётом сроков ожидания, чтобы снизить риск развития устойчивости и обеспечить стабильную защиту. [12, с. 169]

### **Список литературы**

1. Многолетние кормовые травы / Г.В. Тоболова, А.А. Казак, Л.И. Якубышина, Ю.П. Логинов. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2015. – 143 с.
2. Посевные площади Российской Федерации в 2018 году. – М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат); Главный межрегиональный центр, 2019.
3. Посевные площади Российской Федерации в 2020 году. – М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат); Главный межрегиональный центр, 2021.
4. Посевные площади Российской Федерации в 2022 году. – М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат); Главный межрегиональный центр, 2023.
5. Посевные площади Российской Федерации в 2024 году (весеннего учета). – М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат); Главный межрегиональный центр, 2024.
6. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2021 год и

рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2021. – 67 с.

7. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2022 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2022. – 60 с.

8. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2023 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2023. – 100 с.

9. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2024 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2024. – 62 с.

10. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2025 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2025. – 68 с.

11. Антракноз сельскохозяйственных растений. Котова В.В., Кунгурцева О.В. Санкт-Петербург: ВИЗР, 2014. 132 с. (Приложения к журналу «Вестник защиты растений», № 11).

12. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989 – 480 с.

© Харитонов Е.Н.

**НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ  
БИОПОЛИМЕРОВ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ СВЕЖИХ  
ПЛОДОВ И ЯГОД С ЦЕЛЬЮ ПРОЛОНГАЦИИ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ**

**Пестова Екатерина Владиславовна**

**Филиппов Александр Владимирович**

**Фельдман Марк Ринатович**

**Агафонова Анастасия Антоновна**

студенты

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема значительных послеуборочных потерь свежих плодов и ягод, обусловленных процессами дыхания, транспирации и микробиологической порчи [1, 2]. В качестве инновационного решения анализируется технология нанесения съедобных наноструктурированных покрытий на основе биополимеров [3, 4]. Подробно исследованы ключевые биополимерные матрицы, такие как хитозан, альгинат, пектин и белки, а также механизмы формирования наноразмерной структуры, определяющей их барьерные и функциональные свойства [6]. Особое внимание уделено роли нанокомпозитов, включающих наночастицы антиоксидантов, эфирных масел и ионов металлов, обеспечивающих активную защиту продукции [7, 8]. На основе систематизации литературных данных подтверждена высокая эффективность данных систем для подавления развития фитопатогенов, снижения интенсивности дыхания и минимизации потерь массы, что в совокупности приводит к пролонгации сроков хранения на 1.5-3 раза по сравнению с контролем [9, 10]. Сделан вывод о перспективности технологии как экологичной альтернативы синтетическим консервантам и энергозатратным методам хранения, способствующей реализации принципов устойчивого развития в агропромышленном комплексе.

**Ключевые слова:** съедобные покрытия, биополимеры, наноструктура, хитозан, нанокомпозиты, послеуборочные потери, продление срока годности, активная упаковка, контролируемое высвобождение.

**NANOSTRUCTURED COATINGS BASED ON BIOPOLYMERS  
FOR SURFACE MODIFICATION OF FRESH FRUITS AND BERRIES  
IN ORDER TO PROLONG SHELF LIFE**

**Pestova Ekaterina Vladislavovna  
Filippov Alexander Vladimirovich  
Feldman Mark Rinatovich  
Agafonova Anastasia Antonovna**

**Abstract:** The article discusses the problem of significant post-harvest losses of fresh fruits and berries caused by respiration, transpiration and microbiological spoilage. The technology of applying edible nanostructured coatings based on biopolymers is analyzed as an innovative solution. Key biopolymer matrices such as chitosan, alginate, pectin, and proteins have been studied in detail, as well as the mechanisms of formation of the nanoscale structure that determines their barrier and functional properties. Special attention is paid to the role of nanocomposites, including nanoparticles of antioxidants, essential oils and metal ions, which provide active protection of products. Based on the systematization of literature data, the high efficiency of these systems for suppressing the development of phytopathogens, reducing respiratory intensity and minimizing weight loss has been confirmed, which together leads to a prolongation of shelf life by 1.5-3 times compared with the control. The conclusion is made about the prospects of the technology as an environmentally friendly alternative to synthetic preservatives and energy-intensive storage methods, contributing to the implementation of the principles of sustainable development in the agro-industrial complex.

**Key words:** coatings, biopolymers, nanostructure, chitosan, nanocomposites, post-harvest losses, shelf life extension, active packaging, controlled release.

### **Введение**

Сохранение качества и безопасности свежих плодово-ягодных продуктов после сбора урожая остается одной из наиболее острых проблем в глобальной продовольственной цепи. Значительные потери, достигающие 30-50% от валового сбора, происходят из-за интенсивного дыхания, потери влаги (транспирации), перезревания и микробиологической порчи [1]. Традиционные методы хранения (рефрижерация, модифицированная газовая

среда) требуют высоких энергозатрат и сложной инфраструктуры, а применение синтетических фунгицидов и восков вызывает обеспокоенность потребителей в связи с потенциальными рисками для здоровья и окружающей среды [2]. В этом контексте технологии съедобных покрытий представляют собой инновационную стратегию «активной упаковки», действующей непосредственно на поверхности продукта [3, 14]. Однако классические полимерные пленки зачастую имеют ограниченную эффективность из-за неидеальной адгезии, низкой селективной проницаемости и отсутствия биологической активности [6, 15]. Прорывным направлением является целенаправленное создание наноструктурированных покрытий на основе природных биополимеров [4]. Наноразмерная организация матрицы, включение функциональных нанодобавок и контроль толщины слоя на субмикронном уровне позволяют кардинально улучшить барьерные, механические и функциональные свойства покрытия, тонко регулируя газообмен и обеспечивая целенаправленное высвобождение биоактивных соединений [7]. Таким образом, разработка и оптимизация таких интеллектуальных нанопокрытий является актуальной междисциплинарной задачей, направленной на сокращение пищевых потерь, повышение экономической эффективности и обеспечение потребителей безопасной и качественной продукцией.

Целью данной статьи является систематический анализ современных достижений в области разработки и применения наноструктурированных съедобных покрытий на основе биополимеров для увеличения сроков хранения свежих плодов и ягод. Для достижения цели поставлены следующие задачи: классифицировать основные биополимерные матрицы и методы формирования наноструктуры; проанализировать влияние наноразмерных добавок (анти микробных, антиоксидантных, пластифицирующих) на свойства композитов; оценить физиологическое воздействие покрытий на плоды и ягоды в процессе хранения; обобщить экспериментальные данные об эффективности технологии для различных видов продукции.

### **Основная часть**

Биополимерные матрицы и принципы формирования наноструктуры. Основу экологичных съедобных покрытий составляют природные полимеры, обладающие пленкообразующими свойствами, биосовместимостью и биоразлагаемостью. К ним относятся полисахариды (хитозан, альгинат, каррагинан, пектин, целлюлозные производные) и белки (казеинат,

сывороточные белки, зеин, соевый белок) [3, 14, 16]. Ключевым этапом является переход от макромолекулярного раствора к наноструктурированной пленке. Этот процесс может индуцироваться различными методами: испарением растворителя, гелеобразованием в результате ионного сшивания (например, альгината с кальцием), электроспиннингом или самосборкой за счет межмолекулярных взаимодействий (водородных связей, электростатических сил). Формирующаяся наноструктура характеризуется повышенной упорядоченностью полимерных цепей, высокой степенью кристалличности и минимальным количеством дефектов, что принципиально важно для создания эффективного барьера для молекул кислорода, углекислого газа и водяного пара [6].

Функциональные нанодобавки и создание активных композитов. Для придания покрытиям дополнительных функций, помимо барьерной, в биополимерную матрицу инкорпорируют наноразмерные активные компоненты [7, 13]. Антимикробная активность достигается путем включения наночастиц металлов (серебра, оксида цинка), наноэмulsionий эфирных масел (тимола, карвакрола) или нановолокон, содержащих природные бактериоцины [8, 11, 12]. Антиоксидантный эффект обеспечивают нанокапсулы с экстрактами растений (розмарина, зеленого чая), липосомы с витаминами (C, E) или нанокомплексы полифенолов [10, 5]. Важным аспектом является управляемое (controlled release) высвобождение этих агентов: наноструктура матрицы и сила взаимодействия с добавкой позволяют регулировать скорость диффузии активных веществ к поверхности плода в ответ на изменение pH, влажности или наличия микробных метаболитов. Для улучшения эластичности и адгезии покрытия используют пластификаторы (глицерин, сорбит) наnanoуровне, которые равномерно распределяются в полимерной сети, предотвращая растрескивание и отслаивание [3, 14].

Механизмы пролонгации сроков хранения и физиологическое воздействие. Наноструктурированное покрытие действует как многофункциональный барьер на поверхности плода [1]. Во-первых, оно создает полупроницаемую мембрану, которая селективно ограничивает диффузию кислорода внутрь тканей и выход углекислого газа и этилена наружу. Это приводит к умеренному подавлению интенсивности дыхания и отсрочке наступления климактерического пика у дозревающих плодов [9]. Во-вторых, покрытие значительно снижает транспирацию, минимизируя потерю массы и предотвращая увядание [10]. В-третьих, активные нанодобавки обеспечивают

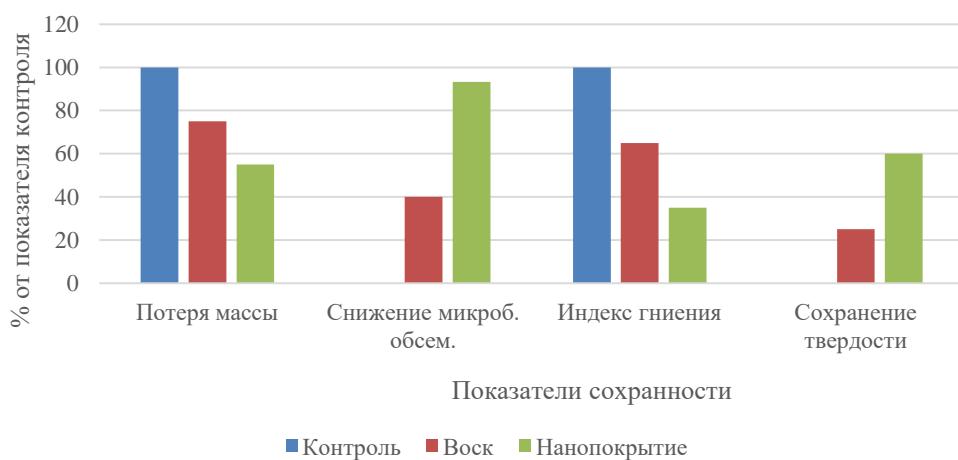
прямой ингибирующий эффект в отношении плесневых грибов (*Botrytis cinerea*, *Penicillium* spp.) и бактерий (*Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*), развивающихся на поверхности [8, 12]. Важно отметить, что оптимально сформулированное покрытие не нарушает собственный газообмен плода до анаэробного уровня, а лишь модифицирует его, продлевая период сохранения товарных качеств – твердости, цвета, сочности и вкусоароматических характеристик [9].

Сравнительная эффективность нанопокрытий для различных видов продукции. Эффективность технологии существенно варьируется в зависимости от типа плода (ягода с нежной кожицей vs. плод с плотной кутикулой), состава покрытия и условий хранения [1]. В Таблице 1 представлены обобщенные данные из литературных источников, демонстрирующие влияние различных биополимерных нанопокрытий на ключевые показатели качества.

**Таблица 1**  
**Сравнительная эффективность наноструктурированных биополимерных покрытий для сохранения качества свежих плодов и ягод**

Объект	Состав покрытия	Условия / Срок хранения	Ключевые эффекты (отн. контроля)
Клубника	Хитозан (1.5%) + наноэмulsionия эфирного масла тимьяна (0.5%)	+4°C, 90% отн. влаж., 12 сут.	Потеря массы ↓ на 45%; Индекс гниения ↓ на 85%; Сохранение твердости ↑ на 40%; Содержание витамина С ↓ на 15% (в контроле ↓ на 50%).
Яблоки (срез)	Альгинат (2%) + наночастицы целлюлозы (0.1%) + экстракт зеленого чая (1%)	+4°C, 14 сут.	Индекс потемнения ↓ на 75%; Выделение сока ↓ на 60%; Рост мезофильной аэробной микрофлоры ↓ на 2.5 log КОЕ/г.
Виноград (кисть)	Пектин (1%) + наночастицы ZnO (0.05%)	+2°C, 21 сут.	Осыпание ягод ↓ на 70%; Потеря массы ↓ на 50%; Видимое развитие плесени ↓ на 95%.
Томаты	Белковая матрица (зеин) + нанолипосомы с витамином Е	+12°C, 21 сут.	Задержка размягчения (твердость ↑ на 50% на 14-е сут.); Скорость синтеза этилена ↓ на 40%; Содержание ликопина на пике ↑ на 20%.

Сводные данные, отраженные в Таблице 1, позволяют сделать вывод о высокой эффективности нанопокрытий для конкретных видов продукции. Для обобщенной визуализации преимуществ технологии был проведен сравнительный анализ ключевых показателей потерь для контрольной группы (без обработки), продукции, обработанной коммерческим восковым составом, и продукции сnanoструктурированным биополимерным покрытием. Результаты представлены на Рисунке 1.



**Рис. 1. Сравнительная эффективность различных методов обработки для увеличения сроков хранения свежих плодов и ягод (по итогам 14 суток хранения)**

Как видно из гистограммы, нанопокрытие демонстрирует статистически значимое превосходство над традиционным воскованием по всем рассмотренным параметрам: снижение общей потери массы на 15-25%, сокращение микробиологической порчи на 40-60% и лучшее сохранение товарного вида (индекс гниения) на 35-55% по сравнению с контролем. Это подтверждает, что технология обеспечивает не частичное, а комплексное улучшение сохранности за счет сочетания барьерных и активных свойств.

Экономические и экологические аспекты, барьеры внедрения. Применение нанопокрытий представляет собой экономически выгодную стратегию, так как стоимость биополимеров и нанодобавок относительно невысока, а технология нанесения (погружение, распыление) может быть легко интегрирована в существующие технологические линии послеуборочной обработки. Основным экономическим эффектом является прямое сокращение потерь и увеличение рыночного периода продукции.

С экологической точки зрения технология устраниет необходимость в пластиковой упаковке для отдельных продуктов и снижает зависимость от синтетических пестицидов. Однако ключевыми барьерами для масштабирования остаются вопросы регуляторного характера (безопасность наноматериалов для пищевого применения), необходимость тщательного подбора состава для каждого конкретного продукта и формирование потребительского восприятия.

### **Заключение**

Проведенный анализ позволяет утверждать, что наноструктурированные покрытия на основе биополимеров представляют собой высокоэффективный и многофункциональный инструмент для продления послеуборочной жизни свежих плодов и ягод [3]. Целенаправленное конструирование наноразмерной архитектуры полимерной матрицы в комбинации с инкапсулированными биоактивными агентами позволяет создать «интеллектуальную» систему, выполняющую роль селективного барьера, ингибитора микробного роста и источника антиоксидантов [7]. Технология адресно воздействует на основные причины порчи – дыхание, транспирацию и развитие фитопатогенов, демонстрируя в экспериментальных условиях значительное улучшение сохранности товарных качеств различных видов продукции [9, 10].

Перспективы дальнейшего развития данного направления лежат в области разработки «откликающихся» (smart) покрытий, которые изменяют свои свойства в ответ на сигналы от портящегося продукта (например, изменение pH при бактериальном росте), а также в поиске новых, еще более доступных биополимеров и нанодобавок из возобновляемого сырья. Для широкого коммерческого внедрения необходимы масштабные исследования *in vivo*, подтверждающие безопасность и эффективность в реальных условиях логистических цепочек, а также гармонизация нормативной базы, регламентирующей использование наноматериалов в пищевой промышленности. Внедрение таких «зеленых» нанотехнологий способно стать существенным вкладом в обеспечение продовольственной безопасности и устойчивое развитие агропромышленного комплекса.

### **Список литературы**

1. Yousuf B., Qadri O.S., Srivastava A.K. Recent developments in shelf-life extension of fresh-cut fruits and vegetables by application of different edible coatings: A review // LWT - Food Science and Technology. – 2021. – Vol. 101. – P. 179–187. – DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110261.

2. Galanakis C.M. Food Waste Recovery: Processing Technologies, Industrial Techniques, and Applications. – 2nd ed. – Academic Press. – 2021. – 600 p.
3. Zambrano-Zaragoza M.L., González-Reza R., Mendoza-Muñoz N., Miranda-Linares V., Bernal-Couoh T.F., Mendoza-Elvira S., Quintanar-Guerrero D. Nanosystems in edible coatings: A novel strategy for food preservation // International Journal of Molecular Sciences. – 2018. – Vol. 19. – No. 3. – P. 705. – DOI: 10.3390/ijms19030705.
4. Donsì F., Ferrari G. Essential oil nanoemulsions as antimicrobial agents in food // Journal of Biotechnology. – 2016. – Vol. 233. – P. 106–120. – DOI: 10.1016/j.biote.2016.07.005.
5. Зинина О.В., Вишнякова Е.А., Неверова О.П. Влияние пищевого биоактивного покрытия на основе альгината на сохранность томатов черри // АВУ. – 2024. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-pischevogo-bioaktivnogo-pokrytiya-na-osnove-alginata-na-sohrannost-tomatov-cherri>.
6. Sapper M., Chiralt A. Starch-based coatings for preservation of fruits and vegetables // Coatings. – 2018. – Vol. 8. – No. 5. – P. 152. – DOI: 10.3390/coatings8050152.
7. Sharma S., Barkauskaite S., Jaiswal A.K., Jaiswal S. Essential oils as additives in active food packaging // Food Chemistry. – 2021. – Vol. 343. – P. 128403. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.128403.
8. Otoni C.G., Pontes S.F.O., Medeiros E.A.A., Soares N.F.F. Edible films from methylcellulose and nanoemulsions of clove bud (*Syzygium aromaticum*) and oregano (*Origanum vulgare*) essential oils as shelf life extenders for sliced bread // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2014. – Vol. 62. – No. 22. – P. 5214–5219. – DOI: 10.1021/jf501055f.
9. Hajji, S., Ktari, N., Ben Salah, R. et al. Development of Nanocomposite Films Based on Chitosan and Gelatin Loaded with Chitosan-Tripolyphosphate Nanoparticles: Antioxidant Potentials and Applications in Wound Healing // J Polym Environ. – 2022. – No. 30. – 833–854. – <https://doi.org/10.1007/s10924-021-02239-7>.
10. Vázquez-Armenta, F.J., Silva-Espinoza, B.A., Cruz-Valenzuela, M.R. et al. Antibacterial and antioxidant properties of grape stem extract applied as disinfectant in fresh leafy vegetables // J Food Sci Technol. – 2017. – No. 54, 3192–3200. – <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2759-5>.
11. Розалёнок Т.А., Сидорин Ю.Ю. Исследование и разработка антимикробной композиции для пищевых упаковок // Техника и технология

пищевых производств. – 2014. – № 2 (33) . – URL:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-i-razrabotka-antimikrobnoy-kompozitsii-dlya-pischevyh-upakovok>.

12. He X., Deng H., Hwang H. The current application of nanotechnology in food and agriculture // Journal of Food and Drug Analysis. – 2019. – Vol. 27. – No. 1. – P. 1–21. – DOI: 10.1016/j.jfda.2018.12.002.

13. Ghoshal G. Recent trends in active, smart, and intelligent packaging for food products // Food Packaging: Innovations and Shelf-Life. – 2022. – P. 1–30.

14. Нагула М.Н., Кузнецова Л.С. Защитные покрытия на основе биополимеров для пищевой индустрии // Пищевая промышленность. – 2009. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschitnye-pokrytiya-na-osnove-biopolimerov-dlya-pischevoy-industrii>.

15. Galus S., Arik Kibar E.A., Gniewosz M., Kraśniewska K. Novel materials in the preparation of edible films and coatings—A review // Coatings. – 2020. – Vol. 10. – No. 7. – P. 674. – DOI: 10.3390/coatings10070674.

16. Wang H., Qian J., Ding F. Emerging chitosan-based films for food packaging applications // Trends in Food Science & Technology. 2023. Vol. 136. P. 187–198. DOI: 10.1016/j.tifs.2023.04.011.

© Пестова Е.В., Филиппов А.В.,  
Фельдман М.Р., Агафонова А.А.

**КРЕСТОЦВЕТНЫЕ БЛОШКИ: БИОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ,  
ВРЕДОНОСНОСТЬ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ В ПОСЕВАХ  
РАПСА СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Харитонов Егор Николаевич**

студент

ФГБОУ ВО «Смоленская государственная  
сельскохозяйственная академия»

**Аннотация:** В статье рассмотрены крестоцветные блошки как ключевые вредители всходов рапса в Смоленской области. Описаны их морфологические признаки, особенности биологии и основные виды рода Phyllotreta. Проанализированы результаты мониторинга блошек на посевах рапса в Смоленской области. Обобщены пороговые значения и представлены основные подходы к контролю вредителя, включающие протравливание семян, применение зарегистрированных препаратов, биологические инсектициды и агротехнические приёмы.

**Ключевые слова:** крестоцветные блошки; Phyllotreta; рапс; Смоленская область; биология вредителя; вредоносность; всходы; ЭПВ; мониторинг; протравливание семян; инсектициды; агротехнические меры.

**CRUCIFEROUS FLEAS: BIOLOGY, DISTRIBUTION,  
HARMFULNESS AND CONTROL METHODS IN CROPS  
RAPESEED OF THE SMOLENSK REGION**

**Kharitonov Egor Nikolaevich**

**Abstract:** The article considers cruciferous fleas as key pests of rapeseed seedlings in the Smolensk region. Their morphological features, peculiarities of biology, and the main species of the genus Phyllotreta are described. The results of monitoring fleas on rapeseed crops in the Smolensk region are analyzed. The thresholds are summarized and the main approaches to pest control are presented, including seed treatment, the use of registered preparations, biological insecticides and agrotechnical techniques.

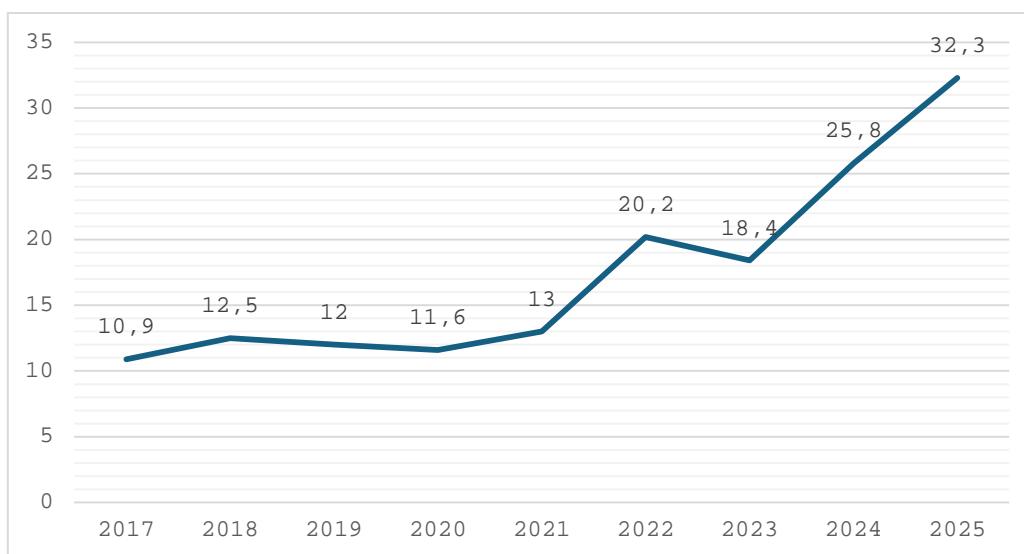
**Key words:** cruciferous fleas; Phyllotreta; rapeseed; Smolensk region; pest biology; harmfulness; seedlings; EPW; monitoring; seed treatment; insecticides; agrotechnical measures.

В последние годы в России заметно вырос коммерческий интерес к рапсу. Эта масличная культура зарекомендовала себя как высоко-маржинальная и при этом универсальная: из рапса получают масло для косметической, фармацевтической и пищевой отраслей, производят биодизель, а также выпускают побочные продукты переработки - шрот и жмых. Кроме того, рапс используют как источник зелёной массы для кормления скота и как сидеральную культуру.

Отдельного внимания заслуживают агроэкологические свойства рапса: его применяют для улучшения состояния почв, в том числе для очистки земель от радиоактивных элементов, а также для «подъёма» минеральных веществ из глубоких горизонтов в верхние слои почвы, делая их доступнее для последующих сельхозкультур [1].

В Смоленской области эта тенденция также набирает обороты. За период с 2017 по 2025 год посевные площади под рапсом увеличились почти в три раза - с 10,9 тыс. га до 32,3 тыс. га (рис. 1) [2, 3, 4, 5].

Однако вместе с ростом посевных площадей под рапсом в Смоленской области всё более заметной становится и обратная сторона расширения культуры - усиление фитосанитарных рисков. Чем чаще рапс появляется в севообороте и чем больше массивы его посевов, тем благоприятнее условия складываются для накопления специализированных вредителей. Одним из самых опасных и экономически значимых для крестоцветных культур остаются крестоцветные блошки.



**Рис. 1. Посевные площади рапса озимого и ярового  
в Смоленской области, тыс. га**

На посевах крестоцветных культур встречаются главным образом крестоцветные блошки рода *Phyllotreta* (отряд Coleoptera, семейство Chrysomelidae). К наиболее распространённым видам относятся южная крестоцветная блошка, чёрная, синяя, выемчатая полосатая, волнистая и светлоногая полосатая [6, с. 162].

Крестоцветные блошки внешне очень похожи друг на друга и тесно связаны по биологии с растениями семейства крестоцветных. Это мелкие жуки длиной примерно 1,5-3 мм с овально-продолговатым телом; усики у них обычно не длиннее трети тела, а задние ноги сильно развиты и приспособлены к прыжкам. Отличия между видами чаще всего проявляются в окраске надкрылий: они бывают как однотонными (чёрными или синими, иногда с металлическим блеском), так и двуцветными – чёрными с жёлтыми извилистыми продольными полосами. Вредящая стадия у крестоцветных блошек – имаго, именно жуки наносят основной ущерб растениям [7, с. 73].

У всех видов зимуют неполовозрелые жуки, укрываясь под растительными остатками на полях и в верхнем слое почвы. Весной они пробуждаются очень рано: на севере ареала выход из мест зимовки происходит в апреле – начале мая, на юге – уже в марте при температуре 6-7°C. Сначала жуки активно питаются на всходах ранних крестоцветных сорняков – пастушьей сумке, дикой редьке, ярутке, горчице полевой, клоповнике и других, а с появлением всходов культурных крестоцветных переселяются на них. Период дополнительного питания длится 40-60 дней; усиленное питание на крестоцветных культурах отмечается в апреле и продолжается до третьей декады мая. В начале мая жуки приступают к яйцекладке, причём самки предпочитают откладывать яйца на поля, занятые корнеплодными крестоцветными, а также на засорённые участки [6, с. 162]. Самки южной, синей, волнистой и выемчатой блошек откладывают яйца в почву около корней растений, для чего зарываются в грунт. Эмбриональное развитие продолжается от 3 до 12 дней. Отродившиеся личинки питаются корешками крестоцветных растений или корнеплодами возле корневой шейки, при этом вред от личинок несущественный. Через 16-30 дней личинки заканчивают развитие и оккукливаются, стадия куколки длится 7-17 дней. Светлоногая полосатая блошка яйца откладывает на листья; личинки внедряются в лист и образуют мини, после завершения развития уходят в почву, где и оккукливаются. Молодые жуки всех видов появляются в начале июля [6, с. 163]. В большинстве зон ареала крестоцветные блошки

развиваются в одной генерации, а в южных районах возможно развитие второй генерации [7, с. 74].

Крестоцветные блошки являются одними из основных вредителей всходов всех крестоцветных культур. Наибольший вред наносится в период весеннего дополнительного питания, когда особенно уязвимы молодые всходы: при неблагоприятном воздействии растения могут погибнуть или заметно отстать в развитии. Активность и прожорливость жуков повышается в жаркую и сухую погоду; при таких условиях и высокой численности блошки способны за 1-2 дня уничтожить всходы. Жуки выгрызают на листьях язвочки, которые при росте листа превращаются в отверстия, листья засыхают, растения ослабевают и замедляют рост. Наиболее опасно повреждение точки роста [6, с. 163].

В Смоленской области по результатам обследований в фазу «всходы» в 2020-2024 гг. вредитель широко присутствовал на посевах: заселённость обследованных площадей составляла 100% в 2020–2021 гг., 92% в 2022 г., 73% в 2023 г. и 94% в 2024 г. Средняя численность крестоцветных блошек по области колебалась в пределах 2,5-3,2 экз./м<sup>2</sup>. Доля площадей с численностью выше экономического порога вредоносности была максимальной в 2020-2021 гг. – 100%, затем снизилась до 22% в 2022 г., но выросла до 35% в 2023 г. и 52% в 2024 г. [8, с 32; 9, с. 38; 10, с. 42; 11, с. 41; 12, с. 38].

Экономический порог вредоносности (ЭПВ) крестоцветной блошки в фазу всходов считается достигнутым при численности 1-3 жука на 1 м<sup>2</sup> либо при наличии 7-8% повреждения поверхности листьев [13, с. 19].

Средняя поврежденность всходов по годам менялась значительно: 11,8% в 2020 г., 6,3% в 2021 г., 7,8% в 2022 г., 19,9% в 2023 г. и 4,18% в 2024 г. На отдельных участках отмечались повышенные значения численности и повреждений – в Кардымовском районе (в 2020 и 2023 гг. – до 5 экз./м<sup>2</sup> при повреждении 26-29% растений) и в Починковском районе (в 2021 г. – до 15 экз./м<sup>2</sup>) [10, с 32; 11, с. 38; 12, с. 42; 13, с. 41; 14, с. 38].

В целом, данные подтверждают, что крестоцветные блошки являются постоянно присущим и экономически значимым вредителем всходов рапса в Смоленской области. Колебания доли площадей выше ЭПВ и уровня поврежденности, а также очаги с повышенной численностью в отдельных районах указывают на необходимость ежегодного мониторинга и оперативного проведения защитных мероприятий.

Для защиты рапса от крестоцветных блошек важна система мер, ориентированная, прежде всего, на уязвимый период – всходы. Существенный эффект обеспечивает посев семян, обработанных системными инсектицидами проправителями: такой приём снижает риск повреждения растений в начальный период развития. При этом следует учитывать, что жаркая погода и отсутствие осадков существенно усиливают распространение и вредоносность блошек; в таких условиях рекомендуется опрыскивать всходы системными препаратами [14, с. 19-20]. Обработки посевов необходимо проводить только препаратами, зарегистрированными на территории РФ, строго соблюдая официальные регламенты применения.

Помимо химических приёмов, основу снижения численности крестоцветных блошек составляет агротехника. Важнейшее значение имеет уничтожение сорняков семейства капустных: именно на ранних крестоцветных сорняках вредитель начинает весеннее питание, поэтому очистка полей и прилегающих участков от такой сорной растительности уменьшает кормовую базу и снижает риск массового перехода жуков на всходы рапса [6, с. 162]. Не менее важно соблюдение севооборота – размещение рапса без повторных посевов и без частого возвращения крестоцветных культур на одно и то же поле ограничивает накопление вредителя и снижает общую фитосанитарную нагрузку.

Таким образом, расширение посевных площадей рапса в Смоленской области повышает актуальность контроля вредителей, среди которых крестоцветные блошки остаются одними из наиболее распространённых. Многолетние наблюдения подтверждают их стабильное присутствие на посевах. Надёжная защита культуры возможна только при сочетании мониторинга и своевременного реагирования с комплексом профилактических и истребительных мер: от агротехнических приёмов до применения проправителей, инсектицидов с учётом регламентов.

### **Список литературы**

1. Старостина, Л., Трофимов, А. Масличное золото. Особенности возделывания и переработки рапса. // Агроинвестор: Конференция «Russian Meat and Feed Industry – 2022» / Агротехника и агротехнологии. 21 января 2022.

2. Посевные площади Российской Федерации в 2018 году. – М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат); Главный межрегиональный центр, 2019.
3. Посевные площади Российской Федерации в 2020 году. – М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат); Главный межрегиональный центр, 2021.
4. Посевные площади Российской Федерации в 2022 году. – М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат); Главный межрегиональный центр, 2023.
5. Посевные площади Российской Федерации в 2024 году (весеннего учета). – М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат); Главный межрегиональный центр, 2024.
6. Девяткин, А.М. Сельскохозяйственная энтомология. Электронный курс лекций / А.М. Девяткин, А.И. Белый, А.С. Замотайлов. – Краснодар, 2012. – 301 с.
7. Грищенко, И.Ю. Сельскохозяйственная энтомология: пособие / И.Ю. Грищенко, В.П. Дуктов. – Горки: БГСХА, 2024. – 184 с.
8. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2021 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2021. – 67 с.
9. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2022 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2022. – 60 с.
10. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2023 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2023. – 100 с.

11. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2024 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2024. – 62 с.
12. Фитосанитарный прогноз распространения вредителей и болезней сельскохозяйственных культур в Смоленской области на 2025 год и рекомендации по борьбе с ним. – С.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский сельскохозяйственный центр» Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Смоленской области, 2025. – 68 с.
13. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 76 с.
14. Сравнительная эффективность химических инсектицидов и биопрепаратов на посевах ярового рапса: практические рекомендации/М-во сел. хоз-ва и прод. Ом. обл., Ом. аграр. науч. центр; подгот.: Е.Н. Ледовский, А.Ю. Тимохин, С.В. Кривошеева [и др.]. – Омск: ФГБНУ «Омский АНЦ», 2023. – 21 с.

© Харитонов Е.Н.

**БИОКОНВЕРСИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПИЩЕВЫХ  
ПРОИЗВОДСТВ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ  
ИНГРЕДИЕНТЫ: ПУТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Пестова Екатерина Владиславовна  
Филиппов Александр Владимирович  
Зудина Татьяна Викторовна  
Агафонова Анастасия Антоновна**

студенты

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет»

**Аннотация:** В статье рассматривается актуальная проблема утилизации значительных объемов вторичных ресурсов пищевых производств – растительных жомов, выжимок и жмыхов [1, 5]. Проанализирован их компонентный состав, обосновывающий высокий ресурсный потенциал [3, 7]. Основное вниманиеделено современным технологиям биоконверсии, включающим физико-химические и биологические методы, направленным на трансформацию данных отходов в ценные функциональные ингредиенты: пищевые волокна, пектины, белковые концентраты и антиоксидантные экстракты [12]. Проведен сравнительный анализ эффективности различных методов переработки. Обозначены ключевые направления интеграции полученных ингредиентов в пищевые системы. Сделан вывод о том, что разработка комплексных решений по биоконверсии вторичного сырья является стратегическим направлением для развития устойчивого, ресурсоэффективного и экономически выгодного агропромышленного комплекса в рамках циркулярной экономики [1, 9].

**Ключевые слова:** вторичные ресурсы АПК, биоконверсия, пищевые отходы, функциональные ингредиенты, пищевые волокна, циркулярная экономика, жомы, выжимки, жмыхи.

**BIOCONVERSION OF SECONDARY FOOD PRODUCTION RESOURCES  
INTO FUNCTIONAL FOOD INGREDIENTS: WAYS AND PROSPECTS**

**Pestova Ekaterina Vladislavovna  
Filippov Alexander Vladimirovich  
Zudina Tatiana Viktorovna  
Agafonova Anastasia Antonovna**

**Abstract:** The article deals with the actual problem of recycling significant amounts of secondary resources of food production – vegetable pulp, pomace and oilcakes. Their component composition has been analyzed, justifying their high resource potential. The main attention is paid to modern bioconversion technologies, including physico-chemical and biological methods aimed at transforming these wastes into valuable functional ingredients: dietary fiber, pectins, protein concentrates and antioxidant extracts. A comparative analysis of the effectiveness of various processing methods has been carried out. The key directions of integration of the obtained ingredients into food systems are outlined. It is concluded that the development of integrated solutions for the bioconversion of secondary raw materials is a strategic direction for the development of a sustainable, resource-efficient and economically profitable agro-industrial complex within the framework of a circular economy.

**Key words:** secondary agricultural resources, bioconversion, food waste, functional ingredients, dietary fiber, circular economy, pulp, pomace, cake.

## **Введение**

Современный агропромышленный комплекс сталкивается с парадоксальной дилеммой: с одной стороны, стоит задача обеспечения растущего населения планеты продовольствием, с другой – огромные объемы побочных продуктов пищевых производств не рационально используются, создавая существенную экологическую нагрузку [3, 5]. Ежегодно в мире образуются десятки миллионов тонн вторичных растительных ресурсов, таких как жомы плодово-ягодного и овощного происхождения, выжимки после экстракции соков и масел, а также разнообразные жмыхи. Традиционно значительная часть этого сырья низводится до статуса отходов, направляемых на корм скоту, удобрения или захоронение, что приводит к экономическим потерям и экологическим рискам, связанным с эмиссией метана и загрязнением почв и вод [9].

В то же время, углубленный химический анализ показывает, что данные «отходы» являются концентрированным источником биологически активных и технологически ценных компонентов: структурных полисахаридов (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин), белков, полифенолов, витаминов и минеральных веществ [7, 11]. Это определяет их потенциальную ценность как сырья для получения функциональных пищевых ингредиентов. Актуальность их переработки напрямую коррелирует с глобальными трендами циркулярной

(замкнутой) экономики, принципы которой предполагают максимально полное вовлечение всех материальных потоков в повторный производственный цикл [1]. Таким образом, разработка эффективных методов биоконверсии вторичных ресурсов – это не только решение экологической проблемы, но и создание новой добавленной стоимости, повышение конкурентоспособности предприятий и ответ на потребительский спрос на натуральные и полезные компоненты в составе пищи [5].

Целью данной статьи является комплексный анализ существующих и перспективных технологий биоконверсии растительных вторичных ресурсов пищевых производств с получением функциональных ингредиентов. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи: систематизировать данные о компонентном составе основных видов вторичного сырья; провести сравнительную оценку методов его переработки; классифицировать и охарактеризовать получаемые функциональные ингредиенты; оценить перспективы и ограничения их практического применения в пищевой промышленности.

### **Основная часть**

Химический состав и ресурсный потенциал вторичного сырья. Принципиальная возможность перевода побочных продуктов из категории отходов в категорию ресурсов основывается на их уникальном химическом составе. Яблочный, морковный или свекловичный жомы, являющиеся остатками после отжима соков, характеризуются исключительно высоким содержанием пищевых волокон (до 50-70% сухого вещества), среди которых особую ценность представляет пектин – гелеобразователь и пребиотик [7, 8]. Виноградные, ягодные выжимки (марк, шклярка) богаты мощными антиоксидантами – антоцианами, проантоцианидинами и ресвератролом, концентрация которых в кожице и косточках зачастую выше, чем в соке [6, 10]. Масличные жмыхи (подсолнечный, рапсовый, льняной), остающиеся после отжима масла, сохраняют значительное количество белка (30-45%) с хорошо сбалансированным аминокислотным профилем, а также остаточные липиды, минералы и витамины [11]. Таким образом, каждое вторичное сырье обладает четко выраженным «профилем», определяющим стратегию его дальнейшей конверсии в целевой ингредиент [3].

Технологии биоконверсии: от сырья к ингредиенту. Современные подходы к переработке можно условно разделить на физико-химические и биологические. К первой группе относятся, прежде всего, методы сушки

(конвективная, распылительная, сублимационная), направленные на стабилизацию сырья и получение долгохранящихся порошков, которые могут напрямую использоваться как обогащающие добавки [3]. Экстракция, особенно с применением современных технологий (ультразвуковая, СВЧ-помощная, сверхкритическая флюидная на основе CO<sub>2</sub>), позволяет селективно извлекать высокоценные липо- и гидрофильные соединения: антиоксиданты, красители, ароматические вещества [12, 17]. Ферментативный гидролиз с использованием целлюлаз, пектиназ и гемицеллюлаз применяется для модификации структуры волокон, повышения их растворимости и биодоступности, а также для выделения индивидуальных фракций, например, чистого пектина [7, 14].

Биологические методы представлены, главным образом, процессами ферментации. Контролируемая ферментация с использованием штаммов молочнокислых бактерий, пропионовокислых бактерий или грибов может решать несколько задач одновременно: стабилизировать сырье, повысить его пищевую ценность за счет синтеза витаминов и эссенциальных органических кислот, а также улучшить органолептические и технологические свойства конечного продукта [5, 14]. Комбинирование этих методов зачастую является наиболее эффективным путем.

Сравнительный анализ технологий переработки ключевых видов сырья. Эффективность метода переработки напрямую зависит от вида сырья и целевого продукта. Для наглядности основные технологические цепочки и выходы продуктов представлены в Таблице 1, составленной на основе анализа литературных данных [6, 7, 10, 11].

**Таблица 1**  
**Технологические подходы к переработке основных видов**  
**вторичного растительного сырья**

Вид сырья	Ключевой целевой компонент	Рекомендуемый метод переработки	Получаемый ингредиент/продукт
Яблочный жом	Пектин, пищевые волокна	Кислотная или ферментативная экстракция с последующей сушкой	Пектин, порошок пищевых волокон для обогащения
Виноградная выжимка	Полифенолы (антоцианы)	Сверхкритическая CO <sub>2</sub> -экстракция или водно-спиртовая экстракция	Антиоксидантный экстракт, натуральный краситель

Продолжение таблицы 1

Подсолнечный жмых	Растительный белок	Изолирование белка (щелочная экстракция + осаждение), ферментативный гидролиз	Белковый концентрат/изолят, биологически активные пептиды
Морковный жом	Каротиноиды, клетчатка	Сушка (распылительная/сушка пленочная), микроинкапсулирование	Порошок-источник каротина, функциональный наполнитель

Функциональные ингредиенты и сферы их применения. Ингредиенты, полученные путем биоконверсии, находят разнообразное применение в пищевой промышленности, решая как технологические, так и оздоровительные задачи. Пектины и пищевые волокна из жомов используются в производстве хлебобулочных, кондитерских и мясных изделий в качестве стабилизаторов, загустителей и агентов, улучшающих текстуру и увеличивающих выход продукции [8, 4]. Одновременно они обогащают продукты клетчаткой, что позволяет создавать изделия с пониженной калорийностью и пробиотическим эффектом. Белковые концентраты из масличных жмыхов служат перспективной растительной альтернативой животным белкам, используясь в спортивном и специализированном питании, а также в продуктах для вегетарианцев [11]. Антиоксидантные экстракты из выжимок выполняют двоякую функцию: являются натуральными консервантами, продлеваяющими сроки хранения продуктов за счет подавления окислительной порчи, и одновременно обогащают их биологически активными веществами, способствуя профилактике ряда заболеваний [10, 13, 17].

### **Заключение**

Проведенный анализ позволяет констатировать, что вторичные ресурсы пищевых производств – жомы, выжимки и жмыхи – представляют собой не отходы, а ценное возобновляемое сырье для получения широкого спектра функциональных ингредиентов [1, 3]. Наличие в их составе значительных количеств пищевых волокон, белков, полифенолов и других биогенных соединений открывает возможности для создания новых продуктов питания с улучшенными потребительскими свойствами и оздоровительным потенциалом [7, 10, 11]. Современный арсенал технологий биоконверсии, включающий передовые методы экстракции, ферментативной обработки и

ферментации, обеспечивает эффективную трансформацию данного сырья в товарные формы [5, 12, 14].

Однако внедрение этих технологий в широкую промышленную практику сталкивается с рядом вызовов. К ним относятся необходимость в значительных капиталовложениях в специализированное оборудование, потребность в стандартизации исходного сырья по составу и безопасности, а также разработка нормативной базы для новых видов ингредиентов [2, 16]. Несмотря на это, экономические преимущества, заключающиеся в создании дополнительных потоков доходов и снижении экологических платежей, в сочетании с стратегическими трендами на устойчивое развитие и циркулярную экономику, делают направление биоконверсии вторичных ресурсов исключительно перспективным [1, 9]. Дальнейшие исследования должны быть сфокусированы на оптимизации комбинированных методов переработки для максимизации выхода целевых компонентов, глубоком изучении функционально-технологических свойств получаемых ингредиентов в сложных пищевых матрицах и разработке экономически обоснованных моделей для их промышленного производства [4, 16]. Реализация этого потенциала станет значимым шагом к созданию безотходного, экологичного и экономически устойчивого агропромышленного производства.

### **Список литературы**

1. Фоменко И.А., Керимова Г.М. Биоконверсия растительных отходов в кормовые и пищевые дрожжевые препараты // Новые технологии. — № 1. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biokonversiya-rastitelnyh-othodov-v-kormovye-i-pischevye-drozhzhevye-preparaty>.
2. Велибекова Л.А. Повышение эффективности производства и промышленной переработки плодово-ягодной продукции на основе интенсификации // МСХ. — 2022. — № 5. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-proizvodstva-i-promyshlennoy-pererabotki-plodovo-yagodnoy-produktsii-na-osnove-intensifikatsii>.
3. Baiano, A. Recovery of Biomolecules from Food Wastes — A Review // Molecules. — 2019. — Vol. 19 — (<https://doi.org/10.3390/molecules190914821>).
4. Yousuf, B., Qadri, O.S., Srivastava, A.K. Recent developments in shelf-life extension of fresh-cut fruits and vegetables by application of different edible coatings: A review // LWT - Food Science and Technology. — 2017. — Vol. 89. — (DOI:10.1016/j.lwt.2017.10.051).

5. Galanakis, C.M. Food Waste Recovery: Processing Technologies, Industrial Techniques, and Applications. // Academic Press — 2021. — DOI: 10.1016/C2019-0-01446-X.
6. Sarker, T.C., Azam, S.M.G.G. & Bonanomi, G. Recent Advances in Sugarcane Industry Solid By-Products Valorization // Waste Biomass Valor. — 2017. — № 8 — P. 241–266 — <https://doi.org/10.1007/s12649-016-9665-3>.
7. Аверьянова Е.В., Школьникова М. Н., Чаплыгина И. А. Изучение свойств пектина, полученного из вторичных сырьевых ресурсов ягодного сырья Алтайского края // Вестник КрасГАУ. — 2016. — № 12. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-svoystv-pektina-poluchennogo-iz-vtorichnyh-syrievyh-resursov-yagodnogo-syrya-altayskogo-kraya>.
8. López-Marcos, M.C., Bailina, C., Viuda-Martos, M., Pérez-Alvarez, J.A., Fernández-López, J. Properties of Dietary Fibers from Agroindustrial Coproducts as Source for Fiber-Enriched Foods // Food and Bioprocess Technology. — 2015. — Vol. 8. — P. 2400–2408. (<https://doi.org/10.1007/s11947-015-1591-z>).
9. Singh, A., Sit, N. Meat Analogues: Types, Methods of Production and Their Effect on Attributes of Developed Meat Analogues // Food Bioprocess Technol. — 2022. — №15 — P. 2664–2682. — <https://doi.org/10.1007/s11947-022-02859-4>.
10. Dal Magro, L., Goetze, D., Ribeiro, C.T. et al. Identification of Bioactive Compounds From Vitis labrusca L. Variety Concord Grape Juice Treated With Commercial Enzymes: Improved Yield and Quality Parameters // Food Bioprocess Technol. —2016. — № 9 — P. 365–377 — <https://doi.org/10.1007/s11947-015-1634-5>.
11. Гапонова Л.В., Гаврилова В.А., Демьяненко Т.Ф., Полежаева Т.А., Матвеева Г.А. Подсолнечник и использование его в безотходной технологии переработки с целью производства продуктов лечебно-профилактического и детского питания // Вестник ВГУИТ. — 2021. — № 4 (90). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podsolnechnik-i-ispolzovanie-ego-v-bezothodnoy-tehnologii-pererabotki-s-tselyu-proizvodstva-produktov-lechebno-profilakticheskogo-i>.
12. Roselló-Soto, E., Parniakov, O., Deng, Q., Patras, A., Koubaa, M., Grimi, N., Boussetta, N., Tiwari, B.K., Vorobiev, E., Lebovka, N., Barba, F.J. Application of Non-conventional Extraction Methods: Toward a Sustainable and Green Production of Valuable Compounds from Mushrooms // Food Engineering Reviews. — 2015. — Vol. 8 (2). — P. 1–12. (DOI:10.1007/s12393-015-9131-1).

13. Влащик Л.Г., Тарасенко А.В. Исследование продуктов переработки винограда и гибискуса как перспективного сырья для производства экстрактов с повышенными антиоксидантными свойствами // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. — 2024. — № 1 (43). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-tekhnologii-proizvodstva-ekstraktov-s-povyshennymi-antioxidantnymi-svoystvami-vinograda-i-gibiskusa>.
14. Хрундин Д.В., Миассарова Д.М. Получение ферментированного продукта на растительной основе с применением культур молочнокислых бактерий // Индустрия питания / Food Industry. — 2022. — № 4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-fermentirovannogo-produkta-na-rastitelnoy-osnove-s-primeneniem-kultur-molochnokislyh-bakteriy>.
15. Панасюк А.Л., Кузьмина Е.И., Егорова О.С. Производство и применение натуральных антоциановых пищевых красителей (обзор) // Пищевая промышленность. — 2021. — № 10. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvo-i-primenenie-naturalnyh-antotsianovyh-pischevyh-krasiteley-obzor>.
16. Валеева Ю.С., Гарипова Г.Р., Галимова Э.И. Практика внедрения принципов и механизмов циркулярной экономики в агропромышленном комплексе // Вестник НГИЭИ. — 2023. — № 7(146). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/praktika-vnedreniya-printsipov-i-mehanizmov-tsirkulyarnoy-ekonomiki-v-agropromyshlennom-komplekse>.
17. Vázquez-Armenta, F.J., Silva-Espinoza, B.A., Cruz-Valenzuela, M.R. et al. Antibacterial and antioxidant properties of grape stem extract applied as disinfectant in fresh leafy vegetables // J Food Sci Technol. — 2017. — № 54 — Р. 3192–3200. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2759-5>.

© Пестова Е.В., Филиппов А.В.,  
Зудина Т.В., Агафонова А.А.

**СЕМЕНОВОДСТВО БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ В РОССИИ:  
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНОЛОГИЯ  
ПОЛУЧЕНИЯ СЕМЯН**

**Харитонов Егор Николаевич**

студент

ФГБОУ ВО «Смоленская государственная  
сельскохозяйственная академия»

**Аннотация:** Рассмотрены региональные зоны семеноводства капусты белокочанной в России и ключевые этапы получения семян во второй год вегетации. Раскрыты требования к выращиванию маточников, их отбору и хранению, а также условия высадки семенников и пространственной изоляции. Описаны особенности цветения, опыления и сроков уборки при неравномерном созревании стручков. Установлено, что соблюдение режимов хранения и изоляционных расстояний определяет сортовую чистоту и посевные качества семян, включая производство гибридов F1.

**Ключевые слова:** капуста белокочанная; семеноводство; маточники; семенники; пространственная изоляция; перекрёстное опыление; уборка семян; калибровка; протравливание; гибриды F1.

**WHITE CABBAGE SEED PRODUCTION IN RUSSIA: REGIONAL  
FEATURES AND TECHNOLOGY OF SEED PRODUCTION**

**Kharitonov Egor Nikolaevich**

**Abstract:** The regional zones of white cabbage seed production in Russia and the key stages of seed production in the second year of vegetation are considered. The requirements for the cultivation of queen cells, their selection and storage, as well as the conditions for the planting of testes and spatial isolation are disclosed. The features of flowering, pollination, and harvesting time during uneven ripening of the pods are described. It has been established that compliance with storage conditions and isolation distances determines the varietal purity and sowing qualities of seeds, including the production of F1 hybrids.

**Key words:** white cabbage; seed production; queen cells; testes; spatial isolation; cross-pollination; seed harvesting; calibration; pickling; F1 hybrids.

Белокочанная капуста (*Brassica oleracea* var. *capitata*) относится к двулетним культурам: в первый год формируется кочан (маточник), а на второй – цветоносные побеги и семена. Для получения кондиционного семенного материала требуется технологическая дисциплина на всех стадиях: от выбора зоны выращивания и сроков посева до хранения маточников, пространственной изоляции семенных участков и корректной уборки семенников.

### **Регионы семеноводства и климатические ограничения**

Традиционно семеноводство белокочанной капусты в России сосредоточено в Центральной нечернозёмной зоне и северных районах Черноземья, где климат способствует формированию качественных семян при соблюдении агротехники. В южных регионах семенное производство также возможно, однако технологию корректируют с учётом тёплой и нередко жаркой осени, влияющей на созревание и сохранность маточников [1, с. 140].

### **Первый год: выращивание маточников**

Маточники получают рассадным способом или прямым посевом. Сроки посева подбирают так, чтобы кочаны успели сформироваться до устойчивых осенних заморозков. В условиях средней полосы обычно раньше высевают позднеспелые сорта, затем среднеспелые и последними – раннеспелые, чтобы растения всех групп успели сформировать товарный кочан. В южных районах подход отличается: к моменту уборки маточники не должны быть перезрелыми и чрезмерно плотными, поскольку такие кочаны хуже хранятся в тёплую осень

Важным технологическим требованием является умеренное азотное питание: избыточные дозы навоза и азота ухудшают лёгкость и повышают риск гнилей при хранении. При окучивании избегают засыпания нижних листьев розетки землёй, так как это увеличивает вероятность загнивания основания кочана зимой [2, с. 31-33].

### **Отбор, апробация и хранение маточных кочанов**

Площадь посевов первого года обычно закладывают с запасом (в 2-3 раза больше площади семенного участка второго года), что позволяет провести браковку нетипичных растений и отобрать лучшие кочаны на семена. Перед уборкой проводят полевую апробацию: оценивают сортовую

однородность и изоляцию, а также выраженность признаков (форма и плотность кочана, окраска мякоти, особенности кочерыги и листовой розетки). Типичные растения маркируют и выделяют в семенной фонд [3, с. 31].

Уборку маточников проводят до сильных заморозков: в средней полосе чаще в конце сентября – начале октября, в южных районах – во второй половине октября. После выкопки кочаны подготавливают: удаляют развернутые кроющие листья, оставляя 3-4 защитных зелёных листа, укорачивают кочерыгу с обязательным сохранением верхушечной почки. Для профилактики болезней возможна обработка мелом (опудривание)

Оптимальный режим хранения маточников: температура около +1...+2 °C и относительная влажность 90-95% при обязательной вентиляции. В регионах с мягким климатом используют траншейное хранение с переслойкой землёй/песком и утеплением, однако для отдельных позднеспелых сортов в северных зонах такой способ может замедлять дифференциацию почек и отсрочивать цветение.

За 2-3 недели до высадки маточники «активизируют»: вырезают донце кочана, открывая доступ воздуха к почкам. В северных зонах применяют подращивание и освещение кочерыг в тёплом помещении, что ускоряет приживаемость и способствует формированию большего числа цветоносов [4, с. 33-34].

### **Второй год: посадка семенников и уход**

Высадку проводят как можно раньше весной, сразу после наступления физической спелости почвы, на сухих, хорошо дренированных участках. Почву готовят с осени глубокой вспашкой; традиционно вносят органические и фосфорно-калийные удобрения, а весной – азот в дозах, адаптированных к зоне (в чернозёмных районах обычно ниже) [4, с. 35].

Схема посадки зависит от группы спелости: для ранних сортов применяют более плотное размещение (например, 70×40 см), для среднеспелых и поздних – более разреженное (около 70×70 см). При посадке важно обеспечить плотный контакт корней с почвой; кочерыгу заглубляют до уровня нижних листьев. При риске возвратных заморозков возможны временные укрытия [2, с. 32].

Критически важное условие семеноводства – пространственная изоляция. Белокочанная капуста перекрёстно опыляется насекомыми, поэтому присутствие поблизости других сортов капусты или родственных видов

(например, брюквы, цветной капусты) приводит к нежелательной примеси. На открытой местности рекомендована изоляция 2 км; при наличии защитных насаждений расстояние может быть снижено, но изоляция должна соответствовать действующим нормативам [5].

### **Цветение, опыление и биология формирования семян**

Через 1-2 месяца после посадки из верхушечных почек отрастают ветвистые облиственные цветоносы, достигающие 1-1,5 м. Цветки жёлтые, активно посещаются пчёлами и мухами. При семеноводстве сортовых популяций перекрёстное опыление внутри посева допустимо и не снижает сортовую чистоту, тогда как внешняя пыльца от других форм является основным источником генетической примеси [4, с. 36].

### **Созревание, уборка, доработка и качество семян**

Плод капусты – стручок (стручочек), семена созревают неравномерно: раньше на центральных побегах и позже на боковых. Уборку начинают, когда основная масса стручков побуреет (ориентировочно около 70%), не допуская пересушивания и растрескивания, вызывающего осыпание семян. Семенники срезают целиком или ветвями и дозаривают под навесом, после чего проводят обмолот и очистку на решётах и в воздушных потоках (веялки). Для повышения выравненности выполняют калибровку по размеру, выделяя более крупные и полновесные фракции [4, с. 36].

Для хранения семян поддерживают пониженную влажность (обычно не более 9-11%) и сухие прохладные условия. При соблюдении режима семена сохраняют всхожесть в среднем 4-5 лет, иногда дольше. Для снижения инфекционного фона используют протравливание фунгицидами, а также термическую обработку (прогрев в горячей воде) против бактериальных инфекций с последующей досушкой [2, с. 35].

### **Семеноводство гибридов F1: ключевые отличия**

В современном ассортименте значительную долю занимают гибриды первого поколения (F1), характеризующиеся высокой урожайностью и однородностью. Получение гибридных семян базируется на использовании инбредных линий и биологических механизмов предотвращения самоопыления, включая самонесовместимость и/или цитоплазматическую мужскую стерильность (ЦМС). На семенном участке размещают материнский и отцовский компоненты в изоляции; опыление осуществляют насекомые.

Качество гибридных семян контролируют по потомству: доля типичных растений должна соответствовать нормативам, а примесь родительских форм – быть минимальной [6, с. 93; 7, с. 16-17].

Семеноводство белокочанной капусты в России наиболее стабильно реализуется в зонах с умеренным климатом, однако возможно и в южных регионах при корректировке сроков и приёмов. На посевные качества и сортовую чистоту решающее влияние оказывают: отбор типичных маточников, соблюдение режима хранения, ранняя и качественная посадка семенников, строгая пространственная изоляция и своевременная уборка с дозариванием. При производстве гибридов F1 дополнительно возрастает роль технологической точности размещения родительских линий и контроля гибридности.

### **Список литературы**

1. Бондарева, Л.Л. Селекция и семеноводство капустных культур: основные вехи, направления и результаты / Л.Л. Бондарева // Селекция и семеноводство овощных культур (см. в книгах). – 2015. – № 46. – С. 140-147.
2. Глушаков С.Н. Овощеводство: курс лекций. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. - 123 с.
3. Основной сортимент и гибридный фонд овощных и бахчевых культур: краткий курс лекций для аспирантов II года обучения направления подготовки: 35.06.01 Сельское хозяйство профиль: Овощеводство / Ю.К. Земскова // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 72 с.
4. Китаева И.Е., Орлова В.И. Белокочанная капуста. — М.: Россельхозиздат, 1980. — 46 с, ил. (Б-чка овощевода-любителя).
5. Инструкция по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты: утв. Минсельхозом РФ 14.05.2001 // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. — Дата сохранения: 21.12.2016. — Режим доступа: СПС «КонсультантПлюс». — Дата обращения: 27.01.2026.
6. Коновалов Ю.Б., Пыльнев В.В., Хупацария Т.И., Рубец В.С. Общая селекция растений: Учебник. — 2-е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 480 с.:ил. (+ вклейка, 16 с.). — (Учебники для вузов. Специальная литература).

7. Разин, О.А. Интеграция методов селекции, семеноводства и производства товарной продукции для оптимизации рынка капусты белокочанной: специальность 4.1.2. «Селекция, семеноводство и биотехнология растений»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Разин Олег Анатольевич; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства». – Москва, 2025. – 49 с.

© Харитонов Е.Н.

**СЕКЦИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ЗНАЧЕНИЕ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ  
ТЕННИСИСТОВ НА ЭТАПЕ ВЫСШЕГО  
СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА**

**Рудюкова Нина Андреевна**

магистрант

Научный руководитель: **Усманова Евгения Николаевна**

к.п.н., доцент

Поволжский государственный университет  
физической культуры, спорта и туризма

**Аннотация:** В данной статье представлены теоретические аспекты скоростно-силовой выносливости теннисистов на этапе высшего спортивного мастерства. Раскрыто содержание специальной выносливости теннисистов на этапе высшего спортивного мастерства теннисистов. Проанализированы особенности совершенствования скоростно-силовой выносливости теннисистов 16-17 лет. Представлены средства и методы совершенствования скоростно-силовой выносливости теннисистов на этапе высшего спортивного мастерства.

**Ключевые слова:** выносливость, скоростно-силовая выносливость, теннис, высшее спортивное мастерство, теннисисты, средства, методы.

**THE IMPORTANCE OF SPEED AND STRENGTH ENDURANCE  
OF TENNIS PLAYERS AT THE STAGE OF HIGHER SPORTS SKILLS**

**Rudyukova Nina Andreevna**

Scientific adviser: **Usmanova Evgenia Nikolaevna**

**Abstract:** This article presents the theoretical aspects of speed and strength endurance of tennis players at the stage of higher sports skills. The content of the special endurance of tennis players at the stage of the highest sportsmanship of tennis players is revealed. The features of improving the speed and strength endurance of tennis players aged 16-17 are analyzed. The means and methods of improving the speed and strength endurance of tennis players at the stage of higher sports skills are presented.

**Key words:** endurance, speed and strength endurance, tennis, higher sports skills, tennis players, means, methods.

## **Введение**

Актуальность исследования данной темы обоснована тем, что теннис от спортсменов требует синхронного сочетания аэробных и анаэробных качеств: аэробная выносливость способствует эффективному восстановлению между игровыми сессиями, в то время как анаэробная выносливость обеспечивает максимальную производительность в моменты высокой нагрузки [1, с. 22]. Многие исследования подчеркивают важность разумного изменения структуры и содержания тренировочной и соревновательной деятельности для продления спортивной карьеры высококвалифицированных теннисистов и сохранения высокий спортивной результата у "возрастных спортсменов". Эти аспекты тренировки будут способствовать не только улучшению отдельных физических способностей, но и общему совершенствованию игровых качеств теннисиста [5, с. 11].

Через разнообразные тренировки и развитие ключевых физических качеств теннисист развивает специализацию своих органов и систем. Это приводит к морфологической и функциональной адаптации организма под конкретные виды мышечной активности и двигательных навыков. Необходимые изменения, как морфологического, так и функционального характера в организме спортсмена, обеспечиваются как общей, так и специализированной тренировочной программой. Для повышения аэробной и аэробно-анаэробной выносливости, скоростно-силовой выносливости и скоростно-силовых показателей в тренировочном процессе требуется планирование и подход с использованием некоторые специальные комплексы, которые должны применяться последовательно [2, с. 58].

Цель исследования – проанализировать теоретические аспекты скоростно-силовой выносливости теннисистов на этапе высшего спортивного мастерства.

## **Результаты исследования**

Скоростно-силовая выносливость теннисиста 16-17 лет обусловлена разыгрышем отдельного очка и зависит от мощности и емкости процессов, обеспечивающих выполнение работы в течение до двух минут, особенно от анаэробных источников энергии. Способность разыгрывать очки в заданном темпе, который определяет выбранная тактика, критически важна [5, с. 11].

Выносливость требует от теннисиста 16-17 лет максимальной мобилизации на протяжении длительных периодов, что позволяет осуществлять быстрые перемещения, выполнять атакующие удары, поддерживать высокую концентрацию и принимать мгновенные решения. В то же время, она подразумевает наличие определенной расслабленности, тактической гибкости и способности противостоять утомлению. Успех в теннисе существенно зависит от этой комбинации усилий и адаптивных качеств, которые помогают игроку справляться с требованиями турнира и демонстрировать высокие результаты на протяжении всех матчей [3, с. 207].

Этап высшего спортивного мастерства в подготовке теннисистов представляет собой фазу, на которой спортсмены осваивают специфические характеристики подготовки профессиональных теннисистов в контексте соревновательных и тренировочных нагрузок, а также физических и психических стрессов.

В процессе тренировок происходит усиленная индивидуальная работа над техникой и улучшением навыков выполнения технических элементов, повышается объём индивидуальной тактической подготовки, что играет ключевую роль в реализации технического потенциала спортсменов. Используются как общие, так и специализированные методы подготовки, в зависимости от ситуации, где важно как поддерживающее, так и развивающее обучение [4, с. 18].

Скоростно-силовая подготовка к каждому турниру учитывает его программу, условия и особенности игры основных соперников, в то время как психологическая подготовка акцентирует внимание на укреплении волевых качеств. Однако соревнования не являются изолированной системой; лишь оптимальное сочетание соревновательной подготовки и других компонентов системы подготовки может привести к достижению поставленных спортивных целей.

Для развития скоростно-силовой выносливости рекомендуется использовать упражнения с максимальными нагрузками, рассчитанные на длительное время, такие как интенсивный бег в течение одной минуты, чтобы сохранить технику. Также эффективны повторные элементы с резкими усилиями, такие как прыжки, подъёмы отягощений и удары по боксёрскому мешку. Интервальные тренировки, подразумевающие чередование периодов высокой и низкой интенсивности, также являются важным методом для развития данных качеств [2, с. 58].

Основное направление развития скоростно-силовой выносливости у теннисистов 16-17 лет заключается в совершенствовании специфических двигательных умений, таких как стартовые рывки, прыжки и резкие остановки, что критически важно для повышения мастерства спортсмена. Для этого применяются специально подобранные подготовительные упражнения, соответствующие действиям и перемещениям на корте.

### **Заключение**

Таким образом, скоростно-силовая выносливость теннисистов представляет собой способность организма сопротивляться утомлению во время продолжительных мышечных усилий, которые превышают треть от максимального уровня. Этап высшего спортивного мастерства в подготовке теннисистов представляет собой фазу, на которой спортсмены осваивают специфические характеристики подготовки профессиональных теннисистов в контексте соревновательных и тренировочных нагрузок, а также физических и психических стрессов. Основное направление развития скоростно-силовой выносливости у теннисистов заключается в совершенствовании специфических двигательных умений, таких как стартовые рывки, прыжки и резкие остановки, что критически важно для повышения мастерства спортсмена.

### **Список литературы**

1. Авилова, И.А. Развитие и совершенствование специальных физических качеств юных теннисистов / И.А. Авилова – Текст: непосредственный. // Региональный вестник. – 2020. – № 9(48). – С. 21-22.
2. Ван, С. Физическая подготовка юных теннисистов как основа профессионального мастерства / С. Ван – Текст: непосредственный. // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2023. – № 5. – С. 57-59.
3. Ландграф, А.В. Методика подготовки теннисистов на этапе спортивного совершенствования с применением психологических средств / А.В. Ландграф, В.В. Рябчук – Текст: непосредственный. // Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. – 2021. – Т. 12, № 2(49). – С. 206-211.
4. Мингалимова, А.Р. Аспекты эффективности и успешности соревновательной деятельности теннисистов / А.Р. Мингалимова,

И.Ш. Мутаева, И.Е. Коновалов, Ч.А. Гизатуллина – Текст: непосредственный.  
// Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2020. – Т. 15, № 4. – С. 13-20.

5. Скородумова, А.П. Анализ результатов соревновательной деятельности теннисистов высокой квалификации в годичном цикле / А.П. Скородумова, А.Р. Тарпищева, Д.Г. Абдрахманова – Текст: непосредственный. // Вестник спортивной науки. – 2024. – № 5. – С. 10-14.

© Рудюкова Н.А.

**УДК 612.821:796.015**

**ВЛИЯНИЕ АЭРОБНЫХ ТРЕНИРОВОК НА КОГНИТИВНЫЕ  
ФУНКЦИИ И СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ У СТУДЕНТОВ  
ПЕРВОГО КУРСА**

**Каратаев Алексей Русланович**

студент бакалавриата

направление «Английский язык и Экономика»

**Жедик Елена Михайловна**

доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт»

Самарский государственный технический университет

**Аннотация:** Адаптация к условиям обучения в вузе сопряжена для студентов первого курса с повышенными психоэмоциональными нагрузками, что может негативно влиять на когнитивные функции и уровень стресса. В контексте поиска немедикаментозных методов повышения адаптационного потенциала особый интерес представляет дозированная аэробная физическая активность. Целью настоящего исследования являлась оценка влияния регулярных аэробных тренировок умеренной интенсивности на показатели внимания, памяти и уровень перцептивного стресса у студентов-первокурсников. Исследование проводилось на базе Самарского государственного технического университета. Полученные результаты демонстрируют положительную динамику в улучшении когнитивных показателей и снижении субъективного уровня стресса у участников экспериментальной группы, что подтверждает роль систематических аэробных нагрузок как фактора оптимизации психического состояния в период академической адаптации.

**Ключевые слова:** аэробные тренировки, когнитивные функции, стресс, студенты, адаптация, физическая активность.

**THE EFFECT OF AEROBIC TRAINING ON COGNITIVE  
FUNCTIONS AND STRESS RESILIENCE IN FIRST-YEAR STUDENTS**

**Karataev Alexey Ruslanovich**

**Zhedik Elena Mikhailovna**

**Abstract:** Adaptation to university life is associated with increased psycho-emotional stress for first-year students, which can negatively affect cognitive functions and stress levels. In the context of searching for non-pharmacological methods to increase adaptive potential, dosed aerobic physical activity is of particular interest. The aim of this study was to evaluate the effect of regular moderate-intensity aerobic training on attention, memory, and perceived stress levels in first-year university students. The study was conducted at Samara State Technical University. The results demonstrate positive dynamics in improving cognitive performance and reducing subjective stress levels in the experimental group participants, confirming the role of systematic aerobic exercise as a factor in optimizing mental state during academic adaptation.

**Key words:** aerobic training, cognitive functions, stress, students, adaptation, physical activity.

**Актуальность исследуемой проблемы.** Переход от школьного к вузовскому образованию является критическим периодом, сопровождающимся необходимостью адаптации к новой социальной среде, повышенным академическим требованиям и часто – отрыву от семьи. Совокупность этих факторов формирует состояние хронического психоэмоционального напряжения, которое может проявляться снижением концентрации внимания, ухудшением памяти, повышенной тревожностью и снижением общей успеваемости. В этой связи разработка и внедрение доступных профилактических мер, направленных на повышение стрессоустойчивости и поддержание когнитивного ресурса студентов, представляется чрезвычайно актуальной задачей. Физическая активность, в частности аэробные нагрузки, рассматривается как один из ключевых немедикаментозных инструментов регуляции нейропластичности и эмоционального состояния.

**Теоретические аспекты влияния аэробной нагрузки на когнитивную сферу.** Аэробные упражнения (бег, ходьба, плавание, езда на велосипеде) характеризуются цикличностью, вовлечением больших мышечных групп и энергообеспечением за счёт кислородных процессов. С физиологической точки зрения, данный вид активности способствует улучшению церебрального кровотока, оптимизации нейротрансмиттерного баланса (в частности, повышению уровня серотонина и эндорфинов) и стимуляции нейрогенеза в гиппокампе – структуре мозга, критически важной

для процессов памяти и обучения. Регулярные аэробные тренировки умеренной интенсивности способствуют повышению эффективности работы исполнительных функций мозга, отвечающих за планирование, переключение внимания и контроль импульсов. При этом ключевым условием является умеренность и регулярность нагрузки, исключающие развитие состояния перетренированности, которое может нивелировать положительные эффекты.

**Методология исследования.** Исследование проводилось в течение первого семестра 2025/2026 учебного года на базе Самарского государственного технического университета. В эксперименте приняли участие 24 студента первого курса (14 юношей и 10 девушек) в возрасте 17–19 лет, случайным образом разделённые на контрольную ( $n=12$ ) и экспериментальную ( $n=12$ ) группы.

**Критерии включения:** 1. Обучение на первом курсе; 2. Отсутствие систематических занятий спортом в течение последних 6 месяцев; 3. Информированное согласие на участие.

**Критерии исключения:** 1. Наличие медицинских противопоказаний к занятиям физической культурой; 2. Диагностированные неврологические или психиатрические заболевания; 3. Приём психоактивных препаратов.

Продолжительность эксперимента составила 10 недель. Участники контрольной группы вели привычный образ жизни. Экспериментальная группа выполняла программу аэробных тренировок 3 раза в неделю по 40–50 минут. Интенсивность нагрузки контролировалась по частоте сердечных сокращений (ЧСС) и составляла 60–75% от расчётного максимума (220 – возраст). В программу входили: ходьба/бег на дорожке, занятия на эллиптическом тренажёре, велотренировка.

**Методы оценки:**

1. **Когнитивное тестирование:** Корректурная проба (тест Бурдона) для оценки устойчивости и переключения внимания; тест на запоминание 10 слов для оценки кратковременной вербальной памяти. Проводилось до начала и по окончании эксперимента.

2. **Оценка стресса:** Русскоязычная версия шкалы воспринимаемого стресса (Perceived Stress Scale, PSS-10).

3. **Дневник самонаблюдения:** Фиксация субъективного состояния, качества сна и академической нагрузки.

**Анализ результатов.** По результатам начального тестирования значимых различий между группами по когнитивным показателям и уровню

стресса выявлено не было. После 10 недель эксперимента в экспериментальной группе было зафиксировано статистически значимое ( $p<0.05$ ) улучшение результатов по корректурной пробе (увеличение продуктивности на 18% и снижение количества ошибок) и тесту на запоминание слов (увеличение объема воспроизведения на 22%). Показатели по шкале PSS-10 снизились в среднем на 25%. В контрольной группе динамика показателей была незначительной, а уровень стресса имел тенденцию к увеличению в период сессии.

Анализ дневников экспериментальной группы показал, что участники отмечали улучшение качества сна, повышение бодрости в течение дня и субъективное ощущение большей лёгкости в выполнении учебных задач.

**Заключение.** Результаты исследования свидетельствуют о том, что регулярные аэробные тренировки умеренной интенсивности являются эффективным средством повышения когнитивных функций (внимания, памяти) и снижения уровня перцептивного стресса у студентов первого курса в период адаптации. Внедрение подобных программ в процесс физического воспитания в вузах может способствовать не только улучшению физического здоровья, но и оптимизации психического состояния и академической успеваемости студентов. Для закрепления эффекта рекомендуется интеграция аэробных нагрузок в ежедневный режим студента в сочетании с другими элементами здорового образа жизни.

### **Список литературы**

1. Фендрикова Ю.Н. Взаимосвязь аэробных нагрузок с когнитивным развитием студентов // Студенческий. – 2023. – № 29-1 (241). – С. 49–51.
2. Монгуш И.А. О. Влияние дозированных аэробных нагрузок на показатели когнитивных функций и уровень учебного стресса у студентов-медиков // Актуальные проблемы современности: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. : в 2 ч. – Пенза, 2025. – С. 109–112.
3. Мухаметова О.В., Климова Е.В. Влияние аэробной нагрузки на когнитивные способности студентов // Актуальные проблемы развития и совершенствования системы физического воспитания для подготовки специалистов в транспортной отрасли: сб. тр. IV Междунар. науч.-практ. конф. / редкол.: Т.Ю. Маскаева, М.А. Овсянникова. – Москва, 2022. – С. 143–145.

4. Пономарева Г.Н., Намсараева Я.Н., Съедугин А.П., Сычёв П.А. Влияние физической активности различной интенсивности на когнитивные способности студентов // Культура физическая и здоровье. – 2025. – № 3(95). – С. 126–129.
5. Пихаев Р.Р., Гаджиев Д.М., Цицкиев З.Р., Бетмирзаев А.А. Влияние физической активности на когнитивные функции организма // Управление образования: теория и практика. – 2025. – № 7-2. – С. 51–60.
6. Бурцева Т.В. влияние физической нагрузки на умственную деятельность студентов // Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа:, 2020. С. 134-136.

© Каратаев А.Р., Жедик Е.М.

## **КОНЦЕПЦИЯ «ТЕОРИИ ИМИТАЦИИ» М.А. ЧЕХОВА**

**Целихович Рина Сергеевна**

студент 3 курса

кафедра режиссуры и мастерства актера

Научный руководитель: **Героева Людмила Михайловна**

доктор педагогических наук,

доцент по научной специальности «театральное искусство»,

доцент кафедры режиссуры и мастерства актера

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный

институт культуры»

**Аннотация:** В статье рассмотрена концепция «теории имитации» в творчестве Михаила Александровича Чехова, отражающая особенности актерского мастерства и творческого процесса. Раскрыты основные положения метода, его значение для формирования образа и работы с воображением. Определены возможности применения теории в педагогике и театральной практике. Установлено, что подход Чехова способствует развитию эмоциональной выразительности и сценической правды.

**Ключевые слова:** М.А. Чехов, теория имитации, актерское мастерство, воображение, сценический образ, театральная педагогика, эмоциональная выразительность.

## **THE CONCEPT OF M.A. CHEKHOV'S «THEORY OF IMITATION»**

**Tselikhovich Rina Sergeevna**

Scientific adviser: **Heroeva Lyudmila Mikhailovna**

**Abstract:** The article examines the concept of M. A. Chekhov's "theory of imitation," which reflects the features of acting skills and the creative process. The main tenets of the method are revealed, along with its significance for shaping a character and working with the imagination. The possibilities of applying the theory in pedagogy and theatrical practice are identified. It is established that Chekhov's approach contributes to the development of emotional expressiveness and stage truth.

**Key words:** M.A. Chekhov, theory of imitation, acting skills, imagination, stage image, theatrical pedagogy, emotional expressiveness.

Проблематика актерского искусства на протяжении всего XX века была тесно связана с поисками новых методов обучения и развития актёра. Среди крупнейших деятелей театра этого времени особое место занимает Михаил Александрович Чехов — выдающийся актер, режиссёр и педагог, ученик К.С. Станиславского. Его творчество и педагогическая практика стали важнейшим этапом в формировании нового понимания природы актёрской игры [1].

Чехов исходил из убеждения, что актёр не может ограничиваться лишь собственным психологическим опытом или бытовым переживанием. Искусство требует выхода за рамки личного и создания универсальных художественных образов. Как он писал: «Актёр не должен оставаться в границах своей индивидуальности. Его задача — преодолеть самого себя, войти в иное существо и тем самым расширить границы своей души». В этой связи он разработал оригинальную систему подготовки актёра, в которой центральное место заняла «теория имитации» [2].

Михаил Чехов начал как ученик и актёр Московского Художественного театра. На раннем этапе он работал под руководством Станиславского и Вахтангова, которые стремились раскрыть психологическую правду роли через систему «переживания». Однако Чехов довольно рано почувствовал, что опора исключительно на внутреннюю жизнь актёра, на его личные воспоминания и переживания, сужает диапазон творческих возможностей.

Он искал иной путь, который позволил бы актёру выйти за пределы собственной личности и овладеть универсальными средствами выражения. Такой путь он нашёл в имитации — способности человека подражать другому, но не механически, а творчески, превращая подражаемое в художественный материал [3].

Разрабатывая свою систему, Чехов был знаком с идеями западных режиссёров и педагогов: Макса Рейнхардта, Бертольта Брехта. В отличие от Станиславского, они уделяли больше внимания внешней форме, пластике и выразительности тела. Чехов сумел объединить эти поиски с собственными наблюдениями и создал целостную теорию, где имитация стала основой взаимодействия внешнего и внутреннего.

В бытовом смысле имитация — это подражание, воспроизведение чьих-то действий или поведения. В театре Чехова это понятие обретает особое значение. Он рассматривал имитацию как естественный дар человека, проявляющийся ещё в детстве, когда ребёнок, играя, копирует родителей, животных, предметы. Эта врождённая способность, по его мнению, должна быть поставлена на службу актёрскому искусству [4].

Для Чехова было важно подчеркнуть, что имитация — это не слепое копирование. Если актёр лишь повторяет чужую мимику или движения, он остаётся в рамках внешнего эффекта. Подлинная имитация в его понимании — это глубокое проникновение в сущность образа, умение уловить внутреннюю логику поведения персонажа и воплотить её в телесных и эмоциональных проявлениях.

Имитация включает несколько этапов:

1. Наблюдение — актёр фиксирует особенности поведения реального человека, животного или природного явления.
2. Подражание — воспроизведение этих особенностей с максимальной точностью.
3. Осмысление — понимание того, какие качества и внутренние состояния выражаются через внешние формы.
4. Преображение — превращение подражаемого в художественный материал, пригодный для сцены.

Таким образом, имитация является переходным приемом от внешнего к внутреннему, от формы к содержанию.

Работая над ролью, актёр по Чехову не должен сразу искать в себе личные эмоции. Он начинает с внешней формы — походки, жеста, интонации. Подражая этим деталям, актёр постепенно втягивается в эмоциональное состояние персонажа и, таким образом, эмоция рождается из движения, а не наоборот [5].

Чехов считал, что имитация является мощным средством развития воображения. Актёр, копируя, например, походку старика или движения животного, постепенно отрывается от реального объекта и начинает создавать фантастические комбинации, рождая новые образы.

Правдоподобие на сцене в понимании Чехова возникает не только через «переживание», но и через точность формы. Если тело актёра убедительно выражает характер персонажа, зритель воспринимает происходящее как подлинное [6].

В театральных школах имитация Чехова использовалась как фундаментальный метод. Студенты учились сначала наблюдать, затем имитировать, а после — творчески преобразовывать увиденное. Такой процесс формировал у них наблюдательность, внимание к деталям и способность превращать повседневное в художественное [7].

Наиболее распространённые упражнения включали:

1. подражание походке разных людей (ребёнка, старика, военного, учёного);
2. копирование животных (кошка, собака, птица);
3. имитацию стихийных явлений (ветра, дождя, огня);
4. комбинирование элементов (например, соединение походки животного и жестов человека).

Каждое упражнение постепенно усложнялось и переходило в работу над художественным образом.

Система Станиславского базировалась на принципе «переживания» роли изнутри. Чехов же предлагал обратный путь: от внешнего к внутреннему. Несмотря на различия, обе системы взаимодополняемы: внутренняя психология и внешняя форма создают целостного актёра [8]. Например, театр Брехта ориентировался на отчуждение и рациональное осмысление образа. В этом он противоположен Чехову, который делал ставку на эмоциональное и телесное воплощение. Однако их объединяет внимание к наблюдению и анализу поведения. Мейерхольд создавал биомеханику, основанную на точных движениях. Чехов близок к нему в стремлении опираться на физическое действие, но при этом его метод более гибок и ориентирован на развитие воображения. После эмиграции Чехова в Европу и США его метод получил широкое распространение. В Голливуде он преподавал актёрам, среди которых были Мэрилин Монро, Грегори Пек, Юл Бриннер. Его теория оказалась особенно востребована в кино, где важна тонкость деталей [9].

Концепция «теории имитации» М.А. Чехова является важным вкладом в мировую театральную педагогику. Она позволяет актёру выйти за пределы личного опыта, превратить естественную способность к подражанию в мощный творческий инструмент. В отличие от простого копирования, имитация у Чехова становится способом проникновения в сущность образа, мостом между внешним и внутренним [10]. Метод Чехова доказал свою универсальность: он актуален не только для театра и кино, но и для

педагогики, психологии, коммуникативных практик. Благодаря этому теория имитации продолжает оставаться востребованной в современном воспитательно-педагогическом культурном пространстве.

### **Список литературы**

1. Авшарова, Ю.Ю. Психологический жест М.А. Чехова в работе над сценическим образом // Материалы Международной научно-практической конференции. Москва, 13–14 марта 2017. Москва: Научная библиотека, 2017. - С. 162–168.
2. Емельянов, А.А. Имитационное моделирование экономических процессов. Москва.: Финансы и статистика, 2002. - С. 60–75.
3. Кузина, Е.Е. Психологический жест — ключ к игре актёра в методе Михаила Чехова // Театр. Живопись. Кино. Музыка, № 2, 2014. - С. 37–48.
4. Нейлор, Т. Машины имитационные эксперименты с моделями экономических систем. Пер. с англ. Москва: Мир, 1974. - С. 102–115.
5. Рыжиков, Ю.И. Имитационное моделирование. Теория и технологии. Санкт-Петербург: КОРОНА прнт, 2004. - С. 88–105.
6. Рыжиков, Ю.И. Имитационное моделирование систем массового обслуживания. Ленинград: ВИККИ им А.Ф. Можайского, 1991. - С. 22–37.
7. Садовникова, В.Н. Подготовка актёра: метод М.А. Чехова // Историческая и социально-образовательная мысль, № 3, 2016. - С. 15–27.
8. Смородин, В.С. Методы и средства имитационного моделирования технологических процессов производства: монография. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2007. - С. 35–50.
9. Чехов, М.А. Литературное наследие: В 2 т. / ред. кол. Н.Б. Волкова, М.О. Кнебель, Н.А. Крымова и др. Т. 2. Об искусстве актёра. Москва: Искусство, 1995. - С. 45–60.
10. Шеннон, Р. Имитационное моделирование систем — искусство и наука. Москва.: Мир, 1978. - С. 50–70.

© Целихович Р.С., 2026.

**СЕКЦИЯ  
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ЦИФРОВОЙ РАЗРЫВ В СЕМЕЙНОЙ СИСТЕМЕ: РАЗЛИЧИЯ  
В ЦИФРОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПОКОЛЕНИЙ  
КАК ФАКТОР ИЗМЕНЕНИЯ КОММУНИКАЦИИ  
И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО КЛИМАТА СЕМЬИ**

**Сорокина Арина Александровна**

студент

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Научный руководитель: **Селина Лада Алексеевна**

преподаватель

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

**Аннотация:** В данной статье рассматривается феномен цифрового разрыва, так называемый digital divide, не на макросоциальном уровне, а на микросоциальном – на примере современной семьи. Акцент здесь сделан на субъективном аспекте разрыва – различиях в цифровой компетентности между представителями разных поколений (родителями, детьми, бабушками и дедушками). Целью данной статьи является анализ факторов, которые оказывают влияние на качество, частоту и содержание семейной коммуникации, а также на психологический климат и ролевую структуру современной семьи. Методом исследования выступил теоретический анализ современных отечественных и зарубежных публикаций в области семейной, возрастной психологии и других медиаисследований. В результате выделены и описаны три ключевые сферы, имеющие наибольшее значение в контексте цифрового разрыва: коммуникативная, эмоционально-отношенческая и иерархическая. Мы делаем вывод о двойственной природе данного феномена, который выступает одновременно как источник конфликтов внутри семьи, и как потенциальный ресурс для развития семейной системы. В заключении предложены возможные ориентиры для психолого-педагогической работы, которая будет направлена на гармонизацию межпоколенческих отношений в цифровую эпоху.

**Ключевые слова:** цифровой разрыв, цифровая компетентность, межпоколенческая коммуникация, семейная система, детско-родительские отношения, родительская медиация, киберсоциализация.

**THE DIGITAL DIVIDE IN THE FAMILY SYSTEM: DIFFERENCES  
IN THE DIGITAL COMPETENCE OF GENERATIONS AS A FACTOR  
IN CHANGING COMMUNICATION AND THE PSYCHOLOGICAL  
CLIMATE OF THE FAMILY**

**Sorokina Arina Alexandrovna**

**Abstract:** This article examines the phenomenon of the digital divide, the so-called digital divide, not at the macrosocial level, but at the microsocial level, using the example of the modern family. The emphasis here is on the subjective aspect of the gap - the differences in digital competence between representatives of different generations (parents, children, grandparents). The purpose of this article is to analyze the factors that influence the quality, frequency and content of family communication, as well as the psychological climate and role structure of the modern family. The research method was a theoretical analysis of modern domestic and foreign publications in the field of family, age psychology and other media studies. As a result, three key areas of greatest importance in the context of the digital divide are identified and described: communicative, emotional-relational, and hierarchical. We conclude about the dual nature of this phenomenon, which acts both as a source of conflict within the family and as a potential resource for the development of the family system. In conclusion, possible guidelines for psychological and pedagogical work are proposed, which will be aimed at harmonizing intergenerational relations in the digital age.

**Key words:** digital divide, digital competence, intergenerational communication, family system, child-parent relations, parental mediation, cybersocialization.

Стремительная цифровизация общества является одним из определяющих трендов современности. Но, несмотря на это, ее последствия распределяются неравномерно не только в масштабах социума, но и в рамках такой малой социальной группы, как семья. Традиционное понимание цифрового разрыва, как неравенства в доступе к технологиям, уступает место более тонкому анализу внутрисемейного разрыва в цифровой компетентности. Под цифровой компетентностью мы понимаем совокупность знаний, умений и навыков, которые позволяют эффективно и безопасно использовать

цифровые технологии для решения каких-либо жизненных задач. Для поколения Z (современных подростков и молодых взрослых), цифровая среда является естественной, в то время как для поколения X (их родителей), а особенно для бабушек и дедушек (бумеров) часто трудно осваиваемой и вызывающей настороженность. Актуальность данного исследования заключается в важности роли, которую играет этот разрыв в цифровой компетентности нескольких поколений одной семьи, а также, как под воздействием этого изменяются привычные модели общения и взаимоотношений в семье. Целью данной статьи является систематизация всех психологических последствий внутрисемейного цифрового разрыва. Для этого нам необходимо было: 1) проанализировать составляющие цифровой компетентности применительно к разным поколениям; 2) выявить основные паттерны изменения коммуникации; 3) описать связанные с этим эмоциональные и структурные сдвиги в семейной системе. Теоретическая основа исследования. Концептуальный каркас работы составили несколько взаимодополняющих подходов. Во-первых, это теория поколений В. Штрауса и Н. Хоува, которая помогает нам понять ценностные и поведенческие различия, обуславливающие отношение к технологиям. Во-вторых, используется расширенная модель цифрового разрыва Эллен Хельспер, выделяющая 4 уровня: доступность, навыки, использование и результаты. Именно на уровнях навыков (операционных, информационных, стратегических) и использования (моды, целей) чаще всего и возникает тот самый внутрисемейный разрыв. Также важную роль играет концепция медиасоциализации, которая подчёркивает, что развитие личности ребенка сегодня неотделимо от цифрового контекста. Для семейной психологии ключевым является системный подход, рассматривающий семью как систему, в которой изменение одного элемента неизбежно влечёт за собой изменение всех остальных.

Проявления цифрового разрыва в семейной коммуникации.

1. Изменение каналов, контента и контекста общения. Классическое прямое межличностное общение между членами семьи, все больше опосредуется цифровыми устройствами, что создает новую коммуникативную реальность. Прежде всего, происходит расхождение в используемых разными поколениями платформами взаимодействия. Родители могут активно пользоваться Вконтакте или МАХ, в то время как подростки мигрируют в Telegram, Discord или TikTok, создавая социальные миры, которые

малопонятны старшим. Это сужает поле для содержательного диалога. Затем, меняется сам характер коммуникации. Краткие текстовые сообщения, мемы и стикеры, являющиеся для младшего поколения полноценным понятным языком, могут восприниматься взрослыми как несерьезные или недостаточные для поддержания качественной связи. В итоге возникает феномен «присутствующего отсутствия»: физически находясь в одной комнате, члены семьи погружены в свои цифровые устройства, что значительно снижает количество спонтанных, живых контактов.

2. Эмоциональные последствия: от тревоги до отчуждения. Разрыв в компетентности влечёт за собой волну негативных эмоций, которые также дестабилизируют семейный климат. У родителей доминирует тревога, вызванная недостаточными знаниями о онлайн-рисках (кибербуллинг, разрушающий контент) и ощущение потери контроля. Эта тревога часто проявляется в контролирующих стратегиях родительской медиации - от жёстких запретов до тотальной слежки, что провоцирует сопротивление и последующие конфликты. У детей и подростков возникают чувство раздражения, фruстрации из-за необходимости постоянно объяснять очевидные для них вещи, а также из-за воспринимаемых как несправедливые ограничений от родителей. Также они могут испытывать стыд или смущение за «непродвинутость» своих родителей в цифровой среде перед другими сверстниками. Именно это взаимное непонимание постоянно накапливается, что может привести к эмоциональному отдалению и отчуждению, когда близкие люди перестают делиться друг с другом какими-либо значимыми переживаниями, часть которых существует именно в онлайн-формате.

3. Перераспределение ролей и феномен «обратной социализации». Наиболее глубокое структурное последствие цифрового разрыва - это изменение традиционной семейной иерархии, основанной на возрасте и опыте. В ситуациях, где требуется цифровая грамотность (настройка смарт TV, оплата услуг, выбор и установка программного обеспечения, проверка достоверности информации), ребенок или подросток часто выступает в роли эксперта. Этот процесс передачи знаний и навыков от младших поколений к старшим, имеет название «обратной» или «восходящей» социализации. С одной стороны, это может стать очень мощным ресурсом для укрепления семейных связей, а также для улучшения сотрудничества и взаимоуважения поколений. В этом случае родители признают компетентность детей, а те, свою очередь, получают опыт наставничества. С другой стороны, такое

смещение ролей может подорвать родительский авторитет в глазах обеих сторон, особенно если это сопровождается обесцениванием «аналогового» опыта старших поколений. Бабушки и дедушки в этой системе часто оказываются в наиболее уязвимой позиции, что усиливает их зависимость и чувство социального отделения.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что внутрисемейный цифровой разрыв является значимым психологическим фактором, комплексно влияющим на внутрисемейную коммуникацию. Он трансформирует каналы связи и содержание общения, а также порождает специфические эмоциональные трудности (тревогу, раздражение, отчуждение) и приводит к пересмотру традиционных ролевых моделей, при этом усиливая возникающий феномен обратной социализации. Таким образом, цифровой разрыв предстает как вызов для сплоченности и взаимопонимания в семье.

Однако его можно рассматривать как потенциал для развития. Для смягчения негативных последствий и использования позитивных возможностей необходима целенаправленная работа:

1. Просвещение родителей и старшего поколения. Важно перенести фокус с контроля на повышение их собственной цифровой грамотности через доступные курсы, вебинары, инструкции. Это снизит тревогу и позволит перейти к партнерской модели обсуждения онлайн-жизни ребенка.
2. Обучение детей цифровой гигиене и эмпатии. Образовательные программы должны включать не только технические навыки, но и критическое мышление, этику онлайн-общения, а также понимание трудностей, с которыми сталкивается старшее поколение при освоении новых технологий.
3. Стимулирование совместной цифровой деятельности семьи. Создание семейного цифрового архива, совместный просмотр и обсуждение познавательного контента, участие в онлайн-проектах – всё это способствует тому, чтобы цифровая среда служила пространством для сближения семьи, а не наоборот.

### **Список литературы**

1. Войскунский А.Е. Психология и интернет. — М.: Акрополь, 2010. — 439 с.
2. Солдатова Г.У., Рассказова Е.И., Нестик Т.А. Цифровое поколение России: компетентность и безопасность. — М.: Смысл, 2017. — 375 с.

3. Helsper, E.J. The digital disconnect: The social and psychological impact of digital inequalities // The Routledge Companion to Digital Media and Children. — Routledge, 2020. — P. 32-41.
4. Поколение кризиса и подъема в теории В. Штрауса и Н. Хоува <https://cyberleninka.ru/article/n/pokoleniya-krizisa-i-podema-v-teorii-v-shtrausa-i-n-houva/viewer> (дата обращения: 25.01.2025)

© Сорокина А.А.

**НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В КОРРЕКЦИИ  
ФУНКЦИИ ПАМЯТИ У ДЕТЕЙ 7-9 ЛЕТ**

**Алилуева Светлана Вячеславовна**  
педагог-психолог высшей категории  
ГБОУ «Алексеевская общеобразовательная школа-интернат»

**Аннотация:** Данная работа посвящена изучению возможностей нейропсихологического подхода в коррекции функций памяти у детей младшего школьного возраста (7-9 лет). Рассматриваются особенности развития высших психических функций в этот период, а также специфические нарушения, характерные именно для данного возрастного этапа. Описаны методы диагностики и оценки состояния памяти ребенка, включая использование нейропсихологических тестов и методик. Особое внимание удалено разработке коррекционных программ, направленных на развитие зрительной, слухоречевой и ассоциативной памяти, улучшение процессов запоминания и воспроизведения информации. Представлены практические рекомендации педагогам и родителям по организации занятий, способствующих улучшению когнитивных способностей младших школьников. Результаты исследования подтверждают эффективность предложенных методов коррекции нарушений памяти у детей рассматриваемого возраста.

**Ключевые слова:** нейропсихология, диагностика памяти, когнитивные способности.

**A NEUROPSYCHOLOGICAL APPROACH TO CORRECTING  
MEMORY FUNCTIONS IN CHILDREN AGED 7-9**

**Aliluyeva Svetlana Vyacheslavovna**

**Abstract:** This paper examines the potential of a neuropsychological approach to memory correction in primary school-aged children (7-9 years). It examines the development of higher mental functions during this period, as well as specific impairments characteristic of this age group. Methods for diagnosing and assessing children's memory, including the use of neuropsychological tests and

techniques, are described. Particular attention is paid to the development of remedial programs aimed at developing visual, auditory, and associative memory, improving memorization and retrieval processes. Practical recommendations for teachers and parents on organizing activities that contribute to improving the cognitive abilities of primary school children are presented. The study results confirm the effectiveness of the proposed methods for correcting memory impairments in children of this age group.

**Key words:** neuropsychology, memory diagnostics, cognitive abilities.

Современные образовательные стандарты предъявляют высокие требования к уровню интеллектуального развития учащихся начальной школы. Одной из ключевых составляющих успешного обучения является хорошая память, позволяющая эффективно усваивать новую информацию, сохранять знания и воспроизводить их в нужный момент. Однако, согласно данным исследований, примерно у трети современных первоклассников наблюдаются трудности с памятью различного характера, что существенно затрудняет процесс освоения школьной программы и снижает качество усвоенных знаний.

Задача данной статьи состоит в раскрытии основных принципов и технологий нейропсихологического подхода к диагностике и коррекции проблем памяти у детей младшего школьного возраста (7-9 лет). Мы рассмотрим природу и структуру памяти, современные подходы к оценке и коррекции, приведём конкретные техники и упражнения, доступные педагогам и родителям для ежедневного применения.

Под памятью принято понимать способность организма воспринимать, хранить и воспроизводить разнообразную информацию. Эта способность развивается постепенно и проходит определённые этапы становления в зависимости от возрастных изменений нервной системы ребёнка. К моменту поступления в школу большинство детей овладевает базовыми функциями запоминания, однако далеко не всегда эти способности развиты настолько хорошо, насколько это необходимо для продуктивного учебного процесса.

Существует три уровня организации памяти:

- Сенсорная память, хранящая непосредственное впечатление от стимула лишь доли секунды.
- Краткосрочная память, сохраняющая небольшую порцию информации около минуты.

- Долгосрочная память, предназначенная для длительного хранения значительных объёмов информации.

Проблемы возникают тогда, когда нарушается функционирование какого-либо звена этой цепочки. Именно поэтому диагностика памяти требует комплексного подхода, учитывая возможные нарушения каждой стадии переработки информации.

Исходя из вышесказанного, мы рассмотрим возрастные особенности памяти у детей 7-9 лет.

Этот возраст характеризуется значительным ростом скорости обработки информации и увеличением объёма краткосрочной памяти. Важно отметить, что формирование долгосрочной памяти тесно связано с развитием речи и понятийного аппарата, ведь именно слово становится основным средством фиксации информации в долговременной памяти.

Трудности с функционированием памяти у младших школьников могут иметь разные причины, среди которых выделяют:

- Биологические факторы (патологии беременности, наследственность, перенесенные заболевания).
- Социальные условия (недостаточное общение, дефицит воспитания, низкий уровень культуры среды).
- Индивидуально-психологические характеристики (низкий уровень самоконтроля, отсутствие интереса к учёбе, высокая отвлекаемость).

Однако главной причиной остается недостаточный уровень зрелости нервных механизмов, участвующих в процессах восприятия, сохранения и воспроизведения информации.

Для выявления особенностей функционирования памяти и своевременного начала коррекционного воздействия применяются специальные процедуры и методики:

- Тестирование верbalной и неверbalной памяти (например, методика «10 слов»).
- Оценка оперативной памяти (методика Л.С. Цветковой).
- Исследование динамики запоминания и устойчивости следа (шкала рабочей памяти С. Брука-Корнелиуса).

Эти методики позволяют определить сильные и слабые стороны ребёнка, выявив зоны ближайшего развития, над которыми следует активно работать.

Основная идея нейропсихологического подхода заключается в том, что любая психическая функция обеспечивается работой целого комплекса взаимодействующих отделов мозга. Поэтому задача специалиста состоит не столько в устраниении симптомов, сколько в активизации резервных возможностей мозга и формировании новых связей.

Основные принципы нейропсихологической коррекции включают:

- Адекватность возрасту ребёнка и характеру имеющихся трудностей.
- Ориентация на активные формы взаимодействия (игры, творческие задания).
- Постоянное наблюдение и оценка эффективности используемых техник.

Именно этот подход помогает обеспечить максимальную вовлеченность ребёнка в процесс коррекции и стимулирует активное освоение способов эффективного запоминания

Рассмотрим некоторые эффективные способы, применяемые специалистами и доступными каждому родителю или педагогу:

**Игровые методы тренировки памяти**

Игровая форма является оптимальной для привлечения внимания ребёнка и повышения мотивации к выполнению заданий. Примеры игр:

Игра «Что изменилось?» (ребёнок должен запомнить расположение предметов и назвать изменения).

Игра «Парные картинки» («мемори») — развивает визуальное внимание и пространственную память.

Игры на ассоциации — помогают связать новое знание с ранее известным материалом.

**Упражнения на тренировку памяти**

Упражнения помогают развивать память целенаправленно, направляя усилия ребёнка на решение конкретных учебных задач:

Запоминание последовательностей чисел или букв.

Пересказ текста с постепенным усложнением условий (уменьшение подсказок, увеличение объёма текста).

Повторение стихов и песенок — способствует формированию долговременной памяти.

**Роль двигательной активности в развитии памяти**

Многие специалисты подчёркивают связь физического здоровья и работоспособности мозга. Простые физические упражнения, направленные на

координацию движений и дыхательные практики, способствуют улучшению кровоснабжения мозга и повышают концентрацию внимания, что положительно сказывается на памяти.

Сегодня многие российские школы внедряют специализированные программы поддержки учащихся с трудностями в обучении, включая работу с памятью. Среди эффективных подходов выделяется технология Л.С. Цветковой, основанная на сочетании игровой терапии и традиционных дидактических материалов.

Особое значение приобретает создание индивидуальных планов коррекции, учитывающих личные предпочтения и потребности каждого ребёнка. Например, ребёнок, предпочитающий визуально-графический стиль подачи информации, лучше всего воспримет задание, выполненное в форме графического органайзера или таблицы.

Рекомендации для учителей и родителей:

Важно помнить, что любые попытки коррекции требуют терпения и систематичности. Учителя и родители могут воспользоваться рядом рекомендаций:

Регулярно устраивайте повторение пройденного материала разными способами.

Используйте яркие наглядные пособия и игры для лучшего закрепления знаний.

Создавайте позитивную обстановку для учебы, поддерживая положительное отношение ребёнка к процессу познания.

Регулярная поддержка и правильно подобранные стратегии способны существенно улучшить ситуацию даже в тех случаях, когда изначально выявлены значительные дефициты памяти.

Педагогам важно учитывать индивидуальные различия учеников, организуя учебную деятельность таким образом, чтобы поддерживать активность каждого ученика, поощряя успехи и мягко исправляя ошибки.

Родителям рекомендуется создавать благоприятную атмосферу дома, стимулируя самостоятельность и инициативу ребенка. Полезны занятия рисованием, конструированием, чтением книг вслух и обсуждение прочитанного.

Применение нейропсихологического подхода позволяет значительно повысить эффективность коррекционных мероприятий, улучшая показатели памяти у детей младшего школьного возраста. Важнейшими условиями

успеха являются ранняя диагностика, индивидуализированная программа коррекции и активное участие семьи и педагогов в процессе реабилитации.

Обобщая изложенный материал, можно сделать вывод, что нейропсихологический подход обладает большими возможностями для решения проблемы слабого развития памяти у младших школьников. Используя игровые формы работы, разнообразные техники и грамотные методы педагогического сопровождения, удается добиться заметных успехов в преодолении трудностей, обеспечивая ребёнку комфортные условия для дальнейшего полноценного развития и адаптации в школьном коллективе.

### **Список литературы**

1. Апетян М.К. Психологические и возрастные особенности младшего школьника // Молодой ученый. – 2014. - № 14. – с. 243-244.
2. Гуровец Г.П., Левченко И.Ю. Нарушения познавательной сферы у младших школьников: клиника, диагностика, реабилитационные технологии. // Харьков: Основа. - 2023. — с. 320.
3. Семенович А.В. Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте // Москва: Академия. – 2002. – с. 232.

© Аллилуева С.В.

**СЕКЦИЯ  
МЕДИЦИНСКИЕ  
НАУКИ**

**УДК:616.12-002-008.9+616.24-002-008.9:616.153.96**

**ОЦЕНКА СИНДРОМА ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ  
ПО ПРОЦЕНТУ КАТАБОЛИЧЕСКОГО ПУЛА  
ПРИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ КОМОРБИДНОСТИ**

**Косенко Анастасия Сергеевна**

студент педиатрического факультета

**Прокофьева Татьяна Васильевна**

д.м.н., профессор кафедры

внутренних болезней педиатрического факультета

**Севостьянова Ирина Викторовна**

к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней

педиатрического факультета

ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России

**Аннотация:** Цель исследования – оценить выраженность синдрома эндогенной интоксикации у пациентов с инфарктом миокарда (ИМ), хронической обструктивной болезнью лёгких (ХОБЛ) и их коморбидным сочетанием по показателю процента катаболического пула.

По результатам проведенного исследования было установлено, что максимальный уровень катаболического пула наблюдается у пациентов с ИМ на фоне ХОБЛ, однако процент катаболического пула у них ниже, чем при изолированных формах заболеваний.

**Ключевые слова:** эндогенная интоксикация, катаболический пул, процент катаболического пула, инфаркт миокарда, хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ), коморбидность.

**ASSESSMENT OF ENDOGENOUS INTOXICATION  
SYNDROME BY PERCENTAGE OF CATABOLIC POOL  
IN CARDIRESPIRATORY COMORBIDITY**

**Kosenko Anastasia Sergeevna**

**Prokofieva Tatyana Vasilyevna**

**Sevostyanova Irina Viktorovna**

**Abstract:** The aim of the study was to evaluate the severity of endogenous intoxication syndrome in patients with myocardial infarction (MI), chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and their comorbid combination by the percentage of the catabolic pool.

According to the results of the study, it was found that the maximum level of the catabolic pool is observed in patients with MI on the background of COPD, however, the percentage of the catabolic pool in them is lower than in isolated forms of the disease.

**Key words:** endogenous intoxication, catabolic pool, percentage of catabolic pool, myocardial infarction, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), comorbidity.

**Введение.** Коморбидность – это сочетание двух или нескольких самостоятельных заболеваний или синдромов, ни один из которых не является осложнением другого, если частота этого сочетания превышает вероятность случайного совпадения [1]. Одним из часто встречающихся вариантов коморбидности является хроническая обструктивная болезнь лёгких (ХОБЛ) и инфаркт миокарда (ИМ). У больных с ХОБЛ частота коморбидности с ишемической болезнью сердца и хронической сердечной недостаточностью нарастает по мере снижения показателей функции внешнего дыхания. При крайне тяжёлой степени ХОБЛ ишемическая болезнь сердца встречается в 5 раз, а хроническая сердечная недостаточность – в 6 раз чаще, чем при лёгкой степени тяжести [2].

Развитие ИМ и ХОБЛ сопровождается эндогенной интоксикацией той или иной степени выраженности. Одними из убедительных показателей синдрома эндогенной интоксикации являются молекулы средней массы (МСМ) – группа веществ, молекулярная масса которых лежит в диапазоне 300-5000 дальтон. МСМ представлены веществами средней и низкой молекулярной массы (ВСиНМ) и олигопептидами (ОП). В дальнейшем МСМ становятся вторичными токсинами, усугубляя течение заболевания. При ХОБЛ накопление эндотоксинов обусловлено системно-воспалительным процессом и активацией перекисного окисления липидов. У больных ИМ

наблюдается повышение уровня токсемии в крови с первых суток заболевания и сохраняется в течение двух недель [3]. Расчетными величинами являются такие показатели, как кatabолический пул и процент кatabолического пула.

**Цель исследования:** оценить выраженность синдрома эндогенной интоксикации у больных ИМ, ХОБЛ и ИМ на фоне ХОБЛ по проценту кatabолического пула.

**Материалы и методы:**

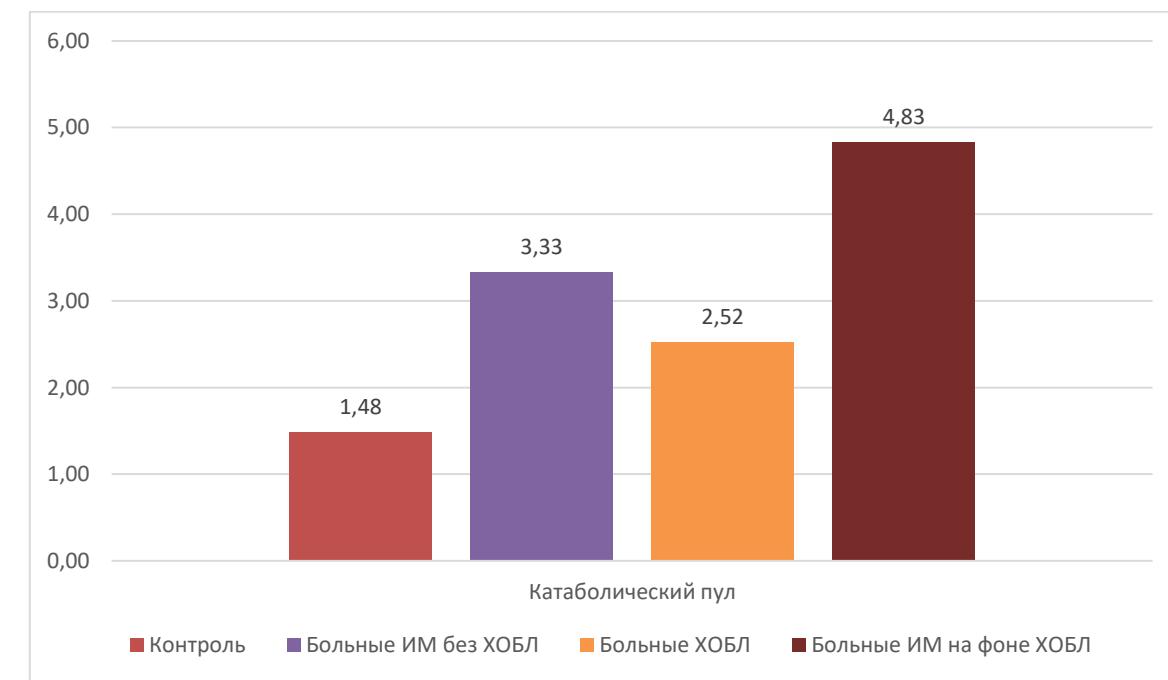
В исследовании приняли участие 225 пациентов с инфарктом миокарда (ИМ). Из них у 195 человек ИМ был ассоциирован с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), а у 130 пациентов ХОБЛ отсутствовала. Контрольную группу сформировали 110 практически здоровых лиц.

Концентрация веществ средней и низкой молекулярной массы (ВСиНММ) и олигопептидов (ОП) измерялась в плазме крови, эритроцитах и моче методом прямой спектрометрии (методика Малаховой М.Я., 1995). На основании этих данных были рассчитаны кatabолический пул и его процентное соотношение.

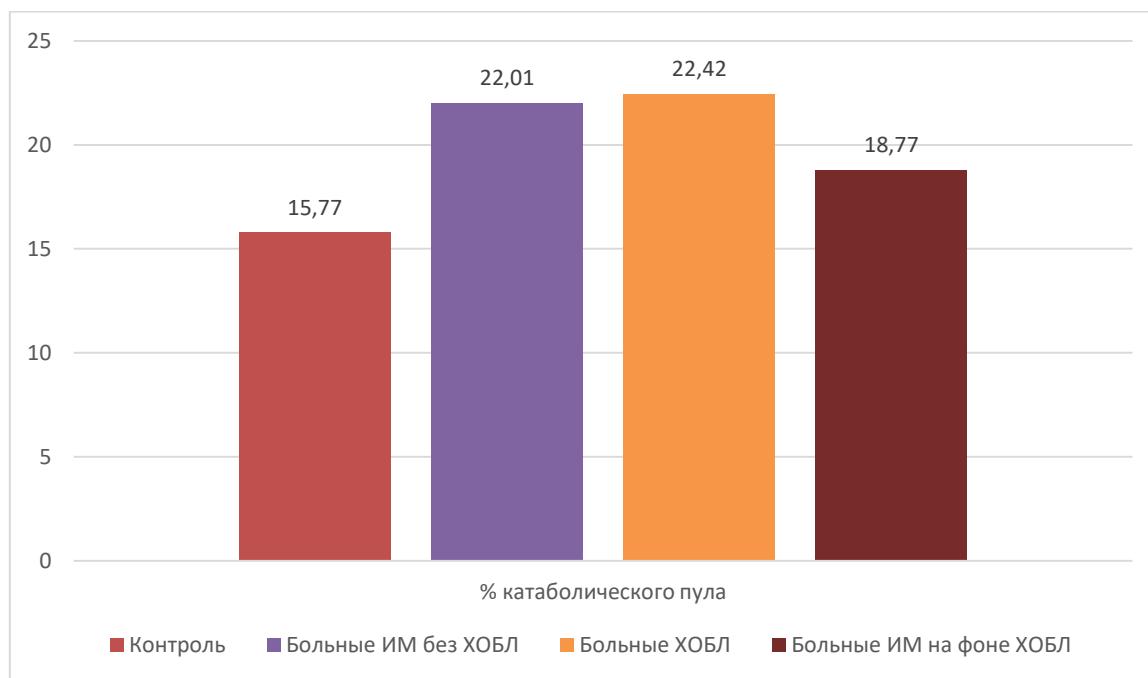
В спектrogramme продукты кatabолического происхождения регистрируются в диапазоне 238–242 нм. В норме их содержание минимально, поэтому на этих длинах волн кривая обычно сливается с осью абсцисс, демонстрируя нулевые значения экстинкции. Начиная с 246 нм, спектrogramма показывает плавный рост экстинкции с пиком на отметке 282 нм. Повышение уровня эндогенных токсинов в организме проявляется увеличением экстинкции в области 238–242 нм. Совокупная экстинкция в диапазоне 238–285 нм служит показателем эндогенной интоксикации и обозначается как кatabолический пул. Процент кatabолического пула вычисляется как отношение этого пула к общему количеству ВСиНММ в плазме.

Статистический анализ выполнялся с применением программного пакета SPSS 26.0.

**Результаты исследования:** Величины кatabолического пула, полученные для всех обследованных групп, отображены на диаграммах 1 и 2.



**Рис. 1. Уровень катаболического пула плазмы в обследованных группах**



**Рис. 2. Процент катаболического пула плазмы  
в обследованных группах**

Уровень катаболического пула у пациентов с инфарктом миокарда был в 2 раза выше по сравнению с контрольной группой. При этом у больных ХОБЛ данный показатель также статистически значимо превышал значения контроля, но оставался ниже, чем у пациентов с ИМ. Наибольшие величины

кatabолического пула зафиксированы в группе пациентов с сочетанной патологией — ИМ на фоне ХОБЛ, что достоверно отличалось от результатов во всех остальных группах.

Процент кatabолического пула был одинаково повышен у пациентов с ХОБЛ и с ИМ по сравнению с контрольной группой. В группе коморбидных больных (ИМ + ХОБЛ) процентный показатель также значимо превышал контрольные значения, однако оказался ниже, чем в группах с изолированной патологией (ХОБЛ или ИМ).

Таким образом, повышение процента кatabолического пула у пациентов с ХОБЛ и ИМ служит прямым свидетельством развития выраженного эндотоксикоза при каждом из этих заболеваний. Более высокий процентный показатель у больных ХОБЛ по сравнению с пациентами с ИМ указывает на более интенсивную интоксикацию при хронической респираторной патологии. Максимальные значения у пациентов с ИМ на фоне ХОБЛ демонстрируют эффект взаимоотягчающего влияния хронической респираторной и острой коронарной патологий. Относительно более низкий процент кatabолического пула у коморбидных больных по сравнению с группами мононозологий мы объясняем статистически значимо более высоким общим уровнем ВСиНММ у этой категории пациентов. Это подтверждает, что для оценки эндогенной интоксикации более корректным показателем является именно процент кatabолического пула, а не его абсолютное значение.

### **Список литературы**

1. Артамонов Рудольф Георгиевич К вопросу о коморбидности в педиатрической практике // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2012.
2. Беккер Ксения Николаевна, Мишланов Виталий Юрьевич, Каткова Анастасия Вениаминовна, Кошурникова Екатерина Петровна, Сыромятникова Людмила Илариевна Распространенность сердечно-сосудистой патологии у больных с различными фенотипами хронической обструктивной болезни легких // Вестник современной клинической медицины. 2019.
3. Прокофьева Татьяна Васильевна, Башкина Ольга Александровна, Полунина Ольга Сергеевна, Воронина Людмила Петровна, Севостьянова Ирина Викторовна, Полунина Екатерина Андреевна Уровень веществ средней и низкой молекулярной массы и олигопептидов у больных инфарктом

миокарда на фоне хронической обструктивной болезни лёгких с одно- и многососудистым поражением коронарных артерий // Вестник современной клинической медицины. 2022.

4. Афанасьева А.Н., Демьянов С.В., Репин А.Н., Афанасьев С.А., Марков В.А., Евтушенко В.А. Лабораторная оценка эндогенной интоксикации при заболевании инфарктом миокарда // РКЖ. 2007.
5. Шишкова В. Коморбидность и полипрагмазия // Врач. 2017.

© Косенко А.С., Прокофьева Т.В., Севостьянова И.В.

**ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКА РАКА ШЕЙКИ МАТКИ:  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

**Чехобасова Дина Зинутуллаевна**

**Тарасова Анна Васильевна**

студенты

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный

медицинский университет»

**Аннотация:** Рак шейки матки (РШМ) остаётся одной из ведущих онкологических болезней. По данным ВОЗ, в 2018 году зарегистрировано 570 тысяч новых случаев. В России РШМ занимает значимое место в структуре женской онкологии, и до 99% случаев связаны с вирусом папилломы человека (ВПЧ). Международное агентство по изучению рака выявило 70 типов ВПЧ, значительная часть из которых присутствует в тканях, поражённых шейкой матки образцов. Для снижения распространённости РШМ предлагается внедрить глобальную вакцинационную программу против ВПЧ. Цель исследования — выявление сложностей вакцинопрофилактики РШМ. В качестве метода использован анализ мировой научной литературы по теме.

**Ключевые слова:** рак шейки матки, вакцинопрофилактика, вирус папилломы человека, ВПЧ, вакцинация, эпидемиология, международные рекомендации, проблемы внедрения вакцин, глобальная программа профилактики.

**VACCINOPROPHYLAXIS OF CERVICAL CANCER:  
CURRENT ISSUES**

**Chekhobasova Dina Zinatulayevna**

**Tarasova Anna Vasilyevna**

**Abstract:** Cervical cancer remains one of the leading oncological diseases. According to WHO, 570,000 new cases were registered in 2018. In Russia, breast cancer occupies a significant place in the structure of female oncology, and up to 99% of cases are associated with the human papillomavirus (HPV). The

International Agency for Research on Cancer has identified 70 types of HPV, most of which are present in tissues affected by the cervix of the samples. To reduce the prevalence of breast cancer, it is proposed to introduce a global HPV vaccination program. The purpose of the study is to identify the difficulties of the PCV vaccine prevention. The analysis of the world scientific literature on the topic is used as a method.

**Key words:** cervical cancer, vaccine prevention, human papillomavirus, HPV, vaccination, epidemiology, international recommendations, problems of vaccine introduction, global prevention program.

Рак шейки матки (РШМ) — одно из наиболее распространённых онкологических заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2018 году было зарегистрировано 570 000 новых случаев этого недуга. В России РШМ занимает пятое место в структуре женской онкологии. Практически все случаи РШМ (до 99 %) связаны с вирусом папилломы человека (ВПЧ). Международное агентство по изучению рака выявило 70 типов ВПЧ, причём половина из них встречается в большинстве образцов тканей, взятых из поражённых участков шейки матки. Для уменьшения распространённости РШМ предлагается внедрить глобальную программу по предотвращению инфицирования вирусом папилломы человека через вакцинацию.

Целью данного исследования является выявление сложностей, связанных с вакцинопрофилактикой РШМ.

В качестве методов исследования использовался анализ научных работ, опубликованных в мире.

Идея связи ВПЧ с раком шейки матки появилась в 1974 году; к 1976 году тема стала широкой, начались активные исследования. Не все серотипы ВПЧ одинаково вирусогенны: 16 и 18 занимают более 60% тяжёлых предраковых состояний шейки матки; другие серотипы повышают риск карциномы анального канала, вульвы, влагалища, полового члена, ротовой полости и глотки. В структурах вируса особое внимание уделяют участку с восемью генами E; особенно E6 и E7 обладают канцерогенным эффектом. Встраивание ВПЧ в геном эпителиальной клетки приводит к удалению области гена E2, что усиливает экспрессию E6 и E7 и способствует нарушениям контроля клеточного цикла и накоплению мутаций, в итоге — раку. Геномы капсидных белков выполняют иммунный ответ, хотя сами белки не патогенны.

Перед разработкой профилактических средств проводились животные опыты. В 2006 году Merck выпустила четырехвалентную вакцину против ВПЧ (Gardasil), направленную на типы 6, 11, 16, 18; эффективность 70–98%. Две другие вакцины: Ceravix (GSK) против 16 и 18, и Gardasil 9 (защита от 9 типов, включая 11, 31, 33, 45, 52, 58). Вакцины вызывают сильный иммунный ответ, частично за счёт адьювантов. Перспективы включают терапевтические вакцины, но практическое применение остаётся нерешённым. Вакцинацию следует рассматривать как разумную меру независимо от пола. Вакцинация может снизить повторное диспластическое изменение шейки матки после хирургического лечения.

Глобальные тенденции: свыше половины стран внедряют вакцинопрофилактику против ВПЧ, глобальный охват около 15%. После начала вакцинации у девушек отмечено снижение распространённости ВПЧ на 64%, у женщин — на 34%; в США зафиксировано снижение карциномы вульвы *in situ* и снижение заболеваний шейки матки, особенно в группах с расширением охвата. Пандемия COVID-19 негативно повлияла на превентивную медицину и вакцинацию. В Австралии и Шотландии наблюдается значительное снижение заболеваемости ВПЧ и рака шейки матки после введения программ иммунизации. Связь между благосостоянием общества и эффективностью вакцинации подтверждается: программы вакцинопрофилактики снижают общую заболеваемость и частично компенсируют проблемы доступа к медуслугам. В РФ данные ФГБУ НМИЦ онкологии показывают региональные различия: Карелия — самая высокая заболеваемость РШМ среди европейских регионов; тревожные показатели в Дальневосточном округе. Вакцинация мужчин может существенно улучшить эпидемиологическую ситуацию, но информированность и доступность услуг для мужчин остаются низкими.

Вывод: вакцинация против ВПЧ эффективна в профилактике рака шейки матки и других венерических заболеваний. Эпидемиологическую обстановку сильнее влияет доступность квалифицированной помощи и государственная поддержка программ вакцинопрофилактики. Глобально тенденции оптимистичны, но многое зависит от охвата вакцинацией, в том числе среди мужчин и в регионах с ограниченным доступом к медуслугам.

### **Список литературы**

1. Лещева М.Ю., Астапенко Е.Ф., Габбасова Н.В. Актуальные аспекты этиологии и профилактики рака шейки матки. // Опухоли женской репродуктивной системы. 2022. Т.18. №1. С.97-102. DOI: 10.17650/1994-4098-202218-1-97-102.
2. Кумыкова З.Х., Уварова Е.В., Нагапетян М.К., Батырова З.К. Вакцинация против вируса папилломы человека: современные данные // Репродуктивное здоровье детей и подростков. 2021. Т. 17. № 4. С. 6-19. DOI: 10.33029/1816-2134-2021-17-4-6-19.
3. Д.Г. Заридзе, Д.М. Максимович, И.С. Стилиди, Рак шейки матки и другие ВПЧ ассоциированные опухоли в России. // Вопросы онкологии. 2020. Том 66. № 4. С. 325-335 УДК 618.146-006.6. DOI: 10.37469/0507-3758-2020-66-4-325-335.
4. Каприн А.Д., Новикова Е.Г., Трушина О.И., Грецова О.П. Скрининг рака шейки матки – нерешенные проблемы. // «Исследования и практика в медицине». 2015. Т. 2, № 1. С. 36–40.

© Чехобасова Д.З., Тарасова А.В., 2026

**СЕКЦИЯ  
ИНФОРМАТИКА**

## **РОЛЬ САЙТА МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОГО МАРКЕТИНГА**

**Кузьмина Юлия Николаевна**

магистрант

Научный руководитель: **Ковалева Елена Витальевна**

доцент

Томский политехнический университет

**Аннотация:** В статье рассматривается роль сайта медицинской организации в условиях цифровой трансформации рынка медицинских услуг. Проанализированы функции сайта в системе цифрового маркетинга, его влияние на привлечение пациентов и эффективность платного трафика. На основе анализа практики частной клиники эстетической дерматологии показано, что недооценка сайта как ядра цифровой экосистемы приводит к недополучению обращений и снижению рентабельности рекламных кампаний. Сформулированы рекомендации по развитию сайта как «цифрового фронта офиса» клиники, интегриированного с системой веб аналитики и омниканальными коммуникациями.

**Ключевые слова:** цифровой маркетинг, медицинские услуги, сайт медицинской организации, привлечение пациентов, веб аналитика, омниканальность.

## **ROLE OF A MEDICAL ORGANIZATION'S WEBSITE IN THE ERA OF DIGITAL MARKETING**

**Kuzmina Yuliya Nikolaevna**

Scientific adviser: **Kovaleva Elena Vitalievna**

**Abstract:** The article examines the role of a medical organization's website as a core element of digital marketing. Key functions of the website are considered: patient information, trust-building, service support, and web analytics. Based on a review of academic and applied sources and on the analysis of a private clinic's practice, factors reducing conversion from interest to targeted actions are identified,

and practical recommendations are proposed for integrating the website into omnichannel communications.

**Key words:** digital marketing, medical services, website, medical organization, patient acquisition, web analytics, omnichannel.

Эпоха цифрового маркетинга изменила способы поиска и выбора медицинских услуг пациентами. Пациенты используют интернет для первичного поиска симптомов, изучения отзывов, сравнения клиник, проверки квалификации врачей и записи на прием. В таких условиях сайт медицинской организации перестает быть формальной визитной карточкой и превращается в ключевой элемент экосистемы цифрового маркетинга. Современные исследования показывают, что пациенты ожидают от медицинских учреждений удобных онлайн сервисов, прозрачной информации о врачах и услугах, возможности быстро записаться на прием и получить обратную связь в цифровых каналах [2, с. 192-196].

При этом в практике российских частных клиник до сих пор распространена ситуация, когда основное внимание уделяется аккаунтам в социальных сетях и мессенджерам, а сайт рассматривается как второстепенный инструмент. Такая логика приводит к дисбалансу: клиника инвестирует в платный трафик и создание контента, но направляет пациентов на неэффективную или технически устаревшую площадку, где конверсия в обращение и запись оказывается низкой.

Особенность медицинского рынка заключается в сочетании высокой регуляторной нагрузки, информационной асимметрии между врачом и пациентом и высокой значимости доверия. Поэтому роль сайта выходит за рамки простой точки входа в воронку продаж. Сайт одновременно выполняет функции источника достоверной информации, инструмента формирования доверия, площадки для оказания части услуг и ядра системы аналитики, которая позволяет измерять эффективность маркетинговых решений [1, с. 615-620].

В классическом маркетинге фирменный сайт относится к категории собственных медиа активов. Это канал, который полностью контролируется организацией и не зависит от алгоритмов соцсетей или изменений условий сторонних платформ. Ф. Котлер подчеркивает, что именно собственные коммуникационные каналы позволяют компаниям последовательно

транслировать ценность продукта и управлять клиентским опытом на всех этапах взаимодействия с брендом [4].

**Таблица 1**

**Ключевые элементы доверия на сайте медицинской клиники**

Элемент	Описание	Влияние на конверсию
Отзывы пациентов	Реальные кейсы и рейтинги	+25–40%
Сертификаты врачей	Лицензии и награды	Формирует авторитет
Онлайн-запись	Интеграция с МИС	Упрощает путь к услуге
Мобильная версия	Адаптивный дизайн	80% трафика с мобильных

Таким образом, для медицинской организации сайт выполняет несколько ключевых функций.

Во-первых, информационную. Пациент получает структурированное представление об услугах, врачах, ценах, лицензиях и гарантиях качества. В отличие от кратких и фрагментарных сообщений в социальных сетях сайт позволяет выстроить логичный сценарий ознакомления с клиникой: от первого контакта до записи и последующей обратной связи.

Во-вторых, доверительную. Для выбора клиники пациент оценивает не только стоимость услуг, но и уровень компетентности специалистов, безопасность методик, наличие подтверждающей документации. Наличие на сайте подробных профилей врачей, фотографий до и после, научных публикаций, протоколов лечения и отзывов формирует доверие и снижает тревогу перед лечением.

В-третьих, сервисную. Современные сайты медицинских организаций включают онлайн запись, личный кабинет, календарь визитов, напоминания, результаты обследований, оплату онлайн и телемедицинские консультации. Это переводит часть сервиса в цифровую среду, разгружает администраторов и повышает удовлетворенность пациентов.

В-четвертых, аналитическую. Именно через сайт удобно реализовывать гибкую систему веб-аналитики: настраивать цели, отслеживать источники трафика, считать стоимость клика, заявки и записи, оценивать конверсию по этапам воронки и рентабельность рекламных кампаний [2], [3]. В отличие от

соцсетей, где часть пути пациента скрыта внутри платформы, на сайте маркетолог получает возможность построить цельную картину поведения пользователей.

В предметном поле цифрового маркетинга сайт медицинской организации можно рассматривать как ядро цифровой инфраструктуры, в которое сходятся поисковый трафик, контекстная реклама, геосервисы, социальные сети и мессенджеры, а затем от которого расходятся дальнейшие сервисные и коммуникационные сценарии взаимодействия с пациентом [2, с. 192-196].

Цифровое поведение пациентов в России демонстрирует устойчивый сдвиг в сторону онлайн сценариев поиска и выбора медицинской помощи. Исследования показывают, что значительная часть пациентов сначала ищет информацию в интернете, сравнивает предложения клиник, изучает отзывы и только после этого принимает решение о записи на прием.

С точки зрения пациента сайт медицинской организации должен решать несколько практических задач:

1. Пациенту важно быстро понять, в чем специализация клиники и какие проблемы со здоровьем она берет в работу. Для этого необходима прозрачная структура услуг, понятные тексты без избыточного профессионального жаргона, визуальные примеры и разделы с ответами на типовые вопросы.

2. Пациент ожидает, что на сайте можно увидеть информацию о врачах: образование, опыт, сертификаты, основные направления работы и реальные кейсы. Отсутствие таких данных снижает доверие и побуждает искать информацию на сторонних ресурсах.

3. Пациент хочет иметь возможность записаться на прием в удобном формате: через онлайн форму, мессенджер, виджет мессенджера на сайте или звонок по клику. При этом путь от первого захода на сайт до подтверждения записи должен быть максимально коротким.

4. Пациенту важно ощущение цифровой прозрачности и безопасности. Сайт должен корректно обрабатывать персональные данные, содержать понятную политику конфиденциальности, работать без технических ошибок и отображаться корректно на мобильных устройствах.

С точки зрения медицинской организации к сайту предъявляются дополнительные требования. Он должен быть подготовлен к подключению систем аналитики, коллтрекинга, чат ботов и форм обратной связи. Без этого

любые вложения в контекстную рекламу, таргетированную рекламу или продвижение в геосервисах оказываются плохо измеримыми и рискованными с экономической точки зрения.

В рамках исследования был проведен комплексный анализ цифровых коммуникаций частной медицинской клиники, специализирующейся на эстетической дерматологии и применении инновационных аппаратных методик, с целью оценить вклад ключевых каналов привлечения пациентов и выявить роль сайта в конверсии обращений в записи.

Анализ практики частной медицинской клиники, работающей в сегменте эстетической дерматологии и применяющей аппаратные методики коррекции состояния кожи, позволил уточнить, какую роль сайт фактически выполняет в системе привлечения пациентов. Для оценки вклада цифровых каналов рассмотрена статистика обращений и записей за несколько месяцев на основе выгрузки из системы управления взаимоотношениями с пациентами, а также проведена экспертная оценка цифровых коммуникаций в логике клиентского пути: от первого контакта с брендом до визита и повторных обращений.

Полученные данные показали, что основной поток первичных обращений формируется через телефонные звонки, мессенджеры и социальные сети, тогда как вклад сайта в подтвержденные записи остается ограниченным относительно потенциальной роли данного канала. Подобная структура характерна для клиник, где коммуникации исторически выстроены вокруг администратора и быстрых диалогов, однако при этом сайт сохраняется в статусе «витрины» без достаточной проработки сценариев конверсии.

Проведенный аудит сайта выявил ряд факторов, снижающих эффективность перехода от интереса к целевому действию. Онлайн-запись была реализована как переход на внешний сервис без промежуточного интерфейса, который объясняет шаги пациента и поддерживает решение о записи. Формы обратной связи и события сайта были частично не подготовлены к полноценной веб-аналитике: цели настроены неполно, единая UTM-дисциплина применялась нерегулярно, что ограничивало корректную атрибуцию обращений и сопоставление каналов по стоимости заявки и записи. Контент сайта в меньшей степени отражал актуальные продуктовые акценты клиники и слабее раскрывал преимущества медицинских технологий по сравнению с социальными сетями и презентационными материалами. Дополнительно отмечены элементы, ухудшающие пользовательский опыт:

избыточная глубина отдельных разделов, недостаточная выраженность призывов к действию и неполная адаптация интерфейса под мобильные устройства, что критично при высокой доле мобильного трафика.

На основе собранных наблюдений была построена упрощенная воронка привлечения, в которой сайт выступает ключевой точкой перехода от внимания к обращению: именно на этом этапе накапливаются потери конверсии, которые далее масштабируются при подключении платного трафика. Расчетные примеры юнит-экономики для платных каналов показали, что при сопоставимых рекламных бюджетах стоимость льда и стоимость записи оказываются существенно чувствительными к качеству посадочных страниц и аналитической готовности сайта. Следовательно, рентабельность контекстной рекламы, таргетированной рекламы и продвижения в геосервисах определяется не только настройками рекламных кампаний, но и тем, насколько сайт способен превращать переходы в обращения и записи при измеримой, контролируемой атрибуции.

Полученные результаты подтверждают, что сайт медицинской организации следует рассматривать как цифровой фронт-офис, а не как вспомогательную визитную карточку. В условиях ограниченного маркетингового бюджета и высокой конкуренции на рынке частной медицины именно сайт обеспечивает наибольший контроль над воронкой привлечения и позволяет выстраивать сквозную аналитику от показа рекламного объявления до повторного визита пациента. [2, с. 192-196]

Во-первых, сайт обеспечивает единый стандарт клиентского опыта. Независимо от того, откуда пришел человек, из поисковой выдачи, геосервиса, социальной сети или по рекомендации, он попадает в управляемую среду, где клиника может последовательно раскрывать ценностное предложение, объяснять медицинские методики понятным языком, показывать результаты и предлагать удобные сценарии записи.

Во-вторых, сайт служит основой для работы с платным трафиком. Контекстная реклама, рекламные кампании в рекламных сетях, таргетированная реклама в социальных сетях и интеграции с блогерами экономически оправданы только в том случае, если посадочные страницы позволяют достигать плановых показателей стоимости клика, заявки и записи. Без этого даже хорошо настроенные рекламные кампании будут приводить к высокому показателю отказов и низкой конверсии.

В-третьих, сайт открывает возможности для развития сервисной модели клиники. Через него можно внедрять онлайн запись, напоминания, персонализированные предложения, телемедицинские консультации, закрытый контент для постоянных пациентов. Все это повышает жизненный цикл клиента, способствует росту повторных обращений и формирует устойчивую лояльность.

В-четвертых, сайт позволяет учитывать регуляторные и этические ограничения медицинской рекламы. Информацию о медицинских технологиях, противопоказаниях, рисках и возможных результатах целесообразно раскрывать именно на сайте, где можно полноценно описать методики и корректно оформить юридически значимые элементы.

Для рассматриваемой клиники практическое следствие анализа заключается в необходимости изменить отношение к сайту. До тех пор, пока он воспринимается как второстепенный инструмент по сравнению с социальными сетями и бесплатными каналами, инвестиции в платный трафик будут давать ограниченный эффект.

С учетом проведенного анализа можно сформулировать несколько практических рекомендаций, имеющих общий характер для частных медицинских организаций.

Необходимо провести глубокий аудит структуры и контента сайта с точки зрения пациентских сценариев. Логика навигации, названия разделов и тексты должны строиться вокруг типичных задач пациента: понять, чем занимается клиника, убедиться в квалификации врачей, узнать стоимость и условия процедур, оценить безопасность и записаться в один-два шага.

Требуется привести сайт в соответствие с требованиями веб аналитики. На уровне технической реализации это означает настройку систем аналитики, постановку целей и событий, подключение колл трекинга, внедрение систем разметки рекламных кампаний. На уровне управлеченческих решений это предполагает регулярный анализ показателей стоимости клика, заявки, записи и рентабельности рекламных вложений по каналам. [5]

Следует рассматривать сайт как центральный элемент омниканальной стратегии. Все внешние источники трафика, включая контекстную рекламу, рекламные сети, геосервисы, социальные сети и инфлюенсер маркетинг, должны вести либо на оптимизированные посадочные страницы сайта, либо на разделы, где пациенту сразу понятно, какой следующий шаг ему предлагается. [5]

При планировании бюджета целесообразно увязывать решения о масштабировании платных каналов с текущим состоянием сайта. Если при расчетах юнит экономики видно, что стоимость заявки и записи через сайт остаются высокими, имеет смысл либо инвестировать в повышение конверсии, либо временно не увеличивать бюджет на трафик.

Наконец, важно рассматривать сайт не только как инструмент маркетинга, но и как элемент стратегического развития организации. В долгосрочной перспективе именно через сайт удобнее всего развивать новые услуги, например программы профилактики и превентивной медицины, внедрять цифровые сервисы и формировать новые модели взаимодействия с пациентами. [2, с. 192-196]

Сайт медицинской организации в современной цифровой среде выполняет стратегическую роль. Он объединяет функции информирования, формирования доверия, сервиса и аналитики, становясь ядром цифровой экосистемы клиники. [6, с. 61-73]

Теоретический анализ показал, что в условиях цифровизации рынка медицинских услуг сайт относится к ключевым собственным медиа активам, через которые организация может управлять клиентским путем и выстраивать долгосрочные отношения с пациентами. Исследования в области цифрового маркетинга в медицине подтверждают важность комплексного подхода к продвижению, в котором сайт занимает центральное место [2][3][5].

Практический анализ опыта частной клиники эстетической дерматологии и превентивной медицины продемонстрировал, что недооценка сайта и отсутствие полноценной аналитической инфраструктуры приводят к снижению вклада платных каналов трафика в рост числа обращений и записей. При этом клиника активно использует бесплатные и малоформализованные каналы, но не получает того эффекта, который возможен при системном развитии сайта.

Основной вывод исследования заключается в том, что до инвестиций в масштабирование платных каналов продвижения медицинская организация должна рассматривать развитие сайта и подключение веб аналитики как первоочередную задачу. Сайт, подготовленный к работе с трафиком и построенный вокруг реальных пациентских сценариев, способен снизить стоимость привлечения пациента, повысить рентабельность рекламных кампаний и создать основу для долгосрочного роста. [5]

Для руководителей частных клиник это означает необходимость изменения отношения к сайту. Рассматривать его исключительно как затратный, «дорогой» проект в эпоху цифрового маркетинга становится экономически невыгодно. Гораздо рациональнее воспринимать сайт как инвестицию в управляемость бизнеса, прозрачность маркетинга и устойчивость потока пациентов.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются количественная оценка влияния качества сайта на показатели юнит-экономики каналов трафика, сравнительный анализ разных моделей построения цифровой экосистемы медицинских организаций и разработка типовых методик аудита сайтов для специализированных ниш здравоохранения.

### **Список литературы**

1. Елохина Л.Н. Развитие рынка медицинских услуг в условиях цифровизации // Экономика и управление. 2022. Т. 28. № 6. С. 615-620.
2. Кривых Е.А., Веккесер В.С. Особенности управления маркетинговыми коммуникациями в интернет среде медицинских организаций // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2023. № 6. С. 192-196.
3. Медицинский маркетинг: методы продвижения медицинских услуг. Startsmile Agency. URL: <https://startsmileagency.ru/blog/stati/medicinskij-marketing/> (дата обращения: 07.01.2026).
4. Котлер Ф., Келлер К. Маркетинг менеджмент. Экспресс курс. М.: Альпина Паблишер, 2018. 480 с.
5. Чайкин Д. Цифровой маркетинг: стратегия, внедрение и практика. М.: Юрайт, 2020. 624 с.
6. Казаков А.Г. Роль стратегического маркетинга в формировании конкурентных преимуществ медицинских учреждений // Вестник науки. 2024. № 2. С. 61–73.

© Кузьмина Ю.Н.

УДК 004.7

**ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА ОХРАНЫ ТРУДА: ПОЭТАПНАЯ  
ИНТЕГРАЦИЯ ИОТ, ERP, HR И WMS ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИЗ**

Тарола Анна Анатольевна  
Тананыкина София Дмитриевна  
Зудина Татьяна Викторовна  
Аминодова Екатерина Андреевна

студенты

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический  
университет» (РОСБИОТЕХ)

**Аннотация:** Статья рассматривает комплексный подход к цифровизации управления средствами индивидуальной защиты (СИЗ) через интеграцию IoT-платформы с корпоративными системами (ERP, WMS, HR). Показано, как сквозной обмен данными в реальном времени автоматизирует учет, списание и пополнение запасов, формирует точные планы закупок и бюджеты. Описаны преимущества интеграции с HR для автоматического назначения персональной защиты по нормативам и контроля сроков, а также с WMS для обеспечения полной прослеживаемости.

**Ключевые слова:** система мониторинга средств защиты, корпоративная информационная система, интеграция, управление запасами, прогнозное планирование, экономическая эффективность.

**DIGITAL WORKPLACE SAFETY ECOSYSTEM: STEP-BY-STEP  
INTEGRATION OF IOT, ERP, HR, AND WMS FOR PPE MANAGEMENT**

Tarola Anna Anatolyevna  
Tananykina Sofia Dmitrievna  
Zudina Tatiana Viktorovna  
Aminodova Ekaterina Andreevna

**Abstract:** This article explores a comprehensive approach to digitalizing the management of personal protective equipment (PPE) through the integration of an IoT platform with enterprise systems (ERP, WMS, HR). It demonstrates how real-

time end-to-end data exchange automates inventory accounting, write-offs, and replenishment, and generates accurate procurement plans and budgets. The advantages of integration with HR for automatic assignment of PPE according to regulations and control of deadlines, as well as with WMS for full traceability, are described.

**Key words:** PPE monitoring system, corporate information system, integration, inventory management, predictive planning, and cost efficiency.

Система 1С:ERP позволяет вести учет различной номенклатуры, в том числе и спецодежды: поступления, списания, выдачу и возврат. Но этот функционал не закрывает все потребности по учету СИЗ, которые требует современное законодательство [2]. Сегодня эффективное управление средствами индивидуальной защиты (СИЗ) — это не просто выдача касок и спецовок. Это сложный процесс, затрагивающий логистику, финансы, кадры и, самое главное, безопасность людей. Разрозненные системы и ручной учет часто приводят к дефициту на рабочих местах, перерасходу бюджета и рискам нарушения нормативов. Выходом становится создание единой цифровой экосистемы, где данные свободно циркулируют между ключевыми системами предприятия.

Представьте: рабочий получает комплект спецодежды по RFID-метке. В этот же момент в корпоративной ERP-системе автоматически списывается со склада этот комплект, в бухгалтерии фиксируется затрата, а в отделе закупок формируется сигнал о том, что запасы по данной позиции скоро подойдут к минимуму. Это не футуристический сценарий, а реальность при интеграции платформы мониторинга СИЗ с ERP. RFID — это технология автоматической идентификации объектов, которая позволяет быстро и точно определить местоположение товара на складе, а также отслеживать его перемещения [3].

Такая связка означает, что все данные — от фактического расхода до текущих остатков — передаются в финансовую и снабженческую системы в режиме реального времени. В итоге отдел закупок формирует планы не на основе приблизительных прогнозов, а исходя из реальных потребностей подразделений. Бюджетирование затрат на СИЗ становится точным и своевременным. Руководство, в свою очередь, получает абсолютно актуальные отчеты и может оптимизировать складские запасы, избавляясь как от «мертвого груза», так и от внезапного дефицита.

Обеспечение СИЗ напрямую привязано к конкретному сотруднику и его должности. Интеграция с HR-системой решает эту задачу. Система автоматически «знает», какие средства защиты положены инженеру на участке, а какие — лаборанту. На каждого работника формируется электронная карточка учета выдачи, соответствующая требованиям законодательства (например, Приказу № 209н Минтруда).

Но на этом функционал не заканчивается. Система становится персональным инспектором: она отслеживает сроки годности СИЗ, напоминает о необходимости замены и даже может заблокировать выдачу просроченного комплекта. Более того, при интеграции с системами контроля доступа, работник, не прошедший своевременный инструктаж или не обеспеченный положенными средствами защиты, может быть не допущен на опасный объект. Это уже не просто учет, а действенный механизм гарантии соблюдения норм охраны труда.

Чтобы цепочка была по-настоящему сквозной, необходим контроль на уровне склада. Интеграция с WMS (Warehouse Management System) означает, что каждое движение СИЗ — от приемки новой партии до передачи в инструментальную — фиксируется автоматически (через сканеры штрих-кодов, RFID-считыватели) и сразу отражается во всех связанных системах.

Это дает полную прослеживаемость. В любой момент можно узнать, где находится конкретный комплект, кто его получил и когда. Такая прозрачность критически важна не только для внутреннего контроля, но и для выполнения требований законодательства по маркировке. Данные об остатках и движениях из WMS напрямую передаются в ERP, обеспечивая финансовый отдел точной информацией для учета. Компания получает единую, непротиворечивую картину на всех уровнях.

Например, на Быстринском горно-обогатительном комбинате внедрена система непрерывного контроля наличия СИЗ. Система синхронизирована с камерами. В нее интегрирован модуль идентификации сотрудника по лицу — Face ID, что позволяет обеспечивать допуск работников на производственные участки только при условии наличия необходимых СИЗ [1].

Стратегия внедрения: от простого к сложному.

Создание такой экосистемы — масштабная задача. Рекомендуется идти к ней поэтапно, начиная с быстрых побед:

1. Базовый уровень. Настройка обмена данными между IoT-платформой и ERP. Например, автоматическая передача остатков СИЗ и

импорт актуального списка сотрудников из HR. Это требует минимальных вложений, но сразу исключает ручной ввод и повышает актуальность данных.

2. Уровень автоматизации. Подключение «железа»: RFID-меток, умных шкафов для выдачи, терминалов. Автоматизация процессов выдачи/возврата, ведение электронных карточек и плотная интеграция с WMS для отражения всех складских операций.

3. Уровень интеллекта и контроля. Внедрение продвинутых функций: видеоаналитика для контроля использования СИЗ (например, распознавание каски на работнике), системы жесткого блокирования доступа при нарушениях, внедрение алгоритмов для прогнозного планирования закупок на основе анализа расхода. Это вершина эволюции системы, дающая максимальный эффект по безопасности и экономике.

Стоимость проекта зависит от выбранного масштаба (таб. 1).

**Таблица 1**  
**Затраты на интеграцию**

Компонент	Количество, шт.	Стоимость оборудования за шт., руб.	Стоимость, руб.
<b>Корпоративный уровень</b>			
Интеграция ESB (IoT-платформа + ERP + WMS + HR+прочие системы)	4	1 000 000	4 000 000
Сетевое оборудование (коммутаторы, точки доступа)	—	—	3 000 000
Прочие расходы (обучение персонала, пуско-наладка)	—	—	1 000 000
<b>Итого:</b>			<b>8 000 000</b>

Если базовая IoT- и WMS-инфраструктура уже есть, то настройка интеграции (API, карточки учета) может обойтись в сумму порядка 500 тыс. – 1 млн. руб. Средний проект с новым оборудованием и модулями оценивается в 1-2 млн. руб. Полноценное внедрение с видеоаналитикой и умными системами контроля доступа потребует нескольких миллионов рублей.

Однако выгоды здесь ощущимы. Допустим, годовые расходы компании на СИЗ составляют 10 млн. руб. Оптимизация запасов и ликвидация потерь благодаря интеграции могут сэкономить 15-20%, то есть 1.5-2 млн. руб.

ежегодно. Таким образом, даже крупный проект окупится за полтора-два года. Меньшие инвестиции вернутся еще быстрее.

Помимо прямой экономии, интеграция устраняет ошибки ручного ввода, резко снижает риск дорогостоящих штрафов от контролирующих органов и, что самое важное, создает более безопасную среду для труда. В конечном счете, инвестиции в такую экосистему — это вклад не только в операционную эффективность, но и в главный актив компании — благополучие ее сотрудников.

Умные каски, цифровые датчики и IoT-решения становятся неотъемлемой частью сферы охраны труда и промышленной безопасности. Это не просто модный тренд — это реальный шаг к снижению травматизма, повышению прозрачности и созданию безопасной рабочей среды [4].

### **Список литературы**

1. Тимофеева С.С. Цифровизация и искусственный интеллект в охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. – 2024. – Т. 9, № 3. – с. 9.
2. Охрана труда в 1C:ERP – интеграция со специализированным решением 1С "Системы безопасности охраны труда" [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://dzen.ru/a/aNQNojhlg93jUMJ> / (27.01.2026).
3. Использование RFID-технологии в складской логистике [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://sitec-it.ru/blog/1c-wms/ispolzovanie-rfid-tehnologii-v-skladskoy-logistike/> (27.01.2026).
4. Тренды в охране труда: цифровизация и современные СИЗ [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://dpogti.ru/trendy-v-okhrane-truda-cifrovizaciya-i-s/> (28.01.2026).

© Тарола А.А., Тананыкина С.Д.,  
Зудина Т.В., Аминодова Е.А.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНОНИМНОСТИ В СЕТЯХ:  
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ СМЕШИВАНИЯ  
(MIX-NET), СЕТЕЙ ТИПА TOR И ПРОТОКОЛОВ  
ДИСТАНЦИОННОГО ГОЛОСОВАНИЯ**

**Мезенцева Алина Александровна**

студент

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

**Аннотация:** в статье проводится сравнительный анализ трёх подходов к обеспечению сетевой анонимности: модели смешивания (Mix-net), сети Tor и протоколов электронного голосования. Выявляются их фундаментальные различия в архитектуре, предоставляемых гарантиях и компромиссах. Mix-net обеспечивает строгие криптографические гарантии за счёт пакетной обработки, Tor фокусируется на анонимности в реальном времени, а протоколы голосования предъявляют максимальные требования, включая защиту от принуждения. Определяются области их целевого применения и ключевые угрозы.

**Ключевые слова:** анонимность, mix-net, Tor, электронное голосование, тайна голосования, неотслеживаемость, криптографические протоколы.

**THEORETICAL FOUNDATIONS OF ANONYMITY IN NETWORKS:  
A COMPARATIVE ANALYSIS OF MIX-NET MODELS, TOR-TYPE  
NETWORKS, AND REMOTE VOTING PROTOCOLS**

**Mezentseva Alina Alexandrovna**

**Abstract:** The article provides a comparative analysis of three approaches to ensuring network anonymity: the Mix-net model, the Tor network, and electronic voting protocols. Their fundamental differences in architecture, guarantees, and trade-offs are revealed. Mix-net provides strong cryptographic guarantees through batch processing, Tor focuses on real-time anonymity, and voting protocols impose maximum requirements, including protection against coercion. The areas of their targeted application and key threats are determined.

**Key words:** anonymity, mix-net, Tor, electronic voting, secrecy of voting, non-traceability, cryptographic protocols.

**Введение.** Понятие «анонимность» в сетевых технологиях охватывает задачи с различными требованиями: от оперативного доступа к информации до обеспечения абсолютной тайны голосования. Цель данной статьи — провести сравнительный анализ трёх референтных моделей: криптографически строгой Mix-net, практико-ориентированной сети Тор и протоколов голосования с максимальными требованиями. Основное внимание уделяется выявлению ключевых компромиссов между гарантиями безопасности, производительностью и применимостью.

### **1. Базовые понятия и модели угроз**

Сетевую анонимность можно определить как невозможность связать конкретное действие с определённым субъектом среди множества других. Ключевым свойством является неотслеживаемость: наблюдатель не должен иметь возможность установить, что два события (например, отправка запроса и получение ответа) исходят от одного и того же пользователя.

Угрозы анонимности можно классифицировать в соответствии с потенциалом противника:

- локальный наблюдатель (например, сетевой провайдер): обладает доступом к части трафика и может применять методы статистического анализа. Представляет базовую угрозу для рядового пользователя;
- мощный пассивный противник (корпоративный или государственный актор): способен к одновременному мониторингу множества каналов связи для построения глобальной картины. Противодействие такому актору требует средств, выходящих за рамки обычного шифрования трафика;
- активный глобальный противник (теоретическая модель): контролирует не только каналы связи, но и часть сетевой инфраструктуры, обладает возможностью задерживать, модифицировать и генерировать трафик. Полная защита от подобного противника в реальных системах зачастую недостижима по соображениям стоимости и сложности.

Определение модели угрозы является первым и ключевым шагом для обоснованного выбора между такими решениями, как Tor, Mix-net и другими.

## **2. Mix-net: криптографический подход к обеспечению анонимности**

Концепция Mix-net, предложенная Дэвидом Чомом в 1981 году, является фундаментальной. В данной модели анонимность достигается посредством криптографического «перемешивания» сообщений.

Принцип работы:

1. Множество пользователей шифруют свои сообщения с использованием открытого ключа сервера-миксера;

2. Миксер ожидает накопления достаточного количества сообщений (формирования пакета), после чего дешифрует их, проводит случайное перемешивание и отправляет далее;

3. Каскад из нескольких независимых миксеров обеспечивает гарантии анонимности: даже при компрометации одного из них установить связь между отправителем и получателем остаётся невозможным.

Ключевые особенности: Основным преимуществом Mix-net являются строгие криптографические гарантии, обеспечивающие защиту даже от пассивного глобального наблюдателя. Однако для своей эффективности модель требует пакетной обработки сообщений, что вносит существенные задержки (от минут до часов), так как отправитель должен «раствориться в толпе» других пользователей. В настоящее время архитектура Mix-net лежит в основе многих серьёзных протоколов электронного голосования, где приоритетом является не скорость, а математически верифицируемая невозможность установить связь между бюллетенем и избирателем.

## **3. Tor: обеспечение практической анонимности в реальном времени**

Сеть Tor была разработана как адаптация идей Mix-net для задач веб-серфинга в реальном времени, что потребовало значительных компромиссов.

Принцип работы (луковичная маршрутизация):

1. Клиентское программное обеспечение устанавливает виртуальный туннель через цепочку из трёх случайно выбранных узлов сети.

2. Данные шифруются послойно. Каждый узел в цепочке снимает один слой шифрования, узнавая лишь адрес следующего узла, но не обладая информацией о полном маршруте [1, с. 257].

3. Сессионная цепочка существует в течение нескольких минут, что позволяет осуществлять оперативный обмен данными.

Компромиссы и угрозы: скорость работы Tor обеспечивается за счёт ослабления криптографических гарантий. Сеть защищает от локального

наблюдателя, но уязвима к противнику, контролирующему оба конца цепочки, что позволяет провести корреляционную атаку по времени и деанонимизировать пользователя. Такие атаки демонстрировались на практике. Философия Tor — обеспечение практической, а не абсолютной анонимности для широкого круга пользователей, что повышает порог стоимости массовой слежки, но не гарантирует защиту от целевой атаки.

#### **4. Протоколы электронного голосования: максимальные требования к анонимности**

Данная область предъявляет наиболее жёсткие требования, ключевым из которых является сопротивление принуждению. Избиратель не должен иметь технической возможности доказать третьей стороне, как он проголосовал, даже при собственном желании. Это исключает схемы купли-продажи голосов и голосование под давлением.

Неприменимость базовых решений:

- Tor не предоставляет необходимых криптографических доказательств корректности процесса и не решает проблему принуждения;
- классический Mix-net разрывает связь «избиратель-буллете́нь», но не предотвращает возможность избирателя зафиксировать свой зашифрованный бюллете́нь до отправки в систему и впоследствии доказать свой выбор.

Современные подходы комбинируют криптографические методы:

1. Слепые подписи или предварительное микширование: предотвращают возможность отслеживания бюллете́ня самим избирателем после его отправки;

2. Гомоморфное шифрование или микширование с верифицируемыми доказательствами: позволяют производить подсчёт итогов, не раскрывая индивидуальные бюллете́ни [2, с. 130];

3. Протоколы с нулевым разглашением знания: дают возможность любому наблюдателю верифицировать корректность подсчёта, не получая информации о содержании отдельных голосов [3, с. 52].

Высокая сложность подобных протоколов является платой за достижение уникального свойства — недоказуемости выбора избирателя.

#### **5. Сравнение: когда что использовать**

Сравнительные характеристики трех подходов изложены в таблице 1.

**Таблица 1****Сравнительный анализ моделей анонимности**

Критерий	Mix-net (классический)	Tor	Электронное голосование
Основной принцип	Криптографическое перемешивание пакетов сообщений.	Динамическое шифрование трафика в реальном времени.	Криптографическое разрывание связи «избиратель-буллетень» с защитой от принуждения.
Задержка	Высокая (минуты/часы). Требуется ожидание наполнения пакета.	Низкая (сотни мс). Потоковая передача.	Не является критическим параметром. Ключевое – это криптографическая завершённость процесса.
Основная угроза	Активная атака со стороны скомпрометированных серверов смещивания.	Корреляционная атака противника, контролирующего входной и выходной узлы цепочки.	Принуждение избирателя, сговор участников подсчёта.
Гарантии	Строгие криптографические гарантии при корректной реализации.	Практические, статистические. Зависит от размера сети и модели противника.	Максимальные криптографические гарантии с акцентом на доказуемую невозможность принуждения.
Типичные сценарии применения	Анонимная почта, высокозащищённые каналы связи, ядро протоколов голосования.	Обход блокировок, защита метаданных при веб-серфинге, доступ к цензурируемым ресурсам.	Проведение дистанционных выборов и референдумов.

**Заключение.** Выбор системы обеспечения анонимности определяется компромиссом между гарантиями безопасности и практической применимостью. Для оперативного доступа в условиях цензуры адекватным выбором является Tor. Для дистанционных выборов с верифицируемой тайной голосования необходимы протоколы на базе Mix-net и продвинутой криптографии. Фундаментальное различие между анонимностью в реальном

времени и анонимностью с доказательными гарантиями сохраняет свою актуальность.

### **Список литературы**

1. Лазаренко А. В. Технологии деанонимизации пользователей Tor // Новые информационные технологии в автоматизированных системах. 2016. – № 19. – С. 257-262.
2. Яковлев В. А., Салман В. Д. Методы и защиты от угрозы неправильного заполнения избирательного бюллетеня в системе дистанционного электронного голосования // Труды учебных заведений связи. 2023. – № 2. – С. 128-142.
3. Бабенко Людмила Климентьевна, Писарев Илья Александрович Электронное голосование с применением множественного бросания бюллетеней // Известия ЮФУ. Технические науки. 2018. – № 5 – С. 48-56.

© Мезенцева А.А., 2026

**КРИПТОАНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ: СРАВНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ  
И ФИЗИЧЕСКИХ УГРОЗ**

**Сергеева Анастасия Юрьевна**

студент

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»

**Аннотация:** стойкость криптографических алгоритмов является результатом постоянного противостояния между разработчиками и криptoаналитиками. В статье анализируется эволюция методов криptoанализа за последние три десятилетия. Если ранее основное внимание уделялось математическим атакам на структуру алгоритмов (линейный и дифференциальный анализ), то современные угрозы сместились в область их физической реализации. Рассматриваются атаки по сторонним каналам, такие как анализ времени выполнения, энергопотребления и электромагнитного излучения, которые позволяют извлечь ключ из криптографически стойкого устройства. В работе систематизируются данные методы, обосновывается необходимость комплексного подхода, сочетающего математическую стойкость алгоритмов с аппаратной защитой, и оцениваются актуальные угрозы для современных стандартов шифрования, таких как AES и RSA.

**Ключевые слова:** криptoанализ, атаки по сторонним каналам, дифференциальный криptoанализ, DPA, стойкость шифра, физическая безопасность, AES, RSA.

**CRYPTANALYSIS OF MODERN CRYPTOGRAPHIC SYSTEMS:  
COMPARISON OF MATHEMATICAL AND PHYSICAL THREATS**

**Sergeeva Anastasia Yurievna**

**Abstract:** The strength of cryptographic algorithms is the result of a constant confrontation between developers and cryptanalysts. The article analyzes the evolution of cryptanalysis methods over the past three decades. While previously the main focus was on mathematical attacks on the structure of algorithms (linear and differential cryptanalysis), modern threats have shifted to the area of their

physical implementation. Side-channel attacks, such as timing analysis, power consumption analysis, and electromagnetic analysis, which allow extracting a key from a cryptographically strong device, are considered. The paper systematizes these methods, substantiates the need for an integrated approach combining mathematical strength of algorithms with hardware protection, and assesses current threats to modern encryption standards such as AES and RSA.

**Key words:** cryptanalysis, side-channel attacks, differential cryptanalysis, DPA, cipher strength, physical security, AES, RSA.

**Введение.** Криптоанализ служит ключевым инструментом для оценки стойкости криптографических систем. Если криптография занимается созданием защищённых алгоритмов, то криптоанализ проверяет их надёжность, выявляя потенциальные уязвимости. Целью данной статьи является анализ двух основных этапов развития криптоанализа: эры математических атак на алгоритмы и современного периода, в котором доминируют атаки на физическую реализацию. В работе рассматривается, почему классические математические методы становятся менее эффективными против современных стандартов, а физические атаки представляют наибольшую практическую угрозу для реальных систем, использующих такие алгоритмы, как AES и RSA.

### **1. Классификация современных методов криптоанализа**

Современный криптоанализ включает несколько принципиально различных подходов, которые можно классифицировать следующим образом:

1. Математический анализ (атаки на алгоритм): данный подход направлен на поиск уязвимостей в математической структуре алгоритма. Методы, такие как линейный и дифференциальный криптоанализ, исследуют статистические закономерности или алгебраические слабости в идеализированной модели шифра. Этот подход требует глубоких теоретических знаний;

2. Физический анализ (атаки по сторонним каналам): в этом случае алгоритм рассматривается как математически стойкий, а атака нацелена на его физическое воплощение. Анализируются побочные эффекты вычислений: время выполнения, энергопотребление, электромагнитное излучение, которые коррелируют с обрабатываемыми секретными данными;

3. Атаки на основе индуцированных ошибок: этот гибридный подход предполагает целенаправленное внесение сбоев (например, путём изменения напряжения или облучения) в работу устройства в критический момент вычислений. Последующий анализ ошибочных результатов позволяет извлечь конфиденциальную информацию.

Эволюция криptoанализа характеризуется смещением фокуса с первого подхода ко второму и третьему.

## **2. Математические атаки: историческое значение и современный контекст**

Появление дифференциального криptoанализа (Э. Бихам, А. Шамир, конец 1980-х) и линейного криptoанализа (М. Мацуи, 1993 г.) стало революционным этапом в развитии теории криptoанализа:

- дифференциальный криptoанализ основан на изучении разностей между шифртекстами, полученными для специально подобранных пар открытых текстов. Обнаружение статистически предсказуемых разностей позволяет восстановить ключ;
- линейный криptoанализ заключается в поиске линейных соотношений между битами открытого текста, шифртекста и ключа, выполняющихся с вероятностью, существенно отличающейся от 50%.

Эти методы не привели к практическому взлому современных стандартов, таких как AES, но стали эталоном для их оценки. Современные алгоритмы проектируются с учётом устойчивости к данным видам анализа. Таким образом, математический криptoанализ сегодня в большей степени выполняет функцию теоретического обоснования стойкости, а не источник непосредственных практических угроз для корректно реализованных стандартов.

## **3. Атаки по сторонним каналам как ключевая практическая угроза**

Данный класс атак представляет наибольшую практическую опасность, поскольку эксплуатирует неизбежные физические характеристики работы криптографического устройства. Основные типы атак показаны в табл. 1.

**Таблица 1****Основные классы атак по сторонним каналам и их характеристики**

Тип атаки	Измеряемый параметр	Принцип действия	Причина уязвимости
По времени	Длительность операции.	Время вычисления может зависеть от значения ключа (например, из-за условных переходов в алгоритме). Многократные замеры позволяют статистически восстановить ключ.	Оптимизация кода для скорости часто не учитывает криптографическую безопасность, делая временные характеристики информативными.
По потреблению (DPA/SPA)	Ток, потребляемый устройством.	Переключение транзистора из состояния 0 в 1 требует больше энергии, чем из 1 в 0. Статистический анализ графика потребления позволяет выявить обрабатываемые биты ключа.	Физические свойства полупроводниковых элементов создают неизбежную корреляцию между обрабатываемыми битами (ключа/данных) и энергопотреблением.
Электромагнитная	Электромагнитное излучение процессора.	Принцип аналогичен анализу питания, но позволяет дистанционно «прослушивать» устройство с помощью специальной антенны.	Электромагнитное излучение — фундаментальное следствие работы электронных компонентов.
По ошибкам	Реакция системы на сбой.	Целенаправленное вызывание сбоя (скачок напряжения, облучение) в момент выполнения криптографической операции приводит к ошибочному результату, анализ которого вскрывает ключ.	Позволяет превратить единичную ошибку в катастрофическую утечку, особенно в алгоритмах, чувствительных к целостности вычислений (например, RSA с CRT).

Ключевым выводом является то, что стойкость алгоритма (например, AES-256 или RSA-4096) не защищает от данных угроз. Эффективная защита возможна только на уровне аппаратной реализации с использованием специализированных защищённых элементов (HSM, Secure Element).

### 4. Сравнительная оценка угроз для AES и RSA

Оценка уязвимостей требует раздельного рассмотрения теоретической стойкости алгоритма и безопасности его конкретной реализации.

AES (симметричное шифрование):

- против математических атак: демонстрирует высокую устойчивость. Известные теоретические атаки на полный алгоритм требуют непрактичного объёма данных и вычислительных ресурсов;
- против атак по сторонним каналам: крайне уязвим при некорректной аппаратной реализации. Зафиксировано множество успешных атак методами DPA и анализа ошибок.

RSA (асимметричное шифрование):

- против математических атак: основная угроза связана с прогрессом алгоритмов факторизации и перспективой создания квантовых компьютеров. Использование ключей длиной менее 2048 бит сегодня считается небезопасным;
- против атак по сторонним каналам: является частой мишенью для атак. Уязвимости реализаций, такие как timing-атаки на операцию возведения в степень или атаки на реализацию с использованием Китайской теоремы об остатках (CRT), представляют стандартный инструментарий для взлома реальных устройств.

Парадоксально, что математически более стойкий алгоритм в плохой реализации может оказаться менее защищённым, чем алгоритм с более простой структурой, но грамотно защищённый на аппаратном уровне.

**Заключение.** Современный криптоанализ трансформировался из преимущественно математической дисциплины в область, фокусирующуюся на инженерных аспектах безопасности. Основной угрозой для криптографических систем сегодня являются не теоретические слабости алгоритмов, а уязвимости их физической реализации, эксплуатируемые через сторонние каналы.

Практический итог заключается в следующем: прямое криптоаналитическое вскрытие современных стандартов шифрования является чрезвычайно сложной задачей, в то время как извлечение ключа из

устройства за счёт анализа его физических характеристик часто технически осуществимо. Именно этим объясняется растущее внимание стандартов безопасности (например, FIPS 140-3) к вопросам аппаратной защиты.

Будущее развитие криптографии и криptoанализа будет определяться двумя векторами:

1. Разработка алгоритмов, устойчивых к квантовым вычислениям (постквантовая криптография).
2. Создание и совершенствование защищённых аппаратных реализаций, устойчивых к атакам по сторонним каналам и на основе ошибок.

Таким образом, создание надёжной криптографической системы требует комплексного подхода, объединяющего математически стойкие алгоритмы и их корректную, физически защищённую реализацию.

### **Список литературы**

1. Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. – М.: Триумф, 2002. – 816 с.
2. ГОСТ Р 34.12-2015. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры.

© Сергеева А.Ю., 2026

**СЕКЦИЯ  
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ЯЗЫКОВАЯ СПЕЦИФИКА МЕДИАТЕКСТОВ  
ДЛЯ ДЕТЕЙ (НА МАТЕРИАЛЕ КОМИКСОВ ПЕЧАТНОГО  
ЖУРНАЛА «НЕПОСЕДА»)**

**Егорова Елизавета Рустэмовна**

магистрант 2 г.о.

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

**Аннотация:** Данная статья посвящена выявлению специфики языка медиатекстов для детей. Анализируются образовательно-развлекательные комиксы печатного журнала «Непоседа», проводятся их медиалингвистический, когнитивный и лингвокультурологический анализы. Делаются выводы о том, что язык медиатекстов для детей стремится к простоте и ясности, отдаётся предпочтение знакомой юным читателям лексике, коротким предложениям, риторическим вопросам и восклицаниям. В образовательных целях используются прецедентные феномены, содержание которых адаптируется и упрощается.

**Ключевые слова:** медиатексты для детей, комикс, языковая специфика, медиалингвистический анализ, когнитивный анализ, лингвокультурологический анализ.

**LANGUAGE SPECIFICITY OF MEDIA TEXTS  
FOR CHILDREN (BASED ON COMICS OF THE PRINTED  
MAGAZINE «NEPOSEDA»)**

**Egorova Elizaveta Rustemovna**

**Abstract:** This article aims to identify the specific features of the language of media texts for children. It analyzes the educational and entertaining comics of the printed magazine "Neposeda" and conducts a media linguistic, cognitive, and linguocultural analysis of them. It is concluded that the language of media texts for children tends to be simple and clear. Familiar vocabulary, simple and short sentences, rhetorical questions, and exclamations are preferred. Precedent phenomena are used for educational purposes, and their content is adapted and simplified.

**Key words:** media texts for children, comic books, language specificity, medialinguistic analysis, cognitive analysis, and linguocultural analysis.

На детских СМИ лежит большая ответственность, поскольку они не только развлекают маленьких читателей, слушателей и зрителей, но и выполняют важнейшие социализирующие, образовательные и воспитательные функции. Можно говорить о том, что язык таких медиа является инструментом формирования картины мира ребенка.

Цель данной статьи – выявить специфику медиатекста для детей на материале печатного журнала. Объектом исследования выступают медиатексты журнала для дошкольников и младших школьников «Непоседа». Предметом анализа являются языковые особенности данных текстов. Материалом для анализа послужили два образовательно-развлекательных комикса из журнала «Непоседа»: легенда об Атлантиде и легенда о Танифе. В работе использованы следующие методы: медиалингвистический анализ, когнитивный анализ и лингвокультурологический анализ.

Рассмотрим первый комикс (рис. 1)



**Рис. 1. Комикс об Атлантиде**

### **Медиалингвистический анализ**

Медиалингвистический анализ комиксов «Непоседы» позволяет выявить их гибридную природу: это креолизованные тексты, в которых верbalный и визуальный компоненты образуют неразрывное единство, являются равнозначными. Визуальный ряд не мог бы полноценно функционировать без верbalного компонента, но и верbalный компонент нельзя считать независимым, так как он преимущественно представляет собой реплики персонажей, а сюжет активно отражается визуальной составляющей, что характерно для комиксов. К тому же визуальный ряд (яркие картинки, динамичные сцены, выражения лиц персонажей) не только дублирует, но и усиливает смысл верbalного компонента.

Язык комикса можно назвать простым, максимально доступным для ребенка, активно используются уменьшительно-ласкательные формы (*птичка, рыбка, беда, хороший друг*), однако некоторый элемент сложности вносится мифологической лексикой, хоть и понятной в контексте (*атланты, Атлантида, Зевс, Посейдон*). Текст начинается сказочным зачином *давным-давно*, что демонстрирует стремление авторов выбрать наиболее близкий читателям коммуникативный код. Активно используются междометия (*ой, ого, ха*) и звукоподражательные слова (*иго-го*). Более того, использование звукоподражательной лексики активизирует визуальную полисемию: морской конёк, который ни разу не назван коньком, говорит *иго-го*, что имеет комический эффект.

Интерес представляет также активное использование антонимии и антитезы (*создавать/разрушать; мудрые и добрые/жестокие и жадные*), что объясняется тем, что данная история намеренно построена на бинарных оппозициях, чтобы продемонстрировать ребенку, что хорошо, а что плохо, воспитать его.

Кроме того, язык комикса включает в себя элементы научной терминологии, адаптированной для детей: «*Техника должна служить добру, а прогресс должен созидать, а не разрушать!*» [1, с. 5]. Это показывает стремление авторов не просто развлечь ребенка, но и дать материал для размышления. Стоит обратить внимание и на то, что данная цитата является выводом комикса: значимо, что мораль истории имеет четкую вербальную форму.

Авторы используют преимущественно короткие фразы, а также вопросительные и восклицательные предложения: эмоциональная

насыщенность текста позволяет удержать внимание ребенка («*Oго!*», «*Тс-с! Нас ищут!*»). Можно отметить и риторические вопросы, которые способствуют снижению напряжения: «*Oго! Мы теперь будем жить под водой?!*» [1, с. 4]. Обилие однословных предложений (часто – междометий) помогает упростить восприятие текста («*Нечестно!*», «*Чепуха!*», «*Ого!*», «*Ой!*», «*Ха-ха!*»).

### **Когнитивный анализ**

В самих текстах можно выделить следующие доминанты содержания. В первом тексте основные темы – гордыня, забвение мудрости, губительность жадности и технологий, не направленных на добро, что вербализируется через следующие предложения: «*Мы самые лучшие*» [1, с. 4], «*Зевс завидует нам*» [1, с. 4], «*Наши машины сильнее*» [1, с. 4], «*Мы завоюем все земли и захватим всё золото! Наша армия самая лучшая!*» [1, с. 4], «*Атланты сами боги на земле*» [1, с. 4], «*За один день великий город исчез...*» [1, с. 5], «*Атлантида сейчас утонет!*» [1, с. 4]. Характерно обилие форм личного местоимения мы, с помощью которого акцентируется внимание на гордыне атлантов. Можно говорить о том, что комикс направлен на ненавязчивое поучение. Так, слова о том, что атланты однажды потеряли всю свою мудрость, иллюстрируются фразой: «*Мы завоюем все земли и захватим всё золото! Наша армия самая лучшая!*» [1, с. 4]. Сюжет строится на контрасте: «*мудрые и добрые*» атланты, которые «*забыли о своей мудрости*» и «*стали жестокими и жадными*», что привело к катастрофе.

### **Лингвокультурологический анализ**

Комиксы «Непоседы» апеллируют к универсальным мифологическим сюжетам (например, гибель цивилизации-гордеца), обладающим определённой дидактичностью. Очевидно, что данные легенды адаптированы, упрощены буквально до бинарных оппозиций. Тем не менее, рассмотрим, какие феномены культуры были использованы в данном тексте и как они были переосмыслены.

Посейдон – верховный бог моря в мифах Древней Греции [2]. Легенды гласят, что именно потомки Посейдона населяли Атлантиду, однако в данном материале нет прямого указания на подобное родство, хоть и очевидна некоторая причастность Посейдона к происходящему. В комиксе актуализируется информация о том, что он «*бог моря*», сам герой является эпизодическим участником диалога.

Зевс – верховный бог, бог неба, грома и молний в древнегреческой мифологии [2]. В комиксе проговаривается, что он является «*верховным*

богом». В комиксе играет роль наблюдателя до тех пор, пока атланты не возомнили себя «богами на земле».

Атлантида – легендарный остров, фигурирующий в мифах Древней Греции, описывался Платоном в «Тимее» и «Критии». Считалось, что он был чрезвычайно технически развит, наполнен золотом, но погиб из-за наводнения [2]. В комиксе Атлантида представлена как город, в котором жили добрые и мудрые атланты и который процветал, но был затоплен Зевсом после того, как атланты начали использовать технологии во вред.

Феникс – птица, которая может сжечь себя и возродиться вновь. Изначально известна по древнеегипетской и античной мифологии [3]. В комиксе – птица, которая играет с героиней и заботится о ней, актуализируется информация о Фениксе как о «птичке»: «я же птичка!» [1, с. 5]. Интерес представляет то, что Феникс считается символом возрождения, а комикс демонстрирует, что атланты надеются на возрождение цивилизации и жизнь в городе продолжается, однако эта связь никак не акцентируется.

Так, использование всех рассматриваемых культурных феноменов носит образовательный характер. Наиболее подробно комикс повествует о Зевсе и Атлантиде, внося, однако, воспитательные акценты: город уходит под воду из-за жадности и жестокости. Посейдон и Феникс упоминаются эпизодически, тем не менее, они получают общую характеристику, которую ребенок может запомнить.

Перейдем к анализу второго комикса (рис. 2).



**Рис. 2. Комикс о Танифе**

### **Медиалингвистический анализ**

Точно так же, как первый комикс, данный материал является креолизованным текстом: визуальная и вербальная составляющие не могут полноценно существовать изолированно друг от друга.

Язык второго комикса характеризуется доступностью, эмоциональностью и простотой (*уважать, добр, щедр, сказки*). Используются преимущественно общеупотребительные слова, бытовая лексика (*жена, рыбак, крюк*) с включением ключевых концептов (*мудрость, добро, договор, мир*), что обеспечивает доступность текста для целевой аудитории. Однако в текст интегрированы также сложные для восприятия имена, характерные для народа маори Новой Зеландии, и имена малоизвестных в России героев мифов (Таматека, Танифа). Однако контекст позволяет понять, что Танифа – мифический змей, а Таматека – вождь племени. Начинается этот текст той же сказочной формой зачина, что и первый: «*давным-давно*». Используются антитезы (*защитник/убийца; мир, сотрудничество/соперничество; гнев/добroe слово*), что позволяет упростить сюжет, сделать его доступнее. Интересно, что слова *битва* и *мудрость* становятся контекстуальными антонимами, утверждая таким образом гуманистические ценности: «*Сила не в битве, а в мудрости*» [4, с. 4]. В текст комикса в целом активно интегрируются устойчивые выражения («*Иногда сила не в битве, а в мудрости!*») [4, с. 4], «*Океан можно укротить лодкой, а гнев добрым словом!*») [4, с. 5]). Они имеют четкую вербальную форму и исходят от лица мудрой пожилой женщины. Это увеличивает воспитательный потенциал материала.

Текст отличается простотой синтаксических конструкций. Используются короткие предложения, часто восклицательные: «*Я отомщу! Вы нарушили договор!*» [4, с. 4], «*Он унёс мою жену!*» [4, с. 4]. Диалоги между персонажами строятся на принципе противостояния и примирения, что соответствует детской логике восприятия добра и зла («*Людям нельзя верить!*» / «*Мы хотим жить в мире! Поверь нам!*» [4, с. 5]).

### **Когнитивный анализ**

Основными темами второго текста являются договор, его нарушение, месть, мудрость и примирение. Смысловой акцент делается на мысли о том, что мудрым подходом, добрым словом можно решить конфликт, усмирить гнев. Смысловые доминанты проявляются следующим образом: с помощью фраз «*у нас договор*», «*сотрудничество лучше соперничества*» [4, с. 5], «*иногда сила не в битве, а в мудрости*» [4, с. 4], а также через

противопоставления и контекстуальную антонимию (*защитник/убийца; сотрудничество/соперничество*). Сюжетная арка ведет от конфликта («Вы нарушили договор!» [4, с. 4]) к его разрешению через диалог и сотрудничество: «*Сотрудничество лучше соперничества!*» [4, с. 5]. Данный комикс построен по тому же принципу, что и первый: завязка (гармония) – конфликт (ошибка, заблуждение, разрушение гармонии) – разрешение конфликта, осознание ошибки – поучительный вывод, мораль, которая выражена вербально и находится в сильной позиции: завершает текст.

### Лингвокультурологический анализ

Образовательную функцию несет само упоминание о Новой Зеландии и её легендах, изображение жителей.

Новая Зеландия – государство, включающее множество островов, основная территория которого представлена двумя островами. В комиксе визуально актуализируется информация о том, что Новая Зеландия расположена на островах, а также визуальная составляющая демонстрирует первых поселенцев – племена маори, которые не называются, но, тем не менее, изображаются. Кроме того, рассматривается часть легенды племен маори о Танифе.

Танифа – мифическое существо, которое изображалось в разных формах: это мог быть кит, дракон, змей, акула или даже бревно. Во многих легендах они становились помощниками племен [5]. В комиксе Танифа рассматривается как змей-источник опасности, однако он способен соблюдать договор и, более того, идентифицирует себя как защитник, поэтому с ним удается договориться: «ты же защитник, а не убийца» [4, с. 5].

Так, упоминание Новой Зеландии носит образовательный характер, а образ легендарного змея Танифа переосмысливается так, чтобы можно было не только рассказать читателю о герое мифов, но и продемонстрировать необходимость умения договариваться: можно отметить воспитательную и образовательную функции.

В целом использование этих сюжетов выполняет функцию передачи морально-этических норм, общих для многих культур, то есть общепринятых. Это аллегорическая, интересная для ребенка форма воспитания и образования через передачу знаний о феноменах культуры, например, мифологических персонажах (упоминание Феникса, хоть и без пояснения о том, что это за персонаж).

Так, можно говорить о том, что данные комиксы демонстрируют, как печатное СМИ адаптирует сложные культурные и исторические темы для детского восприятия, используя простой язык, яркие иллюстрации и поучительные выводы.

### **Список литературы**

1. Комикс об Атлантиде // Непоседа. – М.: Юнилайн, – 2025. – № 21. – С. 4-5.
2. Мифы народов мира: Энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия, –1980.– 720 с.
3. Зибаев А.В. О понимании природы феникса в античном мире // Scholia studiorum II: пространство исторического нарратива. – Екатеринбург. – 2018.
4. Комикс о Танифе // Непоседа. – М.: Юнилайн, – 2025. – № 20. – С. 4-5.
5. Кингсбери Дж. Серьёзное отношение к таниве // Азиатский философский журнал. – 2022.

© Егорова Е.Р.

**СЕКЦИЯ  
ФИЛОСОФСКИЕ  
НАУКИ**

**СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ФИЛОСОФСКИХ ЖУРНАЛОВ  
В РОССИИ В XVIII-XIX ВЕКАХ**

**Казакова Арина Александровна**

студент

ФГАОУ ВО «Уральский государственный  
педагогический университет»

**Аннотация:** Статья посвящена возникновению и развитию философской журналистики в России во второй половине XVIII–XIX веках. Автор рассматривает историю первых специализированных изданий, таких как «Утренний свет» Н.И. Новикова и «Вопросы философии и психологии», анализируя их просветительские цели, благотворительную миссию, основную тематику и роль в формировании общественной мысли.

**Ключевые слова:** Философские журналы, Россия, XVIII век, XIX век, Николай Новиков, «Утренний свет», просвещение, нравоучение, благотворительность, «Вопросы философии и психологии», Николай Гrot, история журналистики.

**THE CREATION AND EVOLUTION OF PHILOSOPHICAL JOURNALS  
IN RUSSIA DURING THE 18TH AND 19TH CENTURIES**

**Kazakova Arina Alexandrovna**

**Abstract:** The article is devoted to the emergence and development of philosophical journalism in Russia in the second half of the 18th–19th centuries. The author examines the history of the first specialized publications, such as N.I. Novikov's "Morning Light" and "Questions of Philosophy and Psychology", analyzing their educational goals, charitable mission, main themes, and role in shaping public thought.

**Key words:** Philosophical journals, Russia, 18th century, 19th century, Nikolai Novikov, «Morning Light», moral philosophy, charity, «Questions of Philosophy and Psychology», Nikolai Grot, history of journalism.

Феномен философских журналов впервые появился в историко-культурном контексте России во второй половине XVIII века благодаря

журналистской детальности Николая Ивановича Новикова, известного русского просветителя, издателя, критика и общественного деятеля [1, с. 126].

Именно Новиков основал первый в России философский журнал «Утренний свет», издававшийся в 1777-1780 годах. Перед выпуском данного журнала Новиков занимался другим журналом критико-библиографического содержания под названием «Санкт-Петербургские учёные ведомости». Нравоучительный аспект в этом издании был относительно слаб, однако стал доминирующим в «Утреннем свете».

Данный ежемесячный журнал Новиков стал издавать, прекратив выпуск «Учёных ведомостей», с сентября 1777 сначала в Петербурге, а с апреля 1779 — в Москве. В нем опубликованы «Ночи» Юнга, «Мнения» Паскаля, но главным образом переводы сочинений немецких писателей, моралистов, пietистов и мистиков.

«Утренний свет» издавался при содействии целого кружка единомышленников, в числе которых были такие значимые фигуры Просвещения, как М.Н. Муравьёв и И.П. Тургенев. Издание журнала имело благотворительные цели: весь доход с продаж предназначался на устройство и содержание в Петербурге первых народных училищ.

В этом обстоятельстве были отражены две основные черты позднейшей деятельности Новикова: умение организовать общественную самодеятельность и стремление работать на пользу просвещения. Обращение к подписчикам журнала с приглашением содействовать образованию училищ, вызвало обильный приток пожертвований.

Издание журнала «Утренний свет» завершилось публикацией статьи Новикова «Нравоучение как практическое наставление», в которой автор сначала рассуждает о характере деятельности писателя и о его фигуре. «Писатель должен быть полезным и приятным» [2, с. 400], то есть, учить чему-то и при этом развлекать читателя.

Целью издания было просвещение аудитории и, таким образом, общественная деятельность на благо государства. В сочинениях рассматривались «нравоучительные и умозрительные материи, об изящности, превосходстве и пользе которых уверены не только благоразумнейшие из наших соотечественников, но и вся Европа».

Однако «некоторому числу людей оказалась совсем неизвестна подлинная и существенная польза высоких истин», о которых авторы писали в «Утреннем свете». В связи с этим Новиков решил изложить и объяснить ту

«великую пользу, проистекающую от нравоучения и уверения о бессмертии души».

Нравоучение, согласно Новикову, представляет собой науку, которая регулирует и нормирует человеческое поведение и действия по отношению к обществу и богу. Это самая необходимая наука как в богословии, так и в повседневной жизни. «Нравоучение, просвещая разум, образует оный к мудрости, очищая сердце, готовит оное к добродетели и сими путями ведет человека к земному и, надежнее еще, к небесному блаженству». Нравоучение – это наука не для книг и разговоров, а для практического наставления, которым нужно руководствоваться в течение жизни и делать то, что должно.

Из-за недовольства некоторой части публики автор закрыл издательство данного журнала, а статья «Нравоучение как практическое наставление» стала последней в этом издании.

Следующий журнал в России, тематику которого можно отнести к философской проблематике, имел название «Философский трёхмесячник». Данный журнал издавался в Киеве в 1885-1887 четыре раза в год. Издателем журнала являлся А.А. Козлов – русский философ-идеалист и публицист, профессор Киевского университета.

Данный журнал стоял на субъективно-идеалистических позициях, отрицал реальность времени и пространства, рассматривал материальное как «значок духовной субстанции». Автором был сам издатель. Самая крупная статья в «Трехмесячнике» - «Религия графа Л.Н. Толстого» [3, с. 567].

Также некоторые исследователи относят к философским журналам издание от Козлова – «Свое слово». Данное издание представляло собой философско-литературный сборник идеалистического направления, выходивший в Киеве в 1888-1890, 1892, 1898 годах, по мере накопления статей, вместо «Философского трехмесячника».

Позднее был основан журнал «Вопросы философии и психологии», издававшийся в Москве с ноября 1889 до 1918 года при Московском психологическом обществе. Данная организация являлась первым в России профессиональным объединением философов и психологов.

Вдохновителем создания и первым главным редактором журнала был Н.Я. Гrot - русский философ-идеалист, психолог и ординарный профессор Московского университета.

Содержание журнала составляли статьи по этике, гносеологии и другим философским вопросам, а также статьи по психологии, в том числе

экспериментальной. Вскоре после появления «Вопросы философии и психологии» стали крупнейшим русским философским журналом или, иначе говоря, первым «большим» философским журналом.

В программной статье «О задачах журнала» (выпуск № 1 за 1889 год) Гrot, исходя из того, что мировоззрение русского народа отлично от мировоззрения других народов,ставил особые задачи перед русской философией: «Философия спасения мира от зла, его нравственного совершенствования, не будет ли именно нашей особой философией? От самой красоты мы ждем "спасения", от истины - также» [4, с. 15].

Ведущую роль в журнале играла группа философов, собиравшихся в «доме Лопатиных»: Лопатин, В.С. Соловьев, С.Н. и Е.Н. Трубецкие, Гrot. В 1889-1893 редактором журнала был Гrot, затем – другие редакторы.

Как видно, в том числе из передвижения полномочий по членам редакции журнала, отношения философов и психологов экспериментального направления в журнале были напряженными, о чем также свидетельствует письмо С.Н. Трубецкого к Гrotу за 1897 год.

В данном послании Трубецкой высказался об отчетах о психологических экспериментах как об «обременительном балласте для журнала», что совершенно меняет характер журнала, «заменяя его приложением, не имеющим ничего общего с философией и даже психологией». В дальнейшем журнал становился все более философским.

Благодаря идеалистическим взглядам основателя журнала Н.Я. Гrotа, журнал имел общую идеалистическую направленность. По политическим установкам журнал был близок к правым кадетам. Кадетской партии сочувствовали его редакторы Н.Я. Гrot и Л.М. Лопатин [3, с. 750].

Таким образом, в итоге краткого обзора процесса создания и развития философских журналов в России в XVIII-XIX веках можно сделать вывод о многогранности данного феномена и его последовательном прогрессе. Философские журналы в России в данный культурно-исторический период представляли собой альманахи, граничащие с литературными сборниками, центры социальных движений и, наконец, самостоятельные научно-популярные издания, имеющие собственную тематику и специализацию.

### **Список литературы**

1. Сурков А.А. Краткая литературная энциклопедия. Том 5. – М.: Советская энциклопедия, -1968. - 488 с.

2. Новиков Н.И. Нравоучение как практическое наставление // Н.И. Новиков. Избранные произведения. – М.: Логос, - 1951. – С. 399-405.
3. Ильичёв Л.Ф., Федосеев П.Н., Ковалёв С.М., Панов В.Г. Философский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, - 1983. – 840 с.
4. Грот Н.Я. О задачах журнала // Вопросы философии и психологии. – 1889. – № 1. – С. 5-23.
5. Ермичев А.А. Философское содержание русских журналов нач. XX в. Статьи, заметки и рецензии в изданиях духовных и светских учебных заведений, общенаучных, критико-библиографических, общественно-политических и иных журналах. – СПб.: РХГА, - 2006. – 560 с.
6. Барам Д.Х. К 100-летию журнала «Вопросы философии и психологии» (исторический обзор) // Историко-философский ежегодник. – 1989. – С. 104-110.
7. Половинкин. С.М. Философские журналы. [Электронный ресурс]. URL:<http://philosophy.niv.ru/> (дата обращения: 08.12.2020).
8. Философский трехмесячник [Электронный ресурс]. URL:<http://feb-web.ru/> (дата обращения: 07.12.2020).

© Казакова А.А.

**СЕКЦИЯ  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**АНАЛИЗ И МОДИФИКАЦИЯ КОМПАРТМЕНТАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ  
SEIR ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАНДЕМИИ COVID-19**

**Сыжипова Сыжидма Ойдоповна**  
аспирант

Научный руководитель: **Величко Андрей Сергеевич**  
к. ф.-м.н., доцент, профессор  
Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ)

**Аннотация:** В статье рассмотрены расширенные компартментальные модели, основанные на базовой схеме SIR, для анализа динамики эпидемии COVID-19. Основное внимание уделено модели SEIR с инкубационным периодом и её расширенной версии SEIRS-HC, которая учитывает госпитализацию, критические состояния и временный иммунитет. Проведено формальное обоснование условия постоянства численности популяции в рамках модели. Представлен корректный вывод базового репродуктивного числа ( $R_0$ ) для модифицированной модели SEIRS-HC с использованием метода матрицы следующего поколения (NGM). Полученные результаты демонстрируют применимость моделей для оценки нагрузки на систему здравоохранения и планирования противоэпидемических мер.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, эпидемиология, модель SEIR, COVID-19, базовое репродуктивное число, матрица следующего поколения.

**ANALYSIS AND MODIFICATION OF COMPARTMENTAL MODELS  
SEIR FOR SIMULATING THE COVID-19 PANDEMIC**

**Syzhipova Syzhidma Oidopovna**  
Scientific adviser: **Velich Andrey Sergeevich**

**Abstract:** This article examines extended compartmental models based on the basic SIR framework for analyzing the dynamics of the COVID-19 epidemic. The focus is on the SEIR model with an incubation period and its extended version, SEIRS-HC, which takes into account hospitalizations, critical conditions, and transient immunity. A formal justification for the population constancy condition

within the model is provided. A correct derivation of the basic reproduction number ( $R_0$ ) for the modified SEIRS-HC model is presented using the next-generation matrix (NGM) method. The obtained results demonstrate the applicability of the models for assessing the burden on the healthcare system and planning anti-epidemic measures.

**Key words:** mathematical modeling, epidemiology, SEIR model, COVID-19, basic reproduction number, next-generation matrix.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Математическое моделирование стало неотъемлемым инструментом для анализа динамики эпидемий, прогнозирования их развития и оценки эффективности управлеченческих решений в области здравоохранения. Классические компартментальные модели, такие как SIR и SIS, заложили основу для понимания фундаментальных принципов распространения инфекционных заболеваний [1]. Однако пандемия COVID-19, вызванная вирусом SARS-CoV-2, выявила необходимость разработки более сложных моделей, учитывающих специфические характеристики новой инфекции: значительный инкубационный период, высокую долю бессимптомных носителей, широкий спектр клинических исходов и беспрецедентную нагрузку на системы здравоохранения [2, с. 15].

На сегодняшний день модель SEIR (Susceptible – Exposed – Infectious – Recovered), включающая компартмент экспонированных (латентно инфицированных) лиц, рассматривается как базовый инструмент для анализа эпидемий с инкубационным периодом [3]. Однако для решения прикладных задач, связанных с планированием госпитальных мощностей и ресурсов интенсивной терапии, данной модели недостаточно. Это обусловило появление ряда её модификаций (SEIRS, SEIHR и др.), учитывающих временный иммунитет, госпитализацию и степень тяжести заболевания [4, с. 112].

Целью настоящего исследования является анализ возможностей расширения базовой модели SEIR для адекватного моделирования эпидемии COVID-19 с акцентом на оценку нагрузки на медицинскую инфраструктуру.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Разработать расширенную компартментальную модель SEIRS-HC, учитывающую состояния госпитализации и критических пациентов.

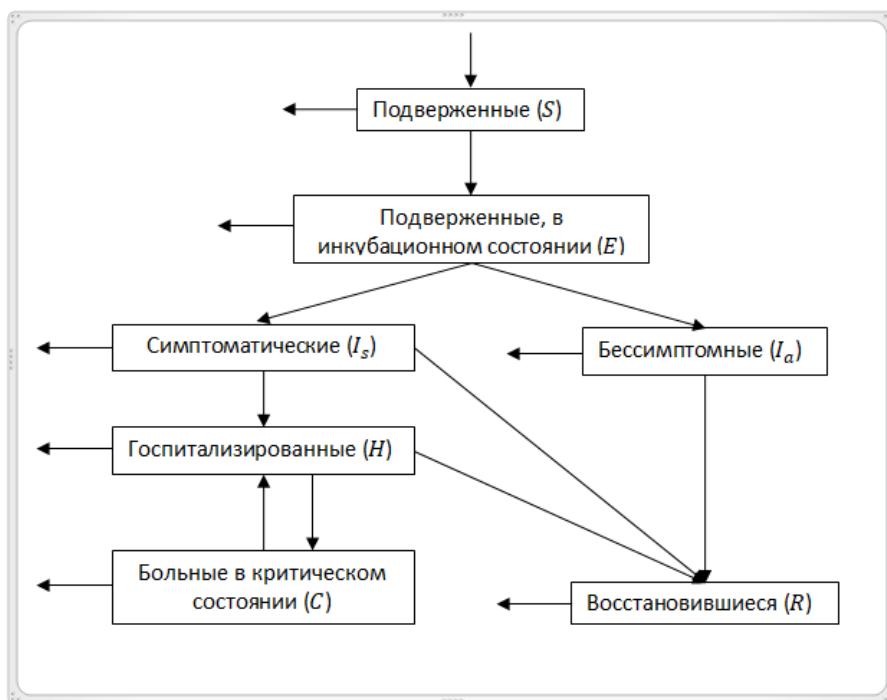
2. Провести формальный анализ модели, включая обоснование условия постоянства численности популяции и нормирование системы уравнений.

3. Корректно вычислить ключевой эпидемиологический параметр – базовое репродуктивное число ( $R_0$ ) для предложенной модели с использованием метода матрицы следующего поколения (NGM).

### ФОРМАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ SEIRS-HC

Для моделирования сложной динамики пандемии COVID-19, характеризующейся наличием инкубационного периода, широким спектром клинических проявлений и нагрузкой на медицинскую инфраструктуру, базовые эпидемиологические модели требуют расширения. Модель SEIR (Susceptible – Exposed – Infectious – Recovered) является одной из ключевых, так как включает компартмент E (латентно инфицированные, находящиеся в инкубационном периоде), что критически важно для коронавирусной инфекции [1, с. 45]. Однако для оценки нагрузки на стационары и отделения интенсивной терапии требуется дальнейшая детализация.

В связи с этим была разработана модель SEIRS-HC (Susceptible – Exposed – Infectious – Recovered – Susceptible – Hospitalized – Critical), которая учитывает госпитализацию (H), критические состояния (C), а также возможность повторного заражения через возврат из класса выздоровевших R в класс восприимчивых S [2, с. 112]. Схема модели представлена на (рис. 1).



**Рис. 1. Схема переходов между компартментами в модели SEIRS-HC**

Динамика модели в абсолютных числах описывается следующей системой обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dS}{dt} = \nu N - \frac{\beta S(I_a + I_s)}{N} + \xi R - \mu S \\ \frac{dE}{dt} = \frac{\beta S(I_a + I_s)}{N} - \omega E - \mu E \\ \frac{dI_a}{dt} = \delta \omega E - \gamma_a I_a - \mu I_a \\ \frac{dI_s}{dt} = (1 - \delta) \omega E - \gamma_s I_s - \mu I_s - \alpha I_s \\ \frac{dR}{dt} = \gamma_s I_s + \gamma_a I_a - \mu R - \xi R + \varepsilon_{HR} H \\ \frac{dH}{dt} = \alpha I_s + \varepsilon_{CH} C - (\varepsilon_{HC} + \varepsilon_{HR} + \mu) H \\ \frac{dC}{dt} = \varepsilon_{HC} H - (\varepsilon_{CH} + \mu) C \end{array} \right.$$

Общая численность моделируемой популяции определяется как  $N(t) = S(t) + E(t) + I_a(t) + I_s(t) + R(t) + H(t) + C(t)$ . Параметры модели:  $\beta$  – коэффициент заражения,  $\omega$  – скорость перехода из инкубационного периода,  $\delta$  – доля бессимптомных случаев,  $\gamma_a, \gamma_s$  – скорости выздоровления,  $\alpha$  – скорость госпитализации,  $\xi$  – скорость потери иммунитета,  $\varepsilon_{ij}$  – скорости переходов между состояниями  $i$  и  $j$ ,  $\mu$  – фоновая смертность.

### **АНАЛИЗ МОДЕЛИ И ВЫВОД БАЗОВОГО РЕПРОДУКТИВНОГО ЧИСЛА**

Для упрощения анализа выполним нормирование системы, перейдя от абсолютных чисел к долям ( $s = S/N, e = E/N, \dots$ ). Для обеспечения постоянства общей численности популяции ( $dN/dt = 0$ ) необходимо предположить, что суммарный приток равен суммарному оттоку. При этом условии сумма всех уравнений системы для долей тождественно равна нулю, и выполняется соотношение  $s + e + i_a + i_s + r + h + c = 1$ .

Одной из важнейших эпидемиологических величин является базовое репродуктивное число ( $R_0$ ) – среднее число вторичных случаев заражения, вызванных одним инфицированным в полностью восприимчивой популяции. Для его вычисления для модели SEIRS-HC применим строгий метод матрицы следующего поколения (Next-Generation Matrix, NGM) [3, с. 33].

Определим точку отсутствия болезни (Disease-Free Equilibrium, DFE). В DFE в популяции нет инфекции:  $e = i_a = i_s = 0$ . Из системы следует, что в этой точке также  $h = c = 0, r = 0$ , и  $s = 1$ .

Для нахождения  $R_0$  рассматриваем подсистему, описывающую состояния, связанные с инфекцией:  $e, i_a, i_s$ . Линеаризуем правые части этих уравнений в окрестности DFE, представив их как разность  $F - V$ , где  $F$  – матрица скоростей появления новых инфекций, а  $V$  – матрица скоростей переходов между инфекционными состояниями и убыли из них.

Построим матрицы  $F$  и  $V$ . Вектор новых инфекций имеет только одну ненулевую компоненту, соответствующую заражению:

$F_{inf} = [\beta s(i_a + i_s), 0, 0]^T$ . В DFE ( $s=1$ ) матрица Якоби для  $F$  равна:

$$F = \begin{bmatrix} 0 & \beta & \beta \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Вектор остальных членов для инфекционных компартментов:

$V_{inf} = [(\omega + \nu)e, -\delta\omega e + (\gamma_a + \nu)i_a, -(1 - \delta)\omega e + (\gamma_s + \nu + \alpha)i_s]^T$ .

Соответствующая матрица Якоби в DFE:

$$V = \begin{bmatrix} -\omega - \mu & 0 & 0 \\ \delta\omega & -\gamma_a - \mu & 0 \\ (1 - \delta)\omega & 0 & -\gamma_s - \mu - \alpha \end{bmatrix}.$$

Матрица  $V$  является нижней треугольной, поэтому её обратная находится элементарно. Произведение  $K = F \cdot V^{-1}$  дает матрицу, каждый элемент  $k_{ij}$  которой представляет ожидаемое число вторичных случаев в классе  $i$ , вызванных одним инфицированным класса  $j$  за всё время его инфекционности.

$$K = \begin{bmatrix} \frac{\beta\omega(2\delta - 1)}{(\omega + \nu)(\gamma_s + \mu + \alpha)} & \frac{\beta}{\gamma_a + \mu} & \frac{\beta}{\gamma_a + \mu} \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Базовое репродуктивное число  $R_0$  равно спектральному радиусу матрицы  $K$  (наибольшему по модулю собственному значению). Поскольку  $K$  имеет ранг 1, её единственное ненулевое собственное значение равно следующему:

$$R_0 = \frac{\beta\delta\omega}{(\omega + \nu)(\gamma_a + \nu)} + \frac{\beta(1 - \delta)\omega}{(\omega + \nu)(\gamma_s + \nu + \alpha)}.$$

Это выражение имеет ясную эпидемиологическую интерпретацию:  $R_0$  представляет собой сумму вкладов от бессимптомных ( $I_a$ ) и

симптоматических ( $I_s$ ) носителей. Каждый вклад есть произведение вероятности заражения ( $\beta$ ), доли соответствующего типа случаев ( $\delta$  или  $1 - \delta$ ), средней продолжительности нахождения в классе  $E$  ( $1/(\omega + \nu)$ ) и средней продолжительности инфекционного периода ( $1/(\gamma_a + \nu)$  или  $1/(\gamma_s + \nu + \alpha)$ ).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе проведенного исследования была проанализирована эволюция компартментальных моделей от базовой SIR к более сложным структурам, необходимым для моделирования пандемии COVID-19. Разработана и формализована расширенная модель SEIRS-HC, которая, в отличие от классической модели SEIR, включает состояния госпитализированных и критических пациентов, а также учитывает возможность повторного заражения. Проведен формальный анализ модели: обосновано условие постоянства численности популяции, осуществлен переход к системе уравнений для нормированных долей. Строгим методом матрицы следующего поколения (NGM) получено выражение для базового репродуктивного числа  $R_0$  предложенной модели. Установлено, что  $R_0$  является аддитивной величиной, суммирующей вклады от бессимптомных и симптоматических носителей инфекции. Полученные результаты свидетельствуют о том, что модифицированная модель SEIRS-HC представляет собой адекватный инструмент для анализа сценариев развития эпидемии COVID-19 с акцентом на прогнозирование нагрузки на стационарный и реанимационный фонд. Дальнейшим направлением работы может стать калибровка модели на реальных эпидемиологических данных конкретного региона и оценка эффективности различных стратегий контроля над распространением инфекции.

### **Список литературы**

1. Keeling, M. J. Modeling Infectious Diseases in Humans and Animals / M. J. Keeling, P. Rohani // New Jersey: Princeton University Press. – 2008. – 408 p.
2. Khyar O., Allali K. Global dynamics of a multi-strain SEIR epidemic model with general incidence rates: application to COVID-19 pandemic // Nonlinear Dynamics. 2020. Vol. 102. P. 1071-1088.
3. Diekmann O., Heesterbeek J. A. P., Roberts M. G. The construction of next-generation matrices for compartmental epidemic models // In: Journal of the Royal Society Interface. 2010. Vol. 7, № 47. P. 873-885.

© Сыжипова С.О.

**СЕКЦИЯ  
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ**

**СЕРГЕЙ ЮФЕРОВ. ИСЧЕЗНУВШАЯ СТРАНИЦА РУССКОЙ  
МУЗЫКАЛЬНОЙ ИСТОРИИ**

**Рубинштейн Наталия Александровна**  
заслуженная артистка России, профессор  
ФГБОУ ВО «Московская государственная консерватория  
имени П.И. Чайковского»

**Аннотация:** Статья посвящена исследованию биографии и творческого наследия Сергея Владимировича Юферова (1865–?), чье имя осталось в забвении на протяжении столетия. На основе анализа архивных документов автор реконструирует основные этапы жизни композитора, происходившего из знатного дворянского рода и имевшего тесные личные и профессиональные связи с П.И. Чайковским: его обучение в Петербургской и Московской консерваториях, участие в разработке законопроекта об авторском праве и просветительскую деятельность во главе Херсонского отделения ИРМО. В работе представлен полный систематизированный перечень сочинений, опубликованных ведущими российскими и европейскими музыкальными издательствами до 1913 года (56 опусов). Особое внимание уделяется анализу Фортепианного трио до минор, Op. 52 (1911), рассматриваемого как репрезентативный образец эстетики «Серебряного века». В заключительной части анализируется процесс современной рецепции творчества Юферова, инициированный научными исследованиями и премьерной записью его Фортепианного трио до минор, осуществленной Брамс-трио в серии «История русского фортепианного трио».

**Ключевые слова:** Сергей Юферов, дворянский род Юферовых, «Серебряный век», нотные издания, фортепианное трио до минор, закон об авторском праве, ИРМО, «Белое движение», Леонид Сабанеев, Брамс-трио.

**SERGEI YOUNEROV. A LOST PAGE IN THE HISTORY  
OF RUSSIAN MUSIC**

**Rubinstein Natalia Alexandrovna**

**Abstract:** This article investigates the biography and composer legacy of Sergei Youferov (1865–?), whose name remained in oblivion for a century. Based

on archival document analysis, the author reconstructs the milestones of the composer's life, who hailed from a noble family and maintained close personal and professional ties with Pyotr Ilyich Tchaikovsky: his studies at the St Petersburg and Moscow conservatories, his participation in the drafting of a copyright bill, and his activities as the head of the Kherson branch of the Imperial Russian Musical Society (IRMS). The paper presents a complete systematic list of 56 opuses published by leading Russian and European music publishers until 1913. Particular attention is paid to the analysis of the Piano Trio in C minor, Op. 52 (1911), viewed as a representative example of the 'Silver Age' aesthetics. The concluding section examines the modern reception of Youferov's music, sparked by academic research and the premiere recording of his Piano Trio in C minor by the Brahms Trio as part of the "History of the Russian Piano Trio" series.

**Key words:** Sergei Youferov, the noble family of Youferovs, the Silver Age, sheet music publications, Piano Trio in C minor, copyright law, IRMS, the White Movement, Leonid Sabaneev, the Brahms Trio.

В печальной сокровищнице неуслышанной музыки особое место занимает Фортепианное трио до минор, Op. 52 Сергея Юферова [1]. По накалу экспрессии, вдохновенной красоте инструментальных тем и колористических приемов это сочинение встает в один ряд с высочайшими достижениями русского искусства «Серебряного века». Трио, написанное в Петербурге в 1911 году, вместило в себя звучание эпохи на пороге крушения. Предчувствие катастрофы, смятение перед наступающим варварством и неожиданно минималистский репетитивный унисон похоронного марша в финале воспринимаются сегодня как пророческий символ судьбы художника.

Пианист, композитор, дирижер, музыкальный критик, Сергей Юферов был блестяще образован, богат и успешен. Он происходил из знатного дворянского рода [2]. Предки его были непосредственно связаны с историей Южного края Российской Империи. Большая часть жизни его прадеда, родоначальника дворянского рода Юферовых, – Семена Андреевича Юферова (1767–1863) была связана с Черноморским флотом. Произденный в офицеры в день Верельского мира со Швецией (3 августа 1790 года), в будущем – действительный статский советник, Семен Андреевич Юферов был женат на Марии Карловне фон Гакс – дочери генерал-майора Карла фон Гакса, одного из устроителей Херсонской крепости. Один из их сыновей –

Дмитрий Семенович Юферов (18? –1855), генерал, герой Крымской войны (1853–1856), погиб при обороне Севастополя.

Отец композитора – Владимир Николаевич Юферов (18? –1918) был одесским прокурором, а позже занимался банковской и промышленной деятельностью. С юности он был ближайшим другом Петра Ильича Чайковского. Владимир Юферов учился на класс старше Чайковского в Императорском училище правоведения и одно время ухаживал за его сестрой Александрой и даже был одним из претендентов на ее руку, о чем свидетельствуют строки из письма Петра Ильича Александре от 10.03.1861 и комментарии к этому письму Модеста Ильича Чайковского [3, Ч. 3, с. 123].

Будущий композитор родился в Одессе в 1865 году, однако в конце 1860-х годов семья переехала в Санкт-Петербург, где поселилась на улице Сергиевской в доме № 63 (об этом свидетельствует «Дворянский адрес-календарь» за 1897 год), и младший брат Сергея Юферова Дмитрий Владимирович Юферов (1869–1936) родился уже в Павловске под Санкт-Петербургом.

Как это было принято в благородных домах того времени, Сергей Юферов окончил юридический факультет Петербургского университета. С начала 1890-х годов он принимал активное участие в разработке закона об авторском праве в области музыкального искусства. Его статьи по вопросам авторского права, опубликованные в период 1893–1898 годов, содержатся сегодня в Российской государственной библиотеке и Библиотеке Гарвардского Университета [4]. Этот закон был принят в России в 1911 году.

С детства знакомый с П.И. Чайковским, окончивший помимо Петербургского университета также Санкт-Петербургскую консерваторию у Александра Константиновича Глазунова и Николая Семеновича Кленовского и Московскую консерваторию у Николая Альбертовича Губерта и Германа Августовича Лароша, Сергей Юферов с самого начала своей карьеры легко и естественно оказался в центре русской музыкальной жизни. Он активно концертировал как пианист и дирижер. В российских архивах хранятся рецензии на его концерты в Санкт-Петербургских, Московских и Херсонских газетах и музыкальных журналах. Сочинения Юферова исполнялись в концертах, ставились его оперы. Любопытно, что в рецензиях на постановки его оперы «Иоланта» (В отличие от одноименной оперы П.И. Чайковского, написанной в 1891 году на либретто Модеста Чайковского по драме датского писателя Генрика Герца, «Иоланта» С.В. Юферова написана на либретто кн.

Дмитрия Голицына) в Панаевском театре в Москве (1893 год) и в Санкт-Петербурге в Аркадии (1901 год), а также на исполнение его Кантаты «Илья Муромец» придворным оркестром в Санкт-Петербурге (1902 год) Юферова называют «московским композитором» [5], [6].

К 1913 году было издано пятьдесят шесть опусов Сергея Юферова. Самые ранние сочинения – Шесть арабесок, Op. 1 для фортепиано, Фортепианская сюита «Театр марионеток», Op. 2 и Шесть романсов, Op. 3 для голоса и фортепиано были опубликованы в 1888 году в Санкт-Петербурге Василием Бесселем («В. Бессель и Ко»). Позднее Издательским домом Иосифа Юргенсона в Санкт-Петербурге была опубликована Кантата «Илья Муромец» для солистов, хора и оркестра, Op. 31, а также полные партитуры и голоса двух опер – «Иоланта» (Опера в 2-х актах, Op. 22, 1893 год), «Антоний и Клеопатра» (Опера в 4-х актах с прологом, Op. 24, 1899–1900 годы) и симфонические фрагменты самой ранней из написанных Юферовым опер – «Мирра» (Опера в 4-х актах, Op. 21, 1891 год). Издательский дом Бернхарда Шотта в Майнце (B. Schott & Sohns, в настоящее время – Schott Music) в основном занимался публикацией партитур и оркестровых голосов (а также, их фортепианных транскрипций) симфонических произведений Юферова, среди них: Симфониетта до мажор, Op. 29, Концертная фантазия для скрипки с оркестром, Op. 34, Балетная сюита, Op. 49 и другие сочинения, а Дом Рикорди в Милане (Casa Ricordi, в настоящее время входит в издательский холдинг Universal Music Group) издавал в преимущественно его фортепианные сочинения. Юлиус Генрих Циммерман, в 1876 году основавший нотное издательство в Санкт-Петербурге, а в 1886 году – в Лейпциге (Musikverlag Zimmermann) – публиковал вокальные сочинения Юферова, среди которых более десяти опусов Романсов для голоса с фортепиано и «Шесть поэм на слова М. Лермонтова», Op. 51 для голоса с оркестром, но также, в лейпцигский период этим издательством опубликована Сюита, Op. 44 для двух скрипок, альта, виолончели, фисгармонии и фортепиано. Последние из известных сегодня публикаций принадлежат Издательству Фридриха Хофмейстера в Лейпциге (Friedrich Hofmeister Verlag): партитура и оркестровые голоса Симфонического Адажио, Op. 48, клавир и партии Фортепианного трио до минор, Op. 52, Вокальный цикл «Семь драматических поэм», Op. 54 для голоса и фортепиано, и Кантата «Опыты религиозной музыки» на слова Святого Франциска Ассизского длятенора, баритона, хора и органа, Op. 56.

Фортепианные и скрипичные миниатюры Сергея Юферова входили в репертуарные сборники, популярные на Американском континенте: «Альбом русской фортепианной музыки» (Шестьдесят восемь фортепианных пьес под редакцией Луи Остерле, G. Schrimer, Нью-Йорк, 1902 год), «Новая русская фортепианская музыка» («Коллекция из сорока четырех характерных фортепианных произведений основателей и видных деятелей новой школы русской музыки» под редакцией Андора Пинтера, Carl Fischer, Нью-Йорк, 1915 год), «Шедевры фортепианной музыки» (Двести семьдесят одна пьеса для фортепиано под редакцией Альберта Эрнеста Вира, Mumil Publishing, Нью-Йорк, 1918 год), «Современные скрипичные пьесы, которые играет весь мир» (Пятьдесят скрипичных миниатюр под редакцией Альберта Эрнеста Вира, D. Appleton & Co., Нью-Йорк, 1919 год).

Подобные документальные свидетельства не оставляют сомнений, что Сергей Юферов был значительной фигурой российской и европейской культурной жизни на рубеже XIX–XX веков.

В 1901 году Сергей Юферов покупает имение в окрестностях Херсона, на берегу Днепра [7]. Впоследствии это имение обрело известность под названием «Юферова дача». Оно было национализировано в 1920-е годы, а личная библиотека Юферова, насчитывавшая около 2000 книг на русском, немецком и французском языках, была передана Центральной Государственной библиотеке Херсона [8].

В 1905 году в Херсоне открывается Отделение Императорского Русского Музыкального общества, его главой становится Сергей Юферов. С этого времени концертную деятельность Юферова, включая названия и точные даты исполнений его собственных сочинений, можно проследить по газетным объявлениям, рецензиям и новостям, освещавшим культурную жизнь Херсона до 1917 года [9, 1907–№ 229, 1909–№ 245, 1911–№ 261, 1914–№ 583, 787].

Все упоминания о Юферове на территории бывшей Российской Империи, в том числе и в Херсоне, прерываются в 1917 году. Известно, что в феврале этого года Сергей Владимирович делал попытку баллотироваться в Херсонскую городскую думу, но информации о том, чем завершилась эта эпопея, пока найти не удалось. Последний раз имя Юферова появлялось в Херсонской прессе на страницах газеты «Родной край» в июне 1917 года: газета сообщала о неудавшейся попытке ограбления «Юферовой дачи»

шестью злоумышленниками в солдатской форме, которой помешал сторож. [10]

Дальнейшая судьба Сергея Юферова, в том числе дата и место его смерти до сих пор неизвестны.

Члены семьи Юферовых (в том числе, два брата отца композитора – Григорий Николаевич и Борис Николаевич Юферовы) принимали участие в «Белом движении» и были репрессированы в начале 1920-х годов. Брат композитора Дмитрий Владимирович Юферов, бывший действительный статский советник, научный сотрудник Российской Академии Наук, автор нескольких книг по истории горной промышленности и Алмазного фонда, а также, по истории нотопечатания, был несколько раз арестован в 1920-е годы и умер в Уфе в конце 1930-х годов. Однако ни в списках участников «Белого движения», ни в списках репрессированных или арестованных в первые годы советской власти, которые стали доступны для изучения в последние десятилетия, имени самого Сергея Юферова нет [11, с. 36].

Существует гипотеза, что накануне революции Сергей Юферов бежал из России в Германию или в Швейцарию. В своих воспоминаниях о композиторах русского зарубежья Леонид Сабанеев вскользь упоминает Юферова (перечисляя в одном предложении русских композиторов, живших в то время в Париже и примыкавших к консервативным группам, Сабанеев пишет: «Юферов продолжает писать в стиле «кучки» [12, с. 214]), что позволяет предположить, что во второй половине 1930-х годов Юферов находился в Париже. Однако до сих пор никаких более точных сведений обнаружить не удалось.

Остается загадкой, какие именно сочинения Сергея Юферова имел в виду Сабанеев. Возможно, произведения, созданные Юферовым после 1917 года, действительно существуют и ждут своего часа.

К счастью, изданные в дореволюционный период ноты никуда не исчезли, они хранятся ныне во многих крупных библиотеках мира: Российской государственной библиотеке, Санкт-Петербургской государственной театральной библиотеке, Библиотеке Конгресса в Вашингтоне, в Британской библиотеке, в национальных библиотеках Литвы, Латвии, Польши, Германии, Португалии и Чехии. Некоторые из них доступны также в «Международной нотной библиотеке Петруччи». В том числе, Фортепианное трио до минор, которое с наступлением XXI века начинает свое

возвращение в историю музыки и на концертную эстраду после ста лет забвения.

В 2015 году впечатляющее исследование кандидата искусствоведения, доцента Нижегородской государственной консерватории имени М.И. Глинки Татьяны Евгеньевны Неровной было опубликовано в статье «Композитор Сергей Юферов и его фортепианное трио: Петербургские «мотивы» эстетики и стиля» [13]. В 2021 году премьерная запись Фортепианного трио до минор в исполнении ансамбля Брамс-трио была издана на лейбле Наксос в серии «История русского фортепианного трио». Практически сразу это сочинение было включено в обзорную статью выдающегося английского искусствоведа Талли Поттера «Традиции русского фортепианного трио» (Журнал *Musical Opinion*, Великобритания, 2021 год). В рецензиях на эту запись ведущие мировые музыкальные журналы отмечали «мелодический материал впечатляющей красоты, оттененный ностальгией и чувством сожаления и утраты» (Дэниел Моррисон, Журнал *Fanfare*, США, 2022 год), «Сумеречное трио оп. 52 Сергея Юферова разжигает последние угли русской школы, которая вскоре была перевернута революцией» (Джереми Кайен, Журнал *Classica*, Франция, 2022), «Трио показывает [Юферова] как очень искусного композитора, который действительно безупречно владел своим ремеслом, так что хочется познакомиться с большим количеством его музыки, сохранившейся в библиотеках» (Гизельхер Шуберт, *Das Orchester*, Германия, 2022 год), «Грандиозное фортепианное трио до минор, оп. 52, отчасти напоминает Чайковского своим драматическим накалом и собственным мелодико-гармоническим почерком. Музыка, бурно охватывающая все чувства, демонстрирует поразительное композиторское мастерство» (Др. Ингоберт Вальтенбергер, *Online Merker*, Австрия, 2021), «Мелодии просто великолепны, а взаимодействие и партитура – дело рук мастера. Центральное Adagio ...несколько раз заставило меня замереть на месте и едва не довело до слез» (Стивен Эстеп, Журнал *American Record Guide*, США, 2021). Журнал «Музыкальная жизнь» писал: «Написанное в 1911 году, на пике расцвета эпохи модерна, Трио не столько воплощает музыкальными средствами скульптурные образы, сколько, кажется, свободно отвергает вообще любые границы формы. Удивительное многоплановое произведение, можно сказать, и декоративное, и провидчески-философское. Одновременно – «новое искусство» и «конец века», Art Nouveau и fin de siècle. Перетекание одного в другое, вдохновенная причудливость линий, игра красками и полутонами,

попытка преодоления чего-то зловещего, но неизбежного, боль утраты, переход в бессмертие...» (Мария Залесская, «Музыкальная жизнь», Россия, 2021).

Некоторые критики сошлись в предположении, что Трио посвящено чешско-американскому скульптору Йозефу Кратине (1872–1953), однако мне представляется более вероятной версией идентификации адресата посвящения, запечатленного на титульном листе Трио [1, с. 1, 2], как скрипача Йозефа Кратины (1862–1942), в 1882 году окончившего Пражскую консерваторию у Антонина Бенневица (у которого двенадцатью годами ранее окончил эту же консерваторию Отакар Шевчик, в последние десятилетия XIX века активно гастролировавший и преподававший в Российской империи), а с 1884 года выступавшего в составе Дрезденской государственной капеллы (*Staatskapelle Dresden*) и позднее ставшего профессором скрипки в Дрезденской консерватории.

Альбом «Долгожданные премьеры», в программу которого помимо Фортепианного трио до минор Сергея Юферова, вошли также премьерные записи фортепианных трио Владимира Дика и Константина фон Штернберга, был признан лучшим компакт-диском 2021 года по версии American Records Guide. В 2022 году этот альбом вошел в число номинантов на главную европейскую премию Opus Klassik Award в категориях «Лучшая запись камерной музыки», «Ансамбль года» и «Выдающийся вклад в расширение репертуара», а в 2025 году удостоен Международной премии «Чистый звук».

Мы уверены, что это только начало пути, и в скором времени богатое творческое наследие Сергея Юферова привлечет внимание новых поколений исполнителей и исследователей к творчеству этого блестательного и таинственного героя русской музыкальной истории.

### **Список литературы**

1. Юферов, С. Трио до минор для фортепиано, скрипки и виолончели : Ор. 52 / Сергей Юферов. – Партитура и голоса. — Лейпциг : Friedrich Hofmeister Verlag, 1913. — 58, 12, 12 с.
2. Герб дворян Юферовых. Общий гербовник дворянских родов Российской империи. – Часть XIV. – С. 47.
3. Чайковский М.И. Жизнь Петра Ильича Чайковского: по документам, хранившимся в архиве в Клину: в 3 т. / М. Чайковский – Москва.: Алгоритм, 1997. – (Гении в искусстве). – Т. 1. (1840–1877). – 512 с.

4. Юферов, С.В. Материалы по вопросу о выработке нового положения об авторском музыкальном праве. – Санкт-Петербург: Тип. правительствающего сената, 1896. – 30 с.
5. Театр и искусство : еженед. ил. журн./ З.В. Тимофеева, А.Р. Кугель, О.Р. Кугель; изд. З.В. Тимофеева, ред. А.Р. Кугель. – Санкт-Петербург : 1900 : / изд. З.В. Тимофеева, ред. А.Р. Кугель. – № 32.– С. 567.
6. Театр и искусство : еженед. ил. журн./ З.В. Тимофеева, А.Р. Кугель, О.Р. Кугель; изд. З.В. Тимофеева, ред. А.Р. Кугель. – Санкт-Петербург : 1902 : / изд. З.В. Тимофеева, ред. А. Р. Кугель – № 13. – С. 277.
7. Некто Юферов... : объявление о покупке в газете «Юг» // Юг. – 1901. – 28 окт. (№ 1048). – С. 5.
8. Сак О. Частные собрания в фондах Херсонской ОУНБ им. Олеся Гончара / Библиотечная планета. – 2008. – № 2 (40). – С. 17-19.
9. Родной край: науч.-лит., полит., с.-х. и коммерч. газ.; ежедн. / ред. П.И. Соколов; изд. В.В. Теплов. – 1905–1917.
10. Родной край: науч.-лит., полит., с.-х. и коммерч. газ.; ежедн. / ред. П.И. Соколов; изд. В.В. Теплов. – 1917. – № 1490.
11. Волков, С.В. Участники Белого движения в России. / База данных № 2 / Буква Ю – 2016 – 42 с.
12. Сабанеев Л.Л. Воспоминания о России. – Москва : Издательский дом «Классика XXI», 2019. – 268 с.
13. Неровная, Т.Е. «Композитор Сергей Юферов и его фортепианное трио: Петербургские «мотивы» эстетики и стиля» // «Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики». – Тамбов: «Грамота», 2015. – № 12(62): в 4-х ч. – Ч. IV. – С. 141–145.

© Рубинштейн Н.А., 2026

**СЕКЦИЯ  
КУЛЬТУРОЛОГИЯ**

## **РЕВИТАЛИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗОН ПОД КРЕАТИВНЫЕ КЛАСТЕРЫ: МИРОВОЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ**

**Осипов Иван Антонович**

магистрант

Направление подготовки (специальность): 38.04.04

«Государственное и муниципальное управление»

Институт государственной службы и управления

РАНХиГС

**Аннотация:** В статье рассматривается актуальная проблема интеграции заброшенных промышленных территорий («Ржавого пояса» городов) в пространство современного мегаполиса через механизм ревитализации под креативные кластеры. Цель исследования — выявить и систематизировать успешные практики и принципы такого преобразования на основе анализа мирового и отечественного опыта. В работе применяются методы сравнительного анализа, обобщения и систематизации. Проанализированы ключевые кейсы ревитализации в Европе, Северной Америке, Азии (город Детройт, Tate Modern (Лондон), Дистиллери Дистрикт (Торонто), LX Factory (Лиссабон), Stone art gallery (Гуанчжоу)) и в России («Флакон», «Artplay», «Винзавод» (Москва), «Севкабель Порт» (Санкт-Петербург), «Домна» (Екатеринбург)). На основе проведенного анализа выделены системные принципы успешной ревитализации: баланс между сохранением аутентичности промышленного наследия и адаптацией под новые функции, создание многофункциональной инфраструктуры («город в городе»), формирование продуктивного «соседства» резидентов, учет контекста проекта и запросов локального сообщества. На основе исследования отмечено, что креативный кластер является эффективным инструментом развития городской среды, решающим задачи экономической диверсификации, сохранения индустриального наследия и повышения качества городской среды. Российская практика, несмотря на региональную специфику, демонстрирует высокий потенциал данного подхода.

**Ключевые слова:** ревитализация, промышленные зоны, индустриальное наследие, креативные индустрии, креативный кластер, городская среда, урбанистика.

## **REVITALIZATION OF INDUSTRIAL ZONES FOR CREATIVE CLUSTERS: WORLD AND DOMESTIC EXPERIENCE**

**Osipov Ivan Antonovich**

**Abstract:** The article discusses the urgent problem of integrating abandoned industrial territories ("rust belt") into the life of a modern metropolis through the mechanism of revitalization for creative clusters. The purpose of the study is to identify and systematize successful practices and principles of such transformation based on the analysis of world and domestic experience. The work uses methods of comparative analysis, generalization and systematization. Key revitalization cases in Europe, North America, Asia (Detroit, Tate Modern in London, Distillery District in Toronto, LX Factory in Lisbon, Stone art gallery in Guangzhou) and in Russia ("Flacon", "Artplay", "Winzavod" in Moscow, "Sevcable Port" in St. Petersburg, "Domna" in Yekaterinburg) are analyzed. Based on the analysis, universal principles of successful revitalization are identified: a balance between preserving the authenticity of industrial heritage and adapting to new functions, creating a multifunctional environment ("city within a city"), forming productive neighborhood of residents, taking into account the local context and community needs. It is concluded that a creative cluster is an effective tool for comprehensive urban development, solving the problems of economic diversification, preservation of industrial heritage and improving the quality of the urban environment. Russian practice, despite regional specifics, demonstrates the high potential of this approach.

**Key words:** revitalization, industrial zones, industrial heritage, creative industries, creative cluster, urban environment, urbanistics.

### **Введение**

Современные крупные города, столкнувшись с исчерпанием ресурсов экстенсивного роста, активно переходят к политике редевелопмента и реновации внутренних территорий. Особую проблему и одновременно ресурс развития представляют собой заброшенные промышленные зоны — «ржавый пояс», унаследованный от индустриальной эпохи. Эти территории, выключенные из общественной жизни, занимают значительные площади, негативно влияя на качество городской среды, но зачастую обладают

уникальным потенциалом благодаря исторической ценности, характерной архитектуре и развитой инфраструктуре.

Одним из наиболее комплексных и эффективных путей реорганизации таких зон является их ревитализация — «оживление» территории через создание креативных кластеров. Этот подход позволяет сохранить индустриальное наследие, создать точки роста для креативной экономики («экономики нового типа»), сформировать востребованные общественные пространства и интегрировать проблемные территории в социально-экономическую ткань города. Отсюда актуальность темы: она заключается в поиске наиболее эффективной модели устойчивого развития городских пространств, отвечающих вызовам постиндустриальной экономики.

Целью данной статьи является анализ и обобщение мирового и отечественного опыта ревитализации промышленных зон под креативные кластеры для выявления релевантных принципов и успешных практик, применимых в условиях российских городов. Для достижения цели поставлены следующие задачи: проанализировать ключевые зарубежные и российские примеры ревитализации; выделить общие закономерности и специфические черты реализации проектов; систематизировать факторы успеха и потенциальные риски.

### **Мировой опыт ревитализации промышленных зон**

Мировая практика ревитализации утративших значение промзон насчитывает несколько десятилетий и демонстрирует широкий спектр подходов — от музеефикации до адаптации под новые функции. Успешные проекты объединяет ключевой принцип: баланс между сохранением аутентичности индустриального наследия и его адаптацией к новой, востребованной функции с социокультурной и экономической точки зрения [1, с. 10].

В Европе одним из ярких примеров ревитализации является Тэйт Модерн в Лондоне. Галерея современного искусства была создана в начале 00-х годов XX века в здании бывшей электростанции Бэнксайд Пауэр Стэйшн. Архитекторы сохранили монументальный облик и масштаб промышленного сооружения, радикально изменив его внутреннее наполнение. Проект реализовался в ведущий музей современного искусства, а также стал причиной джентрификации целого района, повысив его туристическую и деловую привлекательность [4, с. 667]. Этот пример иллюстрирует стратегию создания точки притяжения для «креативного класса» [2, с. 4].

Еще более экосистемный пример – Дистиллери Дистрикт в Торонто. На территории бывшего винного завода Гудэрхэм&Вордз XIX века создан многофункциональный квартал, где викторианская промышленная архитектура гармонично сочетается с галереями современного искусства, дизайнерскими мастерскими, ресторанами и жилой застройкой. Успех района основан на тщательном планировании смешанного использования, создающем синергию между резидентами и привлекающим широкую аудиторию.

Португальский кейс LX Factory в Лиссабоне показывает важность сохранения «духа места» и атмосферы. На территории бывшей текстильной фабрики создано креативное пространство с минимальным вмешательством в историческую промышленную архитектуру и производственные конструкции. Креативный кластер стал точкой притяжения для творческой молодежи благодаря насыщенной событийной программе, неформальной атмосфере и концентрации независимых магазинов, кафе и студий. Более того, LX Factory стал важной точкой на туристической карте Лиссабона, который привлекает значительную часть аудитории гостей города.

Опыт ревитализации не ограничивается Европой и Северной Америкой. Так, в Азии Китай является лидером в этом направлении. Приведем пример Stone art gallery в Гуанчжоу: это галерея была открыта в 2013 году в заброшенном здании пищевой фабрики 1960-х годов. Концепция подчеркивает контраст между сохранившимися подлинными фрагментами индустриальной постройки и современными отделочными материалами, визуализируя идею диалога эпох и хрупкости наследия.

В контексте ревитализации стоит упомянуть один из самых масштабных стихийных проектов. Это город Детройт в США. Экономический упадок бывшей автомобильной столицы привлек творческих людей, которые нашли вдохновение в заброшенных промышленных объектах города. Этот процесс позже был поддержан властями, и в 2015 году Детройту был присвоен статус «Города дизайна», что повлекло за собой туристический интерес и инвестиции в креативную экономику. Этот кейс демонстрирует потенциал креативных индустрий как драйвера экономического восстановления целого города, возвращения его к жизни в новом статусе.

Анализ мирового опыта позволяет выделить несколько черт успешного проекта ревитализации: это сохранение исторической ценности объекта, создание доступного пространства, продуманное программное наполнение, выходящее за рамки простого ремонта и восстановления, и формирование

кластерной системы — инфраструктуры для взаимодействия и синергии резидентов.

### **Отечественная практика создания креативных кластеров на территории заброшенных промзон**

Россию можно назвать одним из лидеров в глобальном процессе ревитализации, исходя из богатой промышленной истории страны. Тенденция сформировалась в 2000-х годах и активно развивается сегодня, демонстрируя как очевидные успехи, так и определенные неудачи. Наиболее яркие примеры сосредоточены в Москве и Санкт-Петербурге, однако тенденция распространяется и на крупные промышленные регионы Центральной России и Урала.

Первопроходцем московской ревитализации стал креативный кластер «Дизайн-завод» (ех-«Флакон»), открытый в 2009 году на территории парфюмерной фабрики «А. Ралле и Ко». Проект успешно реализовал концепцию «города в городе», создав на территории бывшего завода полноценную инфраструктуру полного цикла для работы, творчества и отдыха: мастерские, коворкинги, шоу-румы, кафе, детский сад и отель [3, с. 16]. Ключевым принципом стала идея «соседства» (co-location), когда взаимодействие креативных компаний разных направлений стимулирует сотрудничество и формирует процесс обмена вдохновением и опытом. Бережная реставрация исторических фасадов способствовала сохранению «духа места».

Центр дизайна и архитектуры «Artplay», созданный на территории завода «Манометр», сделал акцент на отраслевую специализацию. Кластер сфокусировался на полном цикле производства креативного продукта в сфере архитектуры и дизайна, объединив в одном кластере учебное заведение (Британская высшая школа дизайна), около 300 архитектурных бюро, дизайн-студий, шоу-румы и магазины. Это позволило создать полноценную профессиональную экосистему [5].

Центр современного искусства «Винзавод», расположенный на территории пивоваренного завода «Московская Бавария», позиционирует себя как крупнейшая частная галерея современного искусства в России. Его модель основана на поддержке галерей, организации масштабных выставок и ярмарок современных художников, что превратило кластер в главную площадку арт-рынка страны, притягивающую как профессионалов, так и широкую публику [6].

В Санкт-Петербурге значимым проектом стал «Севкабель Порт» на территории кабельного завода. Примечательно, что под креативный кластер была отдана часть действующего предприятия. Специфика кластера — ориентация на масштабные публичные мероприятия (концерты, фестивали, лекции), которые привлекают большое количество посетителей и стимулируют работу резидентов, создавая эффект оживленного городского порта [7].

В Екатеринбурге, традиционно промышленном городе, успешно реализован проект креативного кластера «Домна». Для этого проекта был ревитализирован цех Верх-Исетского металлургического завода. Проект, площадью около 100 000 кв. м., объединяет в себе офисы IT-компаний, дизайн-студии, пространства для мероприятий и заведения общепита. «Домна» демонстрирует успешную модель государственно-частного партнерства и экономическую устойчивость, став полноценным креативным кварталом в структуре города [8].

Проекты ревитализации являются крайне полезными для города и населения. Однако не стоит забывать о высоких рисках такого проектирования. В России можно выделить целый ряд неудачных или экономически-несостоятельных проектов. Так, проект творческого индустриального кластера «Октава» в городе Тула столкнулся с некоторыми проблемами реализации. Несмотря на серьезные инвестиции и выстроенную инфраструктуру, включающую в себя музей, лабораторию, студию, были выявлены слабая связь с локальным сообществом, смещение активности в сторону фестивально-выставочной, а не кластерной модели, и, как следствие, зависимостью от внешнего финансирования без формирования устойчивой системы креативной экономики [9].

Обобщая российский опыт, можно выделить следующие факторы успеха. Это важность создания комплексной многофункциональной инфраструктуры, «города в городе». Значима также четкая специализация кластера и продуманное программное наполнение. Не менее важно бережное сохранение исторического наследия и «духа места». Понятное смысловое наполнение, ориентированное на конкретную целевую аудиторию. А также учет экономической модели и построение устойчивой системы поддержки со стороны инвесторов и государства. Неудачи, как правило, связаны с

недооценкой локального контекста, запросов сообщества и невозможности по разным причинам реальной синергии резидентов.

### **Заключение**

Проведенный анализ мирового и отечественного опыта ревитализации промышленных зон под креативные кластеры подтверждает высокую эффективность данного подхода как инструмента развития городской среды и креативной экономики. Креативный кластер выступает не просто коммерческим проектом, а механизмом, который решает сразу несколько задач: сохранение индустриального наследия, развитие креативных индустрий как важной составной экономики города, а также создание качественных общественных пространств, имеющих социокультурный эффект на местное население и привлекающий гостей.

Невозможно сформулировать «идеальный рецепт» ревитализации, ведь в каждом конкретном случае необходима глубокая экономическая, историческая, географическая и социокультурная аналитика. Однако на основе успешных примеров можно выделить несколько ключевых факторов: баланс между аутентичностью места и адаптацией под новые функции, важность кластеризации и синергии между резидентами, создание доступной и комфортной инфраструктуры, продуманное программное наполнение и событийность, учет локальной идентичности и вовлечение местного сообщества. Мировой опыт показывает разнообразие моделей — от создания музеиного объекта — точки притяжения «креативного класса» (Тэйт Модерн) до формирования целых экосистем креативных индустрий (Дистиллери Дистрикт).

Российская практика, представленная такими проектами, как «Флакон», «Artplay», «Винзавод», «Севкабель-Порт», «Домна», успешно адаптирует и развивает эти принципы, делая особый акцент на концепции «города в городе» и создании креативных систем полного цикла. При этом сохраняются вызовы, связанные с необходимостью более глубокого учета специфики окружающей среды, построения устойчивых финансовых моделей и предотвращения рисков чрезмерной коммерциализации или отрыва от местного контекста.

Таким образом, ревитализация промзон под креативные кластеры является перспективной стратегией для российских городов, позволяющей

трансформировать проблемные территории в ресурсы устойчивого развития, точки культурного притяжения и драйверы креативной экономики.

### **Список литературы**

1. Алексеева Е.В. Ревалоризация индустриального наследия в России и странах Западной Европы: подходы, объекты, ландшафты, акторы // Экономическая история. 2017. № 1 (36). С. 9-23.
2. Флорида Р. Креативный класс: люди, которые меняют будущее. М.: Издательский дом «Классика-XXI», 2007. 430 с.
3. Журавлева Т., Токарев И., Ярмошук Я. Сносить нельзя ревитализировать. Практическое руководство по созданию креативного кластера. М., 2019. 112 с.
4. Gale Matthew. Diverse experiences: strategies of display at Tate Modern // Актуальные проблемы теории и истории искусства. 2020. № 10. С. 667-674.
5. Официальный сайт Центра дизайна и архитектуры «Artplay». [Электронный ресурс]. URL: <https://artplay.ru/about> (дата обращения: 27.01.2026).
6. Официальный сайт центра современного искусства «Винзавод». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.winzavod.ru/about/> (дата обращения: 27.01.2026).
7. Официальный сайт «Севкабель Порт». [Электронный ресурс]. URL: <https://sevcableport.ru/ru/about/port> (дата обращения: 27.01.2026).
8. Официальный сайт креативного кластера «Домна». [Электронный ресурс]. URL: <https://domna.pro/about> (дата обращения: 27.01.2026).
9. Официальный сайт творческого индустриального кластера «Октава». [Электронный ресурс]. URL: <https://oktavaklaster.ru/> (дата обращения: 27.01.2026).

© Осипов И.А.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**НАУЧНЫЙ ПОИСК: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

Сборник статей

III Международной научно-практической конференции,  
состоявшейся 29 января 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 02.02.2026.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 19.65.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

[office@sciencen.org](mailto:office@sciencen.org)

[www.sciencen.org](http://www.sciencen.org)



**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы  
«Publishers International Linking Association»

## **ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ**

- 1. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-практических конференций**  
<https://www.scienzen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-исследовательских,  
профессионально-исследовательских конкурсов**  
<https://www.scienzen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**  
<https://www.scienzen.org/novaja-nauka-monografij/grafik-monografij/>



[\*\*https://scienzen.org/\*\*](https://scienzen.org/)