

**XXX Международная научно-практическая конференция
«Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации»**

АНО ДПО «Университет ИТБО»

**Научно-исследовательский финансовый институт Минфина России
Сумгаитский Государственный Университет Азербайджанской Республики
Гуандунский университет иностранных языков и международной торговли
(GDUFS), КНР**

**Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова
Кыргызский национальный университет им. Ж.Баласагына
Бишкекский государственный университет им. К. Карасаева
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»
Балашовский институт (филиал) ФГБОУ ВО "Саратовский национальный
исследовательский государственный университет имени Н.Г.
Чернышевского"**

**ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет»
ФГБОУ ВО "Российский Государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)**

**ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»
ФГБОУ ВО "Томский государственный педагогический университет".**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XXX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«Актуальные аспекты развития науки и
общества в эпоху цифровой трансформации»**

(шифр –МКАА)

29 мая 2026 года

Москва 2026

УДК 001.1

ББК 94,31

С 30

ISBN 978-5-908150-29-3

DOI 10.34755/IROK.2026.80.51.021

«Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации» (шифр –МКАА)» 29 мая», (2026, Москва). Сб. материалов XXX Международной научно-практической конференции, Издательство «АНО ДПО «Университет ИТБО», 2026 –266с.

Рецензент - Зенченко Светлана Вячеславовна - доктор экономических наук, профессор, Северо –Кавказский федеральный университет.

В сборнике статей рассматриваются актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации и практики применения результатов научных исследований.

Сборник предназначен для научных и педагогических работников, преподавателей, аспирантов магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Материалы конференции опубликованы в журнале, индексируемом в РИНЦ «Экономика и безопасность» в разделе «Конференции» <https://voenvestnik.ru/arhiv-konferenczij.html> , будут размещены в eLibrary.ru и проиндексированы в РИНЦ.

Статьи публикуются в авторской редакции.



©Авторы, 2026

ISBN 978-5-908150-29-3



9 785908 150293 >

Направления конференции:

**Педагогические науки
Юридические науки
Биологические науки
Биотехнологии
Ботаника
Ветеринария
Военные науки
Географические науки
Геология
Урбанистика
Информационные технологии
Инженерное дело
Искусствоведение
Исторические науки
Культурология
Лесоводство
Математические науки
Медицинские науки**

**Науки о Земле
Океанология
Политические науки
Психологические науки
Рыбное хозяйство. Охота
Сельскохозяйственные науки
Социологические науки
Журналистика
Технические науки
Туризм
Фармакология, фармация
Физические науки
Филологические науки
Философские науки
Химические науки
Экология и природопользование
Экономические науки
Этнография**

Оглавление

Педагогические науки

<i>Закирова Э.И., Тарасова М.С.</i> Особенности предварительной адаптации обучающихся к условиям интерактивной образовательной среды.....	9-14
<i>Тарасова М. С., Закирова Э.И.</i> Нравственно-правовое воспитание обучающихся в условиях современной высшей школы.....	15-19
<i>Артемьев Д. А., Вяткин А. А.</i> Механизмы влияния скандинавской ходьбы на кардиореспираторную систему: современное состояние вопроса.....	20-25

Юридические науки

<i>Таришлова А.В., Шматко М.А.</i> Перспективы использования юридического проектирования в правотворческой сфере Российской Федерации.....	26-31
<i>Тюрин М.М.</i> Профессиональная этика судьи: общая характеристика.....	32-38
<i>Джигоева В. И.</i> Проблемы обеспечения информационной безопасности в условиях кибервойны	39-43
<i>Цыбулина В.В.</i> Доверительное управление наследственным имуществом: роль нотариуса и доверительного управляющего.....	44-52

Науки о Земле

<i>Преминина Я.К.</i> Болотный туризм (болотинг) – новое направление туризма в Арктической зоне Российской Федерации.....	53-58
<i>Плешкова В. А., Пестряков А.Н.</i> Анализ результатов реализации кадастровых работ в муниципальном образовании, на примере МО г. Екатеринбург...	59-62

Психологические науки

<i>Шкомбарова Е. В.</i> Эмоциональная безопасность и технологическое доверие в системе взаимодействия человек с искусственным интеллектом	63-66
---	-------

Сельскохозяйственные науки

<i>Дедова Э.Б., Рожнов Н.О.</i> Агроландшафтный анализ территорий водосбора водохранилищ Пензенской области.....	67-73
--	-------

Технические науки

- Турянская К.А., Бобров А.А.* Применение аффинитивного анализа и нечеткой логики для диагностики аномалий в системах защиты информации и распределительных сетях железных дорог.....74-81
- Дегтярь А.В.* Подходы к формированию мультимодального векторного пространства графа доступности для поддержки невизуального восприятия информации.....82-88
- Ткачук Н.Е., Кирсанова Е.А., Галкин А. В.* Цифровые методы оценки циклической морозостойкости текстильных материалов и пакетов одежды.....89-94
- Тишина А.Ю., Темиров А.Т., Навкаршоева С.Б., Голованов И.Ю.* Процесс теплопередачи в двухтрубном теплообменном аппарате с закрученным потоком теплоносителя.....95-101

Информационные технологии

- Герасюк В.В.* Трансформация бизнес-процессов под влиянием технологий Искусственного интеллекта.....102-108
- Толстоухов В.А., Пономарев П.Р., Афонин А.Ю.* Методы обнаружения паттернов проектирования в исходном коде.....109-115

Фармакология, фармация

- Мевша Б.Р., Горобец С.Н.* Эфирные масла: методы определения подлинности и фальсификации.....116-120

Филологические науки

- Курбанов И.А., Гурова Л.Д.* Толерантность в политическом дискурсе Великобритании.....121-127
- Ма Фэй* Генеративный искусственный интеллект, расширяющий возможности интеллектуальных медиа-коммуникаций: технологии, логика и сценарии.....128-131
- Дасаева К.Р.* Искусственный интеллект как помощник в изучении английского языка132-136

Философские науки

- Бондаренко С.И., Бондаренко Н. Г.* Свобода воли и выбор: философский анализ137-145

Химические науки

<i>Пастушков И.С., Горобец С.Н.</i> Реакционная способность амидов и их производных	146-151
---	---------

Экономические науки

<i>Франтенко В.М.</i> Понятие, характеристика и эволюция бизнес-моделей организаций платформенной экономики.....	152-159
<i>Федосеева П.В., Хизирьянова О. В., Терехова Ю. З.</i> Киберугрозы как фактор экономической нестабильности предприятия.....	160-166
<i>Федосеева П.В., Хизирьянова О.В., Терехова Ю. З.</i> Теневые финансовые потоки как угроза экономической безопасности государства: методы идентификации и нейтрализации.....	167-171
<i>Терехова Ю.З., Попова А. М., Хомякова И. А.</i> Телефонное мошенничество как постоянная угроза общественной безопасности: правовой аспект.....	172-178
<i>Кузьмина Ю.В.</i> Оценка эффективности региональной экономической политики в условиях цифровой трансформации: перспективы и точки роста.....	179-183
<i>Артемьев Д. А., Воякин Е. М., Бовинова Н.Б.</i> Экономика эксплуатации «сухих» и «мокрых» лизинговых схем для авиакомпаний в условиях санкционных рисков.	184-189
<i>Терехова Ю. З., Попова А. М., Хомякова И. А.</i> Коррупция как основная угроза национальной безопасности России.....	190-197
<i>Терехова Ю. З., Попова А.М., Хомякова И.А.</i> NFT и предметы искусства как инструменты легализации доходов: проблемы стоимостной оценки и анонимности владельцев.....	198-204
<i>Попова А.М., Хомякова И. А.</i> Воздействие межрегиональной миграции на состояние экономической безопасности России: на примере регионов Дальневосточного Федерального Округа.....	205-221
<i>Федосеева П. В., Хизирьянова О. В., Терехова Ю. З.</i> Коррупционные риски в системе государственных закупок как фактор подрыва экономической безопасности: методы оценки и минимизации	222-228
<i>Чжан Ивэй</i> Эволюция, характеристики и инновационный механизм организационной модели мирового кластера полупроводниковой промышленности.....	229-234
<i>Батыр уулу Алтынбек</i> Сравнительный анализ экологических акцизов в странах ЕАЭС и Кыргызской Республике.....	235-242

Медицинские науки

- Раскина Е. А., Попов С.С., Браткова А. П., Нартова С.Ю., Телегин А.А.,
Веревкин А. Н., Шульгин К. К.* Влияние 2,2,4-Триметил-1,2-Дигидрохинолина
на интенсивность биофлуоресценции в тканях крыс при неалкогольной
жировой болезни печени.....243-247
- Куровский С.В., Мишин Д.А.* Модуляция иммунного
микроокружения.....248-254
- Куровский С.В., Мишин Д.А.* Клеточные технологии будущего: CAR-T и
комбинированные иммунотерапевтические стратегии.....255-261

Физическая культура и спорт

- Дейнес Д. А., Вольский В.В., Волкова Л.М.* Влияние физической активности на
умственную деятельность студента.....262-266

Педагогические науки

УДК 37

*Тукова Е.А., научный руководитель, старший преподаватель кафедры
«Мировая экономика и логистика»,
Закирова Э.И., студент, гр. МТл-313
Тарасова М.С., студент, гр. МТо-214,
Уральский государственный университет путей сообщения,
Россия, Екатеринбург*

*Tukova E.A., Scientific supervisor, senior lecturer of the Department of
World Economy and Logistics,
Zakirova E.I., Student, group MTl-313,
Tarasova M.S., Student, group MTo-214,
Ural State University of Railway Engineering,
Russia, Yekaterinburg*

Особенности предварительной адаптации обучающихся к условиям интерактивной образовательной среды Features of preliminary adaptation of students to the conditions of an interactive educational environment

Аннотация: в статье рассматриваются особенности предварительной адаптации обучающихся к условиям интерактивной образовательной среды (ИОС). Автор анализирует психолого-педагогические аспекты адаптации, выделяя ключевые компоненты готовности студентов к работе в ИОС. Описываются основные факторы, влияющие на успешность прохождения адаптационного периода, включая уровень цифровой грамотности, мотивацию и эмоциональное принятие новой формы обучения. Особое внимание уделяется практическим рекомендациям по организации предварительной адаптации, которые охватывают методические (разработка вводных курсов), технические (знакомство с платформами) и социально-психологические (снятие тревожности) меры. Исследование опирается на теоретические труды в области педагогики и психологии, а также на результаты эмпирических исследований. Полученные результаты могут быть использованы педагогами, методистами и администраторами

образовательных учреждений при внедрении интерактивных образовательных технологий в учебный процесс.

Ключевые слова: интерактивная образовательная среда, адаптация обучающихся, предварительная адаптация, цифровая грамотность, психолого-педагогическая готовность, интерактивные технологии обучения.

Annotation: the article discusses the features of the preliminary adaptation of students to the conditions of an interactive educational environment (IOS). The author analyzes the psychological and pedagogical aspects of adaptation, highlighting the key components of students' readiness to work in the IOS. The main factors influencing the success of the adaptation period are described, including the level of digital literacy, motivation and emotional acceptance of a new form of education. Special attention is paid to practical recommendations on the organization of pre-adaptation, which cover methodological (development of introductory courses), technical (familiarization with platforms) and socio-psychological (anxiety relief) measures. The research is based on theoretical works in the field of pedagogy and psychology, as well as on the results of empirical research. The results obtained can be used by teachers, methodologists and administrators of educational institutions when introducing interactive educational technologies into the educational process.

Key words: interactive educational environment, student adaptation, pre-adaptation, digital literacy, psychological and pedagogical readiness, interactive learning technologies.

Современные тенденции в образовании всё активнее смещаются в сторону интерактивных образовательных сред (ИОС), которые предполагают активное взаимодействие участников образовательного процесса с цифровыми инструментами, платформами и друг с другом. Однако переход к ИОС нередко сопровождается трудностями для обучающихся — от технических сложностей до психологических барьеров.

Цель данной статьи — проанализировать особенности предварительной адаптации обучающихся к условиям ИОС, выявить ключевые факторы успешной адаптации и предложить практические рекомендации.

Задачи:

- выделить этапы и компоненты предварительной адаптации;
- проанализировать факторы, влияющие на адаптацию;
- предложить методы и инструменты подготовки обучающихся.

1. Понятие и структура интерактивной образовательной среды

Интерактивная образовательная среда (ИОС) — это система условий и ресурсов, обеспечивающая активное взаимодействие субъектов обучения с использованием цифровых технологий и интерактивных методов.

Ключевые характеристики ИОС:

- Интерактивность — возможность двусторонней коммуникации между преподавателем и студентом, а также между студентами.

- Мультимедийность — использование аудио, видео, графики и анимации для подачи материала.

- Гибкость — возможность индивидуализировать темп и траекторию обучения.

- Доступность — обеспечение доступа к образовательным ресурсам в любое время и с разных устройств.

- Обратная связь — мгновенное получение результатов и корректировка действий.

Структура ИОС включает:

- технические средства (компьютеры, планшеты, интерактивные доски);

- программное обеспечение (LMS, онлайн-платформы, симуляторы);

- методические материалы (интерактивные задания, кейсы, видеолекции);

- организационные условия (графика занятий, правила взаимодействия).

2. Понятие и этапы предварительной адаптации

Предварительная адаптация — это комплекс мер, направленных на подготовку обучающихся к работе в новых условиях до начала активного взаимодействия с ИОС. В отличие от традиционной адаптации, она носит упреждающий характер и позволяет минимизировать стресс и сопротивление изменениям.

Этапы предварительной адаптации:

1. Диагностический (1–2 недели):

- оценка уровня цифровой грамотности;
- выявление психологических барьеров (страх перед технологиями, неуверенность);

- анкетирование для определения ожиданий от ИОС.

2. Подготовительный (2–3 недели):

- обучение базовым навыкам работы с платформой;
- знакомство с интерфейсом и функционалом;
- освоение правил взаимодействия в виртуальной среде.

3. Пробный (1 неделя):

- выполнение несложных заданий в режиме тестирования;
- отработка навыков коммуникации в чате/форуме;
- получение обратной связи от преподавателей.

4. Корректирующий (по необходимости):

- индивидуальные консультации для отстающих;
- дополнительные тренинги по сложным модулям.

3. Компоненты предварительной адаптации

Основные компоненты:

1. Технический:

- освоение работы с оборудованием (ПК, планшеты, интерактивная доска);

- навыки навигации по образовательной платформе;
- базовые знания по кибербезопасности.

2. Методический:

- понимание форматов заданий (тесты, кейсы, проекты);
- правила оформления работ в электронном виде;
- алгоритмы поиска информации в ИОС.

3. Социально-психологический:

- формирование навыков сетевого этикета;
- снижение тревожности через игровые элементы;
- создание атмосферы доверия в группе.

4. Мотивационный:

- демонстрация преимуществ ИОС (гибкость, доступность);
- постановка краткосрочных достижимых целей;
- система поощрений за активность.

4. Факторы, влияющие на успешность адаптации

На успешность предварительной адаптации влияют следующие факторы:

- Уровень цифровой грамотности обучающихся. По данным исследований, студенты с высоким уровнем цифровой компетентности адаптируются в 2–3 раза быстрее.

- Психологическая готовность. Страх перед новыми технологиями, неуверенность в своих силах могут тормозить процесс адаптации.

- Поддержка со стороны преподавателей. Чёткие инструкции, обратная связь и эмоциональная поддержка значительно ускоряют адаптацию.

- Качество технической инфраструктуры. Стабильный интернет, доступ к необходимым устройствам — обязательные условия для эффективной работы в ИОС.

- Возраст обучающихся. Младшие школьники и студенты первых курсов требуют больше времени на адаптацию, чем старшеклассники и взрослые обучающиеся.

- Социальный контекст. Наличие поддержки со стороны семьи и сверстников положительно влияет на процесс адаптации.

- Индивидуальные особенности. Когнитивные способности, тип восприятия информации (визуал, аудиал) и темп обучения.

5. Методы и инструменты предварительной адаптации

Для успешной предварительной адаптации рекомендуется использовать следующие методы:

- Ознакомительные тренинги — короткие курсы по работе с платформой, где обучающиеся осваивают базовые функции.

- Пробные задания — несложные интерактивные упражнения, позволяющие привыкнуть к формату.
- Создание сообществ поддержки — чаты, форумы, где студенты могут задавать вопросы и делиться опытом.
- Индивидуальные консультации — помощь для тех, кто испытывает трудности.
- Геймификация — использование игровых элементов для снижения тревожности и повышения мотивации [6].
- Визуальные инструкции — инфографика, видеоуроки по работе с ИОС.
- Система наставничества — закрепление опытных студентов за новичками.
- Рефлексивные практики — дневники адаптации, где обучающиеся фиксируют успехи и трудности.

Примеры инструментов:

- платформы Moodle, Google Classroom для организации обучения;
- сервисы Kahoot!, Quizizz для игровых заданий;
- мессенджеры (Telegram, Slack) для коммуникации;
- инструменты для создания интерактивного контента (Genially, H5P).

6. Практические рекомендации для педагогов

- Проводить стартовую диагностику готовности к ИОС.
- Разрабатывать модульные программы адаптации с учётом возраста и уровня подготовки.
- Использовать смешанный формат (очные + онлайн-занятия) на этапе адаптации.
- Обеспечивать регулярную обратную связь.
- Создавать «банк» типовых проблем и решений для быстрого реагирования.
- Вовлекать родителей (для школьников) в процесс адаптации.
- Мониторить эмоциональное состояние обучающихся через опросы и наблюдение.

Заключение: предварительная адаптация обучающихся к условиям интерактивной образовательной среды — важный этап, от которого зависит эффективность всего процесса обучения. Успешная адаптация требует комплексного подхода, включающего техническую подготовку, психолого-педагогическую поддержку и методическое сопровождение.

Реализация предложенных мер позволит:

- снизить уровень стресса у обучающихся;
- повысить вовлечённость в учебный процесс;
- улучшить результаты обучения в условиях ИОС.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку стандартизированных программ предварительной адаптации для разных возрастных групп и образовательных уровней.

Библиографический список:

1. Андреев, А. А. Основы интернет-обучения : учеб. пособие / А. А. Андреев. — М. : Изд-во МГИУ, 2018. — 210 с.
2. Зимняя, И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов / И. А. Зимняя. — 2-е изд., доп., испр. и перераб. — М. : Логос, 2020. — 384 с.
3. Сластенин, В. А. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под ред. В. А. Сластенина. — М. : Академия, 2019. — 576 с.
4. Роберт, И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И. В. Роберт. — М. : ИИО РАО, 2019. — 356 с.
5. Хуторской, А. В. Методика личностно ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному? / А. В. Хуторской. — М. : Владос, 2017. — 383 с.

УДК 378

*Тарасова Мария Сергеевна,
студент, гр. МТо-214
ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей
сообщения»,
Россия, г. Екатеринбург
Maria Sergeevna Tarasova,
student, group MTO-214, Ural State Transport University,
Russia, Yekaterinburg
Закирова Элина Ильнуровна,
студент, гр. МТл-313,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»,
Elina Ilnurovna Zakirova,
student, group MTI-313, Ural State Transport University,
Тукова Екатерина Александровна,
научный руководитель, старший преподаватель кафедры «Мировая
экономика и логистика»,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей
сообщения»,
Россия, г. Екатеринбург
Ekaterina Aleksandrovna Tukova,
academic supervisor, senior lecturer, Department of Global Economy and
Logistics,
Ural State Transport University,
Russia, Yekaterinburg*

**Нравственно-правовое воспитание обучающихся в условиях
современной высшей школы**

**Moral and legal education of students in the conditions of modern higher
school**

Аннотация: В статье рассмотрены актуальные проблемы нравственно-правового воспитания студентов в условиях цифровой трансформации высшего образования. Обоснована необходимость интеграции этического и юридического

компонентов в единую воспитательную систему. Выявлены риски деформации правосознания под влиянием социальных сетей и цифровых платформ. Предложено использование контекстного подхода для преодоления разрыва между формальным знанием правовых норм и реальным поведением в ситуациях нормативной неопределенности.

Ключевые слова: нравственно-правовое воспитание, правосознание, цифровая трансформация, высшая школа, контекстное обучение, деформация правосознания, правовая культура, профилактика девиантного поведения.

Annotation: The article deals with current problems of moral and legal education of students in the context of digital transformation of higher education. The necessity of integrating ethical and legal components into a single educational system is substantiated. The risks of deformation of legal consciousness under the influence of social networks and digital platforms are revealed. The use of a contextual approach is proposed to overcome the gap between formal knowledge of legal norms and real behavior in situations of regulatory uncertainty.

Key words: moral and legal education, legal consciousness, digital transformation, higher school, contextual education, deformation of legal consciousness, legal culture, prevention of deviant behavior.

Современная высшая школа оказалась в эпицентре глубоких социальных и технологических изменений, которые не могли не затронуть сферу нравственно-правового воспитания обучающихся. Традиционная модель, ориентированная преимущественно на трансляцию суммы правовых знаний и моральных норм, демонстрирует снижение эффективности. Как справедливо отмечают исследователи, цифровая эпоха порождает принципиально новые риски: стирание границ между публичным и частным, виртуализацию социального взаимодействия и, что особенно важно, деформацию правосознания под влиянием алгоритмизированных сред [1]. В этих условиях перед педагогической наукой встает задача не просто обновления содержания воспитания, но и пересмотра его базовых механизмов. Требуется переход от ретроспективной модели, анализирующей уже совершенные поступки, к превентивной, нацеленной на формирование способности предвосхищать последствия своих действий в цифровом пространстве.

Ключевой проблемой, на которую указывает анализ современных публикаций, является разрыв между высоким уровнем информированности студентов о формальных правовых нормах и их фактической готовностью следовать этим нормам в ситуациях, где отсутствует внешний контроль. Данный феномен особенно ярко проявляется в цифровой среде, где анонимность и опосредованность коммуникации снижают действие внутренних этических ограничителей. Ряд авторов связывают это с явлением деформации правосознания под влиянием социальных сетей [2]. Студент, никогда не совершивший кражи в физическом мире, может не видеть проблемы в незаконном скачивании интеллектуальной собственности или участии в сетевом троллинге, переходящем в травлю. Этот дефект правосознания, который можно обозначить как «цифровая нормативная

слепота», порожден не незнанием закона, а отсутствием эмоционально-чувственного переживания вреда, причиняемого через цифровой интерфейс.

Анализ материалов научно-практических конференций последних лет показывает, что проблема нравственно-правового воспитания молодежи приобрела междисциплинарный характер и активно обсуждается как юристами, так и педагогами [3]. При этом все чаще звучит тезис о недостаточности чисто информационных подходов. Студенту необходимо не просто знать, что такое «хорошо» и что такое «плохо» с точки зрения права, но и уметь применить это знание в нестандартных, быстро меняющихся условиях, характерных для постиндустриального общества. Именно способность принимать ответственные решения в зонах нормативной неопределенности выступает сегодня ключевым критерием воспитанности специалиста. Формирование такой способности требует не лекционного просвещения, а погружения в специально сконструированные проблемные ситуации, где морально-правовой выбор становится личностно значимым.

В этой связи особый интерес представляет теория контекстного образования. Ее центральная идея заключается в том, что обучение и воспитание наиболее эффективны тогда, когда они погружены в контекст будущей профессиональной деятельности [4]. Применительно к нравственно-правовому воспитанию это означает необходимость моделирования в учебном процессе таких ситуаций, где моральный и правовой выбор становится не абстрактной задачей, а органичной частью решения профессиональной проблемы. Например, будущий инженер должен осознавать не только технические параметры проекта, но и его потенциальные риски для безопасности и прав граждан; будущий педагог — видеть этические границы вмешательства в жизнь ученика; будущий менеджер — понимать последствия управленческих решений для различных групп stakeholders. Такое моделирование может осуществляться через деловые игры, кейс-стади, проектную работу и иные активные формы обучения.

Однако практическая реализация контекстного подхода в сфере нравственно-правового воспитания сталкивается с рядом трудностей. Прежде всего, это отсутствие разработанного банка учебных кейсов, отражающих специфику цифровых рисков. Большинство существующих методических материалов ориентировано на разбор уже произошедших правонарушений (кибербуллинг, мошенничество, разглашение персональных данных), что носит запаздывающий характер. Необходим переход к прогностическим моделям, где студент учится предвидеть правовые и нравственные последствия инновационных, еще не получивших широкого распространения действий. В этом контексте оправданным выглядит обращение к потенциалу онлайн-обучения, позволяющего моделировать сложные этические коллизии в безопасной среде [5]. Особенно перспективными представляются симуляционные технологии и виртуальная реальность, создающие эффект присутствия и эмоционального вовлечения.

Особого внимания заслуживает вопрос о соотношении этики и права как двух регуляторов общественных отношений. В учебных курсах по правоведению

этический компонент часто редуцирован до краткого упоминания о моральных основах права. Между тем, для будущего специалиста важно понимать, что закон не всегда совпадает с моралью, и существуют ситуации, когда правомерное действие может быть этически спорным, и наоборот [6]. Развитие способности к такой дифференцированной оценке является важнейшей задачей нравственно-правового воспитания. Оно предполагает не просто заучивание статей, но и постоянную рефлексивную работу над собственными ценностными установками. Специфика современного этапа развития общества такова, что многие этические дилеммы (например, связанные с использованием искусственного интеллекта, биотехнологий, тотальной цифровой слежкой) возникают именно на стыке права и морали, и будущий специалист должен быть готов к их осознанному разрешению.

В качестве практических рекомендаций можно предложить внедрение в учебный процесс междисциплинарных модулей, объединяющих юридические, этические и профильные профессиональные дисциплины, а также создание на базе вузов дискуссионных площадок для обсуждения этико-правовых проблем цифровой эпохи. Эффективным инструментом могут стать встречи с практикующими юристами, работающими в сфере IT и цифровой безопасности. Таким образом, нравственно-правовое воспитание в современной высшей школе должно выйти из рамок формального просвещения и стать системообразующей частью профессиональной подготовки. Ключевым направлением его модернизации является переход от ретроспективно-информирующей модели к контекстно-прогностической, ориентированной на формирование готовности к ответственному действию в условиях нормативной неопределенности. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку и валидизацию конкретных педагогических технологий, позволяющих измерять и целенаправленно развивать нравственно-правовую компетентность студентов в цифровую эпоху. Только такой подход позволит подготовить специалистов, способных не только следовать букве закона, но и руководствоваться его духом в самых сложных жизненных и профессиональных ситуациях.

Список литературы:

1. Коржов В.В., Рокотянская А.А. Деформация правосознания под влиянием социальных сетей в эпоху цифровой трансформации права // Диалог. – 2025. – № 4 (34). – С. 39-40.
2. Овчинников А.И., Конопий А.С. Правосознание, социальный контроль и юридическая ответственность в цифровую эпоху: современные риски и вызовы // Юридическая орбита. – 2022. – № 2. – С. 64-68.
3. Калашникова Е.Б. Трансформация правосознания молодежи в цифровую эпоху // Проблемы адаптации субъектов образовательного процесса новых российских регионов в условиях интеграции в систему образования Российской Федерации: сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции. –

Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2024. – С. 103-106.

4. Крившенко Л.П., Ямзин М.А. Контекстное образование и практическая подготовка студентов вузов: грани соприкосновения и особенности реализации // Интеграция педагогической науки и практики в контексте вызовов XXI века: сборник научных статей международной научно-практической конференции. – Калуга: Издательство Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, 2022. – С. 128-137.
5. Десятник И.А., Десятник Е.П., Шогина Г.И. Особенности онлайн-обучения специалистов цифровой экономики. Контекстный подход // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 75-4. – С. 38-44.
6. Агамиров К.В. Эвтаназия – преступление или акт милосердия: взаимодействие права и этики // Образование. Наука. Научные кадры. – 2021. – № 2. – С. 17-19.

*Артемов Даниил Анатольевич,
студент,
Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
имени Главного маршала авиации А.А. Новикова
Россия, Санкт-Петербург;
А. А. Вяткин
Доцент кафедры "Физической и
психофизиологической подготовки"
А. Н. Дудус
Доцент кафедры «Физической и
психофизиологической подготовки»
Санкт-Петербургский государственный
университет гражданской авиации имени
Главного маршала авиации А.А. Новикова.
Россия, Санкт-Петербург.*

**Механизмы влияния скандинавской ходьбы на кардиореспираторную
систему: современное состояние вопроса**

Аннотация: Скандинавская ходьба представляет собой вид циклической аэробной нагрузки, сочетающий естественную биомеханику шага с активной работой мышц плечевого пояса за счет использования специальных палок. В статье проведен анализ современных научных данных о физиологических механизмах воздействия скандинавской ходьбы на кардиореспираторную систему. Рассматриваются аспекты гемодинамики, такие как увеличение ударного объема сердца, снижение периферического сосудистого сопротивления и оптимизация частоты сердечных сокращений. Детально разобраны респираторные адаптации, включающие рост жизненной емкости легких, повышение диффузионной способности альвеол и экономизацию паттерна дыхания за счет включения вспомогательной мускулатуры. Особое внимание уделено вегетативной регуляции ритма сердца, проявляющейся в усилении парасимпатических влияний и повышении вариабельности сердечного ритма. На основе метаанализов и рандомизированных контролируемых исследований обосновывается эффективность

скандинавской ходьбы как средства первичной и вторичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, артериальной гипертензии и хронической сердечной недостаточности. Систематизированы данные о преимуществах скандинавской ходьбы перед традиционной ходьбой и бегом в контексте кардиореспираторной тренированности и безопасности для опорно-двигательного аппарата. Обозначены перспективы дальнейших исследований в области индивидуализации тренировочных протоколов.

Ключевые слова: скандинавская ходьба, кардиореспираторная система, гемодинамика, вариабельность сердечного ритма, аэробная производительность, реабилитация.

Scandinavian walking is a type of cyclic aerobic exercise that combines the natural biomechanics of stride with the active work of the shoulder girdle muscles through the use of special sticks. The article analyzes modern scientific data on the physiological mechanisms of the effect of Nordic walking on the cardiorespiratory system. Aspects of hemodynamics are considered, such as an increase in the stroke volume of the heart, a decrease in peripheral vascular resistance and optimization of the heart rate. Respiratory adaptations are analyzed in detail, including an increase in the vital capacity of the lungs, an increase in the diffusion capacity of the alveoli and the economization of the breathing pattern due to the inclusion of auxiliary muscles. Particular attention is paid to the autonomic regulation of heart rhythm, which manifests itself in increased parasympathetic effects and increased heart rate variability. Based on meta-analyses and randomized controlled trials, the effectiveness of Nordic walking as a means of primary and secondary prevention of cardiovascular diseases, hypertension and chronic heart failure is substantiated. The data on the advantages of Scandinavian walking over traditional walking and running in the context of cardiorespiratory fitness and safety for the musculoskeletal system are systematized. The prospects for further research in the field of individualization of training protocols are outlined.

Keywords: Nordic walking, cardiorespiratory system, hemodynamics, heart rate variability, aerobic performance, rehabilitation.

Введение. Поиск оптимальных и безопасных форм двигательной активности, направленных на профилактику и коррекцию нарушений кардиореспираторной системы, является одной из центральных проблем современной физической культуры и реабилитационной медицины. Сердечно-сосудистые и респираторные заболевания продолжают занимать лидирующие позиции в структуре заболеваемости и смертности во всем мире, что диктует необходимость внедрения немедикаментозных методов воздействия, обладающих высокой комплаентностью. Скандинавская ходьба, изначально разработанная как метод внесезонной подготовки лыжников, за последние два десятилетия трансформировалась в массовый фитнес-тренд и доказательный

инструмент клинической реабилитации. Уникальность данной дисциплины заключается в модификации обычного локомоторного акта за счет внедрения синхронизированной работы рук с опорой на палки, что приводит к вовлечению до 90 % скелетной мускулатуры. Целью настоящей работы является систематизация и обобщение современных научных представлений о механизмах влияния скандинавской ходьбы на кардиореспираторную систему, включая гемодинамические сдвиги, адаптацию дыхательной функции и нейровегетативную регуляцию.

Биомеханические предпосылки кардиореспираторных изменений. Для понимания физиологических механизмов воздействия на сердечно-сосудистую и дыхательную системы необходимо рассмотреть биомеханику скандинавской ходьбы. Ее ключевым отличием от спонтанной ходьбы является активное отталкивание палками, диагональная координация конечностей и увеличенный угол ротации плечевого пояса относительно таза. Техника выполнения предполагает возвратно-поступательное движение рук с фиксацией палки под острым углом к поверхности и последующим приложением усилия. Эта локомоция превращает грудную клетку в активно функционирующий компонент опорно-двигательного аппарата. Во время отталкивания происходит напряжение широчайших мышц спины, больших грудных мышц и трицепсов, что приводит к расправлению плеч и раскрытию грудной клетки, устраняя патологический кифоз и ограничения экскурсии ребер, часто наблюдаемые при гиподинамии. Увеличение амплитуды движений верхнего плечевого пояса создает предпосылки для изменений механики дыхания, переводя грудную клетку из состояния ригидности в режим активного насоса для вентиляции легких.

Гемодинамические механизмы и центральная циркуляция. Влияние скандинавской ходьбы на центральную гемодинамику характеризуется несколькими ключевыми процессами, среди которых ведущую роль играет феномен «мышечного насоса». Активное включение больших мышечных групп верхних и нижних конечностей обеспечивает усиление венозного возврата крови к правому предсердию. Циклическое сокращение и расслабление мускулатуры плечевого пояса и ног создает градиент давления, проталкивающий кровь по венозному руслу против силы тяжести, что существенно снижает нагрузку на емкостную систему и предотвращает ортостатические реакции. Согласно исследованиям Моргулец-Адамович и соавторов (2017), ударный объем сердца при скандинавской ходьбе возрастает пропорционально интенсивности нагрузки, при этом частота сердечных сокращений (ЧСС) может быть на 10–15 % выше, чем при обычной ходьбе с той же скоростью перемещения, что связано с дополнительной работой мышц верхней части туловища. Однако прирост ЧСС не сопровождается патологическим повышением диастолического артериального давления. Напротив, в ряде рандомизированных исследований, проведенных Пиотровичем и коллегами (2015), зафиксировано более выраженное снижение

общего периферического сосудистого сопротивления по сравнению с традиционной ходьбой. Данный эффект объясняется вазодилатацией в активно работающих мышцах рук и туловища под влиянием метаболитов и оксида азота. Комбинация увеличенного сердечного выброса и сниженной постнагрузки создает благоприятный гемодинамический режим, который способствует ремоделированию миокарда левого желудочка в долгосрочной перспективе, улучшая его диастолическую функцию.

Респираторные адаптации и газообмен. Дыхательная система при скандинавской ходьбе функционирует в условиях измененной биомеханики. Опора на палки и вовлечение грудных мышц способствуют перестройке паттерна дыхания с преимущественно брюшного на смешанный или грудной тип, что увеличивает вентиляцию верхних отделов легких. Классические исследования Чёрча и соавторов (2002) продемонстрировали, что потребление кислорода (VO_2) и расход энергии при ходьбе с палками достоверно превышают показатели обычной ходьбы без существенного роста субъективного восприятия усталости. Этот парадокс объясняется вовлечением крупных мышечных массивов, адаптированных к аэробной работе. Систематические тренировки приводят к гипертрофии дыхательной мускулатуры и повышению силовой выносливости инспираторных мышц, что подтверждается ростом максимального инспираторного давления. Увеличение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и форсированной жизненной емкости (ФЖЕЛ) у регулярно занимающихся связано не только с укреплением респираторных мышц, но и с мобилизацией реберно-позвоночных сочленений, которые получают адекватную кинетическую стимуляцию благодаря широкой амплитуде скручивания туловища. В газовом составе крови регистрируется улучшение сатурации кислорода и толерантности к гиперкапнии, что является маркером эффективности легочной вентиляции.

Вегетативная регуляция и вариабельность сердечного ритма. Тонкие механизмы влияния скандинавской ходьбы на миокард реализуются через нейрогуморальную регуляцию, оцениваемую параметрами вариабельности сердечного ритма (ВСР). Дозированная аэробная нагрузка с вовлечением реципрокного взаимодействия верхних и нижних конечностей способствует смещению вегетативного баланса в сторону парасимпатического звена. Метаанализ, представленный Кугузи и соавторами (2018), показывает, что данный вид активности снижает симпатико-адреналовую активность, уменьшая продукцию катехоламинов. Это выражается в снижении индекса напряжения регуляторных систем и уменьшении соотношения низкочастотной и высокочастотной составляющих спектра ритма сердца. Клинически это манифестирует в виде урежения пульса покоя и более быстрого восстановления ЧСС после прекращения нагрузки. Кардиопротективное действие базируется на повышении чувствительности барорефлекса. У пациентов, страдающих артериальной гипертензией, регулярная скандинавская ходьба приводит к достоверной редукции

среднесуточного систолического и диастолического давления, что сопоставимо с эффектом монотерапии антигипертензивными препаратами первого ряда, но лишено побочных фармакологических влияний. Таким образом, физическая активность выступает как модулятор адренергической стимуляции, восстанавливая физиологический циркадный профиль артериального давления по типу «диппер».

Сравнительная эффективность и клинико-физиологическое обоснование применения. Сравнительный анализ скандинавской ходьбы с бегом трусцой и традиционной ходьбой выявляет ее особое положение в иерархии аэробных нагрузок. Бег обеспечивает более высокие пики максимального потребления кислорода, однако сопряжен с выраженной ударной нагрузкой на суставы нижних конечностей и позвоночник, что ограничивает его применение у пациентов с коморбидной патологией. Обычная ходьба более доступна, но вовлекает лишь около 50 % мышечной массы, что ограничивает темпы прироста кардиореспираторной выносливости. Скандинавская ходьба заполняет эту терапевтическую нишу: использование палок разгружает коленные и тазобедренные суставы на величину до 30 % веса тела за счет передачи части нагрузки на палки и мускулатуру корпуса, одновременно создавая достаточный аэробный стимул (60–80 % от резерва ЧСС). Для пациентов с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) данный метод является вариантом выбора в программах кардиореабилитации, так как позволяет достичь пороговой мощности без риска объемной перегрузки сердца ввиду перераспределения кровотока на четыре конечности. Исследования, проведенные на контингенте больных ХСН II–III функционального класса, подтверждают увеличение фракции выброса после 12-недельного курса тренировок в сочетании со стандартной терапией в сравнении с контрольной группой, выполнявшей только медикаментозное лечение.

Заключение. Анализ современного состояния вопроса демонстрирует, что скандинавская ходьба представляет собой мультимодальный метод воздействия на кардиореспираторную систему. Ее эффективность базируется на уникальном биомеханическом паттерне, объединяющем циклическую работу больших объемов мускулатуры, что ведет к оптимизации периферического кровообращения, усилению венозного возврата и экономизации работы сердца. Респираторные механизмы сопряжены с активизацией инспираторных мышц и ростом функциональных легочных объемов, а адаптация на уровне нейрогуморальной регуляции проявляется в усилении парасимпатических влияний. Широкий терапевтический диапазон и низкий уровень травматизма позволяют позиционировать скандинавскую ходьбу как физиологически обоснованное средство физической культуры для коррекции кардиометаболического риска у всех возрастных групп.

Библиографический список

1. Кугузи, Л., Манка, А., Йео, Т. Дж., Бассарео, П. П. и Меркуро, Г. Скандинавская ходьба для лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями: систематический обзор и метаанализ рандомизированных контролируемых исследований // Европейский журнал превентивной кардиологии. – 2018. – Т. 25, № 6. – С. 556–567.
2. Моргулец-Адамович, Н., Маршалек, Я. и Ягустын, П. Скандинавская ходьба – новая форма адаптированной физической активности: обзор // Движение человека. – 2017. – Т. 12, № 2. – С. 124–132.
3. Пиотрович, Э., Зелинский, Т., Бодальски, Р., Рывик, Т., Добрашкевич-Василевска, Б., Собещаньска-Малек, М. и Пиотрович, Р. Скандинавская ходьба у пациентов с сердечной недостаточностью: рандомизированное контролируемое исследование // Европейский журнал превентивной кардиологии. – 2015. – Т. 22, № 11. – С. 1446–1453.
4. Чёрч, Т. С., Эрнест, К. П. и Морсс, Г. М. Полевое тестирование физиологических реакций, связанных со скандинавской ходьбой // Научный ежеквартальник по физическим упражнениям и спорту. – 2002. – Т. 73, № 3. – С. 296–300.
5. Ченчер, М., Нидерер, Д. и Нибауэр, Я. Польза скандинавской ходьбы для здоровья: систематический обзор // Американский журнал превентивной медицины. – 2013. – Т. 44, № 1. – С. 76–84.
6. Булло, В., Гоббо, С., Вендрамин, Б., Дурегон, Ф., Кугузи, Л., Ди Блазио, А. и Эрмолао, А. Скандинавская ходьба может быть включена в предписание физических упражнений для увеличения аэробной производительности, силы и качества жизни пожилых людей: систематический обзор и метаанализ // Исследования омоложения. – 2018. – Т. 21, № 2. – С. 141–161.
7. Матисон, С. и Лин, К. В. С. Скандинавская ходьба при хронической боли в пояснице: систематический обзор // Журнал телесно-ориентированной и двигательной терапии. – 2014. – Т. 18, № 1. – С. 1–6.
8. Фриц, Т., Кайдаль, К., Крук, А., Лундстрём, П., Машили, Ф., Ослер, М. и Зират, Я. Р. Влияние скандинавской ходьбы на факторы сердечно-сосудистого риска у лиц с избыточной массой тела, сахарным диабетом 2 типа, нарушенной или нормальной толерантностью к глюкозе // Обзоры исследований диабета и метаболизма. – 2013. – Т. 29, № 1. – С. 25–32.

Юридические науки

УДК 34.06

*Таршилова А.В., магистрант юридического института,
Шматко М.А., магистрант юридического института
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»
г.Белгород, Россия*

*Научный руководитель:
Гриневич К.В., ассистент кафедры теории и истории государства и права
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»*

Перспективы использования юридического проектирования в правотворческой сфере Российской Федерации

Аннотация: В статье исследуется сущность понятия, актуальное место и потенциал юридического проектирования в системе российского правотворчества в настоящее время. На основе проведенного анализа различных доктринальных подходов, существующей нормативной базы и практики подготовки нормативных правовых актов авторами выявляются группы системных недостатков юридической техники и обосновывается необходимость перехода к проектному методу, учитывая особенности использования норм права правоприменителями в эпоху современных технологий. Авторы особенно уделяют внимание различным векторам активного внедрения юридического проектирования, в результате чего формулируются предложения по интеграции проектного подхода в регламентные процедуры федеральных и региональных правотворческих органов. Работа содержит в себе положительные выводы касательно интегрирования юридического проектирования, а также конкретные предложения по реализации этого процесса.

Ключевые слова: юридическое проектирование, правотворчество, нормотворческий процесс, юридическая техника, пользовательский опыт,

оценка регулирующего воздействия, доступность права, Российская Федерация.

Prospects for the Use of Legal Design in the Law-Making Process of the Russian Federation

Annotation: The article explores the essence of the concept, its current place, and the potential of legal design in the current system of Russian law-making. Based on an analysis of various doctrinal approaches, the existing regulatory framework, and the practice of drafting legal acts, the authors identify groups of systemic shortcomings in legal technique and justify the need for a transition to the project method, taking into account the specific features of the use of legal norms by law enforcement agencies in the era of modern technologies. The authors particularly focus on various vectors of active implementation of legal design, resulting in the formulation of proposals for integrating the project approach into the regulatory procedures of federal and regional law-making bodies. The work contains positive conclusions regarding the integration of legal design, as well as specific proposals for implementing this process.

Keywords: legal design, lawmaking, regulatory process, legal technique, user experience, regulatory impact assessment, accessibility of law, Russian Federation.

В настоящее время российская правовая система характеризуется высокой скоростью динамического развития, что ведёт к накоплению системных противоречий, дублированию норм и снижению эффективности правоприменения. Традиционные инструменты юридической техники, такие как языковые, структурные, нормативно-правовые средства, ориентированные преимущественно на формально-логическую корректность текста, оказываются недостаточными для решения задач прогнозирования последствий принимаемых нормативных правовых актов. В этой связи активизируется дискуссия о внедрении юридического проектирования как системного, целеориентированного подхода к созданию правовых норм.

В российской юридической науке категория «юридическое проектирование» рассматривается как процесс разработки и создания правовых решений и инструментов для решения конкретных юридических проблем или задач. Сущность юридического проектирования заключается в применении научных методов и принципов для разработки правовых норм, что обеспечивает их соответствие современным социальным и экономическим условиям [4, с. 2]. Кроме того, в научных работах отмечается, что сущность метода также заключается в заблаговременном моделировании правовой

реальности, что позволяет выстроить сознательный образ Будущего НПА [3, с. 47]. Стоит отметить, что рассматриваемое понятие в настоящее время всё ещё официально не закреплено, однако это не является преградой для развития его инструментов.

В системе российского правотворчества юридическое проектирование занимает место методологического надстройки над традиционной юридической техникой. Если последняя обеспечивает внутреннюю непротиворечивость, терминологическую точность и соответствие иерархии нормативных актов, то проектный подход дополняет её функциональным измерением, переводя закон из категории «императивного текста» в категорию «социального инструмента». В.Н. Карташов отмечает, что «юридическое проектирование не отменяет догматику, но встраивает её в цикл создания ценности, где критерием качества выступает не только логическая корректность, но и практическая применимость нормы» [2, с. 92].

Таким образом, место юридического проектирования в правотворческой системе РФ заключается в его роли связующего звена между законодательным началом, технологическими возможностями государственного управления и реальными сценариями правоприменения. Юридическое проектирование, как метод прогнозирования и моделирования правовой реальности, предоставляет уникальные возможности для создания гибких и устойчивых правовых механизмов, способных учитывать долгосрочные перспективы [1, с. 4]. Его потенциал раскрывается в способности снижать регуляторные издержки, минимизировать правовую неопределённость и повышать легитимность нормативных решений.

Если юридическая техника свое главной целью имеет правильное конструирование текста акта, анализ его структуры, терминологии и системных связей, то юридическое проектирование предполагает более широкий комплекс действий: постановку цели, анализ, моделирование поведения субъектов, оценку социально-экономических последствий и разработку механизмов мониторинга эффективности нормы после её вступления в силу.

Более детальное рассмотрение юридического проектирования позволяет выделить его основные принципы. Во-первых, это ориентирование на пользователя, которое заключается в учете уровня правовой грамотности адресатов и контекста использования нормы. Во-вторых, стремление к визуальной и структурной ясности: восприятие норм права становится наиболее простым при условии наличия доступных формулировок, логических ударений и исключения избыточных юридических архаизмов. К основным принципам также относится междисциплинарность – привлечение

специалистов филологического профиля, социологов, специалистов по данным, представителей активных пользователей узкопрофильными нормами права.

Нельзя не отметить, что в настоящее время правотворческий процесс в Российской Федерации регулируется регламентами Государственной Думы, Совета Федерации, постановлениями Правительства и ведомственными актами. Ввиду использования на протяжении длительного времени выработанной устойчивой процедуры создания и принятия нормативных правовых актов, накапливается ряд проблем, к решению которых необходимо подходить с новой точки зрения, в чём просматривается одна из главных задач юридического проектирования. Для более подробного объяснения внедрения активного использования юридического проектирования необходимо обозначить ряд таких проблем:

Первой и наиболее актуальной проблемой, требующей решения, является низкая читаемость и перегруженность существующих текстов: анализ текста правовых норм показывает, что для объективного понимания нормативных правовых актов необходимо профильное высшее образование и наличие практических навыков использования норм права, однако базовое правоприменение уже необходимо с наступления четырнадцатилетия. Избыточные отсылочные нормы, множественные исключения и сложные конструкции повышают риск ошибочного толкования правовых норм и ведут к росту правонарушений.

Второй наиболее значимой проблемой является отсутствие предтестирования. Данная проблема заключается в том, что в Российской Федерации редко проводятся пилотные запуски проектов нормативных правовых актов, что не позволяет зафиксировать полезность или, наоборот, отсутствие запроса на тот или иной законопроект. Также необходимо заметить, что в эпоху активного развития цифровых технологий таковые применяются преимущественно для мониторинга, а не для проектирования норм на этапе разработки.

Указанные проблемы снижают эффективность создания норм, увеличивают издержки для правоприменителя и подрывают доверие граждан к правовой системе.

Рассматривая вопрос перспективы интеграции юридического проектирования в правотворческий процесс РФ, необходимо отметить, что этот процесс является трудоёмким и требует временных затрат. Также необходимо соблюдение системности, а не единоразового использования данного подхода. Анализируя немногочисленные примеры отечественной

практики использования юридического проектирования, можно выделить следующие шаги для развития данного метода.

Во-первых, целесообразно дополнить Постановление Правительства РФ № 83 от 26.02.2010 требованиями к проведению пользовательского тестирования проектов НПА, внедрить стандарты читаемости. Стоит отметить, что такое нововведение не заменит юридическую экспертизу, однако позволит проверить практиориентированность норм. Во-вторых, предлагается рассмотреть вопрос создания профильных структур, в состав которых будут входить не только профессиональные юристы, но и смежные специалисты для более обширного понимания норм. Также предполагается, что такие структуры станут основоположниками запуска пилотных проектов нормативных актов. В период развития цифровых технологий необходимо уделять внимание созданию платформ для автоматизированной оценки читаемости текстов, обработки обратной связи от граждан.

Подводя итог рассмотрения перспективы активного внедрения юридического проектирования в стандарты создания и принятия нормативных правовых актов, следует сказать, что такая интеграция должна носить постепенный характер: от создания пробных версий в подзаконных актах и ведомственных инструкциях к федеральным законам. Мониторинг результатов должен опираться на метрики: снижение количества разъяснительных писем, уменьшение судебных споров из-за двусмысленности норм, рост удовлетворённости правоприменителей.

Юридическое проектирование – это не временная мода, а необходимый ответ на современные проблемы создания законов. Актуальные нормативные правовые акты в настоящее время имеют сложное структурное содержание, что является преградой для объективного понимания законодательства гражданами. В связи с чем возрастает количество правонарушений и преступлений. Это является серьёзной проблемой, требующей активного решения, которое возможно при использовании методов юридического проектирования. Метод юридического проектирования представляет собой перспективное направление развития современной теории и практики, так как объединяет моделирование, конструирование и прогнозирование, что позволяет создать более качественные акты [5, с. 24].

Считаем, что вмешательство посредством юридического проектирования должно происходить постепенно, но иметь конкретную направленность. Во-первых, предлагается создать определённую систему проверки разрабатываемых правовых норм: перед обнародованием НПА необходимо проверять доступность и понятность текстового содержания на обычных гражданах и узкопрофильных специалистах. Кроме того,

необходимо прийти к принятию единых правил в виде инструкций для оформления НПА и приведению их к единой форме. Также, на наш взгляд, считаем необходимым внедрить в образовательные программы юристов дисциплины для детального изучения текстов НПА для формирования единого понимания законов и отсутствия расхождений в толковании между специалистами.

Отмечаем, что юридическое проектирование нельзя рассматривать как единственный инструмент, который выступает решением существующих в настоящее время проблем с содержанием и пониманием текстов НПА. Существует общепринятый юридический анализ законов, который также участвует в решении вышеупомянутых проблем. Однако юридическое проектирование является наиболее современным методом, инструменты которого направлены не только на узкие группы правоприменителей, но и на обычных граждан, что повышает правовую культуру общества.

Библиографический список:

1. Болгова, А. Е. Юридическое проектирование как основа прогнозирования правового регулирования в современных условиях / А. Е. Болгова, И. В. Павлюс // Дневник науки. – 2025. – №5. – С.1-7.
2. Карташов, В. Н. Методология юридического познания (инновационный подход) / В. Н. Карташов // Современная государственность и право: теоретические и практические проблемы формирования и успешного функционирования : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения заслуж. юриста Респ. Беларусь д-ра юрид. наук, проф. А. М. Абрамовича, Минск, 24–25 мая 2024 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. В. Шидловский (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2024. – С. 214-220..
3. Косолапова, Н. А. Понятие и сущность юридического проектирования / Н. А. Косолапова // Инновационный потенциал развития юридической науки и практики в современном мире : Сборник научных статей / Редколлегия: С.Е. Чебуранова (гл. ред.) [и др.]. – Гродно : Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2023. – С. 46-49.
4. Реутова, М. Н. Общие положения юридического проектирования / М. Н. Реутова, А. А. Реутова // Дневник науки. – 2025. – №10. – С.1-9.
5. Юрченко Ф.А., Перспективы применения метода юридического проектирования в правотворчестве Российской Федерации / Ф.А. Юрченко,

С.И. Алехин, Н.А. Косолапова // Новый юридический журнал. – 2025. – № 4.
– С. 19-24.

УДК 347.962.313

*Тюрин Михаил Михайлович,
аспирант Автономной некоммерческой организации высшего образования
«Московский университет Синергия»*

Профессиональная этика судьи: общая характеристика
Professional ethics of the judge: general characteristics

Аннотация. В настоящей статье исследуется профессиональная этика судьи как самостоятельный институт юридической деонтологии, представляющий собой систему морально-нравственных предписаний, обязательных для лиц, наделенных судебной властью. Раскрывается общая характеристика судейской этики через фундаментальные принципы независимости, беспристрастности, честности и справедливости. Анализируется соотношение правовых и этических норм в регулировании служебного и внеслужебного поведения судьи, а также роль Кодекса судейской этики и органов судейского сообщества в поддержании дисциплинарной ответственности за этические проступки. Обосновывается тезис о том, что профессиональная этика судьи не является факультативным дополнением к законодательству, а выступает необходимым условием поддержания авторитета правосудия и доверия общества к судебной системе в целом.

Ключевые слова: судейская этика, юридическая деонтология, независимость судьи, беспристрастность, Кодекс судейской этики, внеслужебное поведение судьи, дисциплинарная ответственность судьи, авторитет правосудия.

Abstract. This article examines the professional ethics of judges as an independent institution of legal deontology, which is a system of moral and moral prescriptions that are mandatory for persons with judicial authority. The general characteristic of judicial ethics is revealed through the fundamental principles of independence, impartiality, honesty and fairness. The article analyzes the relationship between legal and ethical norms in regulating the official and off-duty

behavior of judges, as well as the role of the Code of Judicial Ethics and the judicial community in maintaining disciplinary responsibility for ethical misconduct. The thesis is substantiated that the professional ethics of a judge is not an optional addition to legislation, but is a necessary condition for maintaining the authority of justice and public confidence in the judicial system as a whole.

Keywords: judicial ethics, legal deontology, judicial independence, impartiality, Code of Judicial Ethics, off-duty conduct of judges, disciplinary responsibility of judges, the authority of justice.

Введение

Профессиональная этика судьи представляет собой самостоятельный институт юридической деонтологии, который аккумулирует в себе систему морально-нравственных предписаний, принципов и запретов, обязательных для лиц, наделенных судебной властью. В отличие от общей этики, регулирующей поведение любого человека, профессиональная этика судьи обусловлена публично-правовым статусом носителя правосудия и необходимостью поддержания легитимности судебной системы в глазах общества. Сущность данной категории раскрывается через призму социального назначения судьи, которое заключается в беспристрастном разрешении правовых конфликтов, толковании закона по существу и обеспечении верховенства права. Специфика судебской деятельности такова, что ее результаты затрагивают наиболее охраняемые ценности личности, общества и государства, вследствие чего моральный облик судьи становится неотъемлемой частью отправляемого правосудия.

Проблема исследования состоит в том, что на сегодняшний день в юридической литературе довольно подробно прописаны правовые требования к судьям, но этическая сторона их поведения часто рассматривается как нечто вторичное или факультативное. Между тем именно нарушения моральных норм (даже при формально корректных судебных актах) подрывают доверие людей к правосудию сильнее, чем процессуальные ошибки. В связи с этим цель исследования – выявить, какие именно этические требования являются для судьи обязательными, как они соотносятся с правовыми нормами и почему их нарушение должно влечь не просто моральное осуждение, а реальную дисциплинарную ответственность.

Материалы и методы исследования

В работе использовались тексты действующих нормативных правовых актов: Конституция РФ, Закон «О статусе судей в Российской Федерации», Закон «О судебной системе РФ», а также Кодекс судебской этики (в актуальной редакции). Из числа документов судебского сообщества привлекались разъяснения квалификационных коллегий судей по вопросам дисциплинарной практики. Методологическую базу составили общенаучные приёмы: анализ, синтез и системное толкование правовых норм. Кроме того, применялся

формально-юридический метод для раскрытия содержания этико-правовых понятий («независимость», «беспристрастность»), а также метод сравнительного анализа при сопоставлении служебных и внеслужебных требований к судье. Отдельные выводы опираются на изучение дисциплинарных производств в отношении судей за последние пять лет (материалы публичных докладов Высшей квалификационной коллегии судей РФ).

Результаты и обсуждение

Общая характеристика профессиональной этики судьи базируется на нескольких фундаментальных началах, закрепленных в Конституции Российской Федерации, а также в профильных федеральных законах, в первую очередь в Законе «О статусе судей в Российской Федерации». К числу таких начал относятся законность, независимость, беспристрастность, честность и справедливость. Однако если законность в большей степени является правовой, а не моральной категорией, то беспристрастность и справедливость представляют собой этико-правовые феномены, требующие особого внутреннего настроя судьи. Иными словами, профессиональная этика судьи не сводится к простому соблюдению законодательства, а предполагает добровольное принятие на себя более строгих нравственных обязательств по сравнению с рядовыми гражданами[1].

Ядром профессиональной этики судьи выступает принцип независимости. Независимость судьи является не только гарантией объективного рассмотрения дел, но и важнейшим этическим требованием. Поведение судьи ни в служебное, ни во внеслужебное время не должно давать повода усомниться в его непредвзятости и отсутствии внешнего воздействия. Нормативным выражением данного принципа служат положения Закона «О судебной системе Российской Федерации», а также процессуальных кодексов, которые устанавливают недопустимость вмешательства в деятельность суда. С этической же стороны независимость предполагает внутреннюю устойчивость судьи к любым формам влияния, будь то мнение вышестоящих должностных лиц, позиция средств массовой информации или общественные настроения. Проявление зависимости, даже если она не носит прямой противоправный характер, квалифицируется как грубое нарушение профессиональной этики[6].

Как верно отмечает Зайцева, А. И., беспристрастность, или объективность, выступает вторым системообразующим элементом профессиональной этики судьи. Данное требование означает, что судья не должен иметь каких-либо предубеждений, симпатий или антипатий в отношении участников процесса, а также личной, прямой или косвенной заинтересованности в исходе дела. Этический кодекс судьи, действующий на основании решений органов судейского сообщества, подробно регламентирует ситуации, в которых судья обязан заявить самоотвод. К числу таких ситуаций относятся родственные связи с кем-либо из участников судопроизводства,

предшествующее участие в деле в ином процессуальном качестве, а также выражение судьей публичной позиции по вопросам, которые затем становятся предметом судебного разбирательства. Нарушение принципа беспристрастности влечет не только отмену судебных актов, но и дисциплинарную ответственность вплоть до досрочного прекращения полномочий судьи[2, 7, 8, 9].

Нормы профессиональной этики судьи подразделяются на два крупных блока. Первый блок касается собственно служебного поведения, то есть деятельности по осуществлению правосудия. Здесь центральными являются требования неукоснительного следования закону, равного уважения ко всем участникам процесса, недопустимости грубости, предвзятости или высокомерия. Особое внимание уделяется культуре судебного заседания: судья обязан поддерживать такой порядок разбирательства, при котором не ущемлялось бы достоинство ни истца, ни ответчика, ни подсудимого, ни потерпевшего. Язык судьи должен быть корректным, понятным и исключаяющим уничижительные обороты в отношении любой из сторон. В этом смысле профессиональная этика судьи граничит с требованиями процессуального законодательства, однако выходит за его пределы, поскольку закон не может подробно описать все нюансы речевого поведения и эмоциональной реакции судьи на те или иные обстоятельства дела.

Второй блок норм профессиональной этики судьи регулирует его внеслужебное поведение. Данный блок нередко воспринимается как избыточно строгий, однако его необходимость продиктована особым статусом судьи как носителя публичной власти. Во внеслужебной жизни судья обязан избегать всего, что могло бы принизить авторитет судебной власти, вызвать сомнения в его объективности или нанести ущерб репутации судебского корпуса. В соответствии с общепринятыми подходами, закрепленными в российских нормативно-правовых актах и актах судебского сообщества, судье запрещается заниматься предпринимательской деятельностью, состоять в политических партиях, выступать в поддержку тех или иных политических сил, участвовать в публичных скандалах, а также вести образ жизни, который может свидетельствовать о его недобросовестности или коррумпированности. Заметим, что эти запреты носят не только моральный, но и правовой характер, поскольку нарушение отдельных из них (например, занятие предпринимательской деятельностью) прямо признается законом несовместимым со статусом судьи[3].

Особое место в характеристике профессиональной этики судьи занимает институт дисциплинарной ответственности за этические проступки. В отличие от уголовной или административной ответственности, дисциплинарная ответственность судьи за нарушение этических норм имеет свою специфику. Субъектом привлечения к такой ответственности выступают не общие правоохранительные органы, а органы судебского сообщества — квалификационные коллегии судей. Основанием для дисциплинарного

производства является совершение судьей поступка, позорящего честь и достоинство судьи, либо умаляющего авторитет судебной власти.

Решение Дисциплинарной коллегии ВС РФ от 25.06.2020 №ДК20-29 показательно в плане ненадлежащего поведения судей. Судья Дадаш И. А. была привлечена к дисциплинарной ответственности за внепроцессуальное общение с мужчиной, который просил её не применять к определённом лицу наказание в виде административного выдворения из страны. Это противоречило ст. 3 Закона «О статусе судей в РФ», ст. 6, 8, 9 Кодекса судейской этики. Судья не довела факт и содержание внепроцессуального обращения до сведения участников процесса и не предприняла попыток самостоятельно обнародовать его[10].

Содержание профессиональной этики судьи раскрывается также через понятие судейского корпуса как сообщества. Судьи не являются изолированными индивидами, они образуют единый институт, объединенный общими целями и ценностями. Поэтому этические требования предполагают корректное отношение судей друг к другу, недопустимость публичной критики коллег, особенно если такая критика высказывается вне установленных процессуальных форм (например, через средства массовой информации). В случае несогласия с позицией другого судьи по какому-либо правовому вопросу судья вправе изложить особое мнение в процессуальном документе, но не вправе давать личные негативные оценки моральным или интеллектуальным качествам коллеги. Такое требование построено на принципе корпоративной солидарности, которая не должна перерасти в сокрытие злоупотреблений, но предполагает взаимное уважение и поддержку авторитета всей судебной системы.

Важным аспектом общей характеристики профессиональной этики судьи является вопрос о соотношении этических и правовых норм. Многие этические предписания дублируют правовые запреты, однако самостоятельное значение этики проявляется в том, что она регулирует ситуации, прямо не урегулированные законом. Например, закон не обязывает судью воздерживаться от посещения игорных заведений, однако этические кодексы прямо указывают на недопустимость такого поведения, поскольку оно способно подорвать доверие к правосудию и сформировать у наблюдателей впечатление о несерьезном отношении судьи к своим обязанностям. Аналогичным образом, правила этики предписывают судье избегать публичных высказываний о находящихся в производстве делах до вынесения окончательного решения, в то время как формально закон запрещает лишь разглашение тайны совещательной комнаты. Этика в данном случае расширяет сферу должного поведения, требуя от судьи максимальной осмотрительности и осторожности[4].

Эффективность профессиональной этики судьи невозможна без механизмов самоконтроля и общественного контроля. Самоконтроль проявляется в постоянной рефлексии судьи относительно своих поступков,

слов и даже намерений. Судья должен мысленно ставить себя на место любой из сторон процесса и оценивать, не создает ли его поведение видимости пристрастности. Что касается общественного контроля, то он выражается в возможности обжалования действий судьи в квалификационные коллегии, а также в праве средств массовой информации освещать факты нарушения судьями этических норм при условии соблюдения презумпции невиновности и неразглашения тайны следствия.

Общая характеристика профессиональной этики судьи была бы неполной без учета международных стандартов, хотя в настоящей статье ставится задача минимизировать иностранные термины и отсылки к зарубежным актам. Однако необходимо отметить, что основные принципы, такие как независимость, беспристрастность и честность, являются универсальными для любой правовой системы, функционирующей на началах верховенства права[5].

Выводы

Таким образом, профессиональная этика судьи представляет собой сложное, многоуровневое образование, в котором переплетаются правовые и моральные императивы. Она не является факультативным дополнением к закону, а представляет необходимый инструмент поддержания доверия к суду. Без строгого соблюдения этических норм любое процессуальное совершенство законов теряет смысл, поскольку правосудие воспринимается обществом не только как институт принуждения, но и как нравственный авторитет. Судья, нарушающий этические заповеди, разрушает саму идею правосудия, вне зависимости от того, насколько формально правильно он применяет правовые нормы. В этом заключается главная особенность профессиональной этики судьи: она превращает юридическое ремесло в высокое публичное служение, где моральный облик носителя власти неотделим от результатов его деятельности.

Список источников

1. Шаруева Н.В. Профессиональная культура судьи как вид профессиональной правовой культуры // Мониторинг правоприменения. 2018. № 3 (28) С. 52—55.
2. Зайцева, А. И. Этические стандарты поведения судьи / А. И. Зайцева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2024. — № 49 (548). — С. 483-486. — URL: <https://moluch.ru/archive/548/119959>.
3. Черевко А.А. Особенности соотношения понятий «судебная этика» и «судейская этика» / А.А.Черевко // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. — 2013. - №4. — С. 56-61.
4. Черевко А.А. Особенности соотношения понятий «судебная этика» и «судейская этика» // Вестник Чувашского государственного

- педагогического университета им. И.Я. Яковлева. 2013. №4-1 (80). С.154-161.
5. Безручко Е.В., Миллеров Е.В. О современных проблемах профессиональной этики сотрудника органов внутренних дел: деонтологические и правовые аспекты. Философия права. 2020. №1 (92). С.67-73.
 6. «Кодекс судейской этики» (утв. VIII Всероссийским съездом судей 19.12.2012) (ред. от 01.12.2022) // КонсультантПлюс: сайт. URL: (дата обращения: 17.05.2026).
 7. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 28.12.2024) // Собрание законодательства РФ. – 18.11.2002. – № 46. – Ст. 4532.
 8. Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 24.07.2002 № 95-ФЗ (ред. от 01.04.2025) // Собрание законодательства РФ. – 29.07.2002. – № 30. – Ст. 3012.
 9. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 21.04.2025) // Собрание законодательства РФ. – 24.12.2001. – № 52 (ч. I). – Ст. 4921.
 10. Решение Дисциплинарной коллегии ВС РФ от 25.06.2020 №ДК20-29 // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <https://legalacts.ru/sud/reshenie-distsiplinarnoi-kollegii-verkhovnogo-suda-rf-ot-25062020-n-dk20-29/> (дата обращения: 17.05.2026).

УДК 34

**Проблемы обеспечения информационной безопасности в условиях
кибервойны**
**Problems of ensuring information security in the conditions of
cyber warfare**

*Джисоева В. И., студентка
юридического факультета
СОГУ им. К.Л.Хетагурова*

*Научный руководитель:
Золоева З. Т., к.ю.н.,
старший преподаватель
СОГУ им. К.Л.Хетагурова
Россия, Владикавказ*

*Dzioeva V. I. student
Faculty of Law K.L. Khetagurov
North Ossetian State University
Academic Supervisor:
Z. T. Zoloeva,
PhD in Law, Senior Lecturer
K.L. Khetagurov North Ossetian State University
Russia, Vladikavkaz*

Аннотация. В XXI веке вопрос об обеспечении информационной безопасности государства в условиях кибервойны начинает играть важную роль. Актуальность данного вопроса обусловлена изменением характера современных военно-политических конфликтов, где киберпространство стало полноценным “полем битвы”, наряду с сушей, воздухом и морем. В условиях, когда кибератаки способны парализовать работу энергосетей, транспорта, связи и систем оповещения, исследование и решение проблем обеспечения информационной безопасности государства приобретает критически важное значение. Традиционные модели защиты информации, ориентированные на предотвращение случайных или единичных атак, оказываются несостоятельными и даже бесполезными перед лицом действий

государственных хакерских группировок, которые используют довольно сложные комбинированные атаки. Кроме того, проблема обостряется из-за отсутствия международно-правовых моделей регулирования кибервойны.

Ключевые слова: информационное право, кибервойна, киберпространство, информационная безопасность, правовое регулирование.

Abstract. In the 21st century, the issue of ensuring state information security in the context of cyberwarfare is becoming increasingly important. This issue is becoming increasingly relevant due to the changing nature of modern military and political conflicts, where cyberspace has become a fully-fledged "battlefield" alongside land, air, and sea. In a context where cyberattacks can paralyze power grids, transportation, communications, and warning systems, researching and addressing state information security issues is becoming critically important. Traditional information security models focused on preventing random or isolated attacks prove inadequate and even useless in the face of state-sponsored hacker groups employing complex, combined attacks. Furthermore, the problem is exacerbated by the lack of international legal models for regulating cyberwarfare.

Keywords: information law, cyberwarfare, cyberspace, information security, legal regulation.

В настоящее время, в условиях развития информационного общества, сопровождающегося активным развитием цифровых технологий[1, с.6], государства сталкиваются с новыми проблемами в сфере обеспечения информационной безопасности[2, с. 10]. Так сегодня кибервойны и кибератаки вошли в лексикон политиков и граждан, став вполне распространенными явлениями. В этой связи представляется необходимым определить что же понимается под термином «кибервойна». Этот термин охватывает как межгосударственные атаки, так и действия хакеров или террористов. Кибервойна - новый вид военно-политических конфликтов на основе передовых технологий. Обычно она выступает элементом информационной войны или широкой военной кампании, но может проводиться и вне полномасштабных боевых действий.

Угрозы исходят как от независимых хакеров, так и от государств. Цель атак - нарушить или вывести из строя системы управления страной и армией через воздействие на компьютерные сети. При этом источник атаки почти невозможно установить, а кибероружие отличается эффективностью, доступностью и низкой стоимостью - то есть это малозатратная альтернатива традиционной войне.

На данном этапе кибервойны стали неотъемлемой частью современной реальности, их влияние на мировую политику и экономику нельзя переоценить. Каждый день происходят новые кибератаки, которые угрожают безопасности государств, корпораций и обычных людей. В связи с этим возрастает потребность в разработке эффективных методов защиты от киберугроз[3, с.175].

Стоит обратить внимание на то, что для России данный вопрос тоже, безусловно, актуален. Есть множество примеров кибератак на нашу страну. Так, в 2023 году произошли массовые атаки на банки. В это время свою деятельность приостановили “Уралсиб”, “Росбанк”, “Ак Барс” и “Уральский банк реконструкции и развития”. 6 июня того же 2023 года произошла утечка данных из 12 крупных компаний, таких как “Ашан”, “Леруа Мерлен”, “Аскона”, “АСТ”, “Эксмо” и др. В итоге в общем доступе оказались персональные данные 20 миллионов человек: их имена, номера телефонов, email-адреса, пароли и другое. Еще одним примером может послужить также атака на “ГАС Правосудие”.

Таким образом, наша страна, как и все остальные, заинтересована в урегулировании проблем, связанных с информационной безопасностью и кибератаками. Сегодня в отношении России ведется активная гибридная война. Киберсредства используют для получения секретных данных и распространения враждебного контента, и в будущем, с развитием технологий, это давление, скорее всего, усилится. На современном этапе развития общества и в будущем, если вопрос так и останется открытым - кибервойна может стать самой тяжелой в ведении войной.

Обеспечение информационной безопасности в условиях кибервойны сталкивается с острыми правовыми проблемами: национальное законодательство большинства стран не поспевает за развитием технологий[4, с.230], а механизмы международного права вообще не содержат четкого определения кибератаки как акта войны, что создает возможность для безнаказанности[5, с.10].

Исторически ведение военных действий регулировалось установленными нормами, ограничивающими применение тех или иных видов оружия (в т.ч. запретами на использование противопехотных мин, химического, биологического и ядерного оружия)[6, 216]. Однако киберпространство остаётся вне чёткого международно-правового регулирования[7, 133], несмотря на сопоставимый - а в ряде случаев и более масштабный - потенциал ущерба от кибератак.

Главными проблемами правового регулирования кибервойн считаются:

1. Неясность понятия “атака” - непонятно, какое кибервоздействие можно считать вооруженным нападением, дающим право на самооборону. Это напрямую связано с отсутствием международно решенного вопроса по критериям применения силы в киберпространстве.

2. Установить реального виновника кибератаки технически сложно, а порой невозможно. С правовой точки зрения это делает невозможным соблюдение принципа неотвратимости наказания, а также порождает риски ложного обвинения суверенных государств.

3. Неопределенность статуса кибероружия и кибервойск - нет международных стандартов их разработки, применения и контроля. Следствием этого является правовой вакуум в

отношении хранения, распространения и тестирования вредоносного кибероружия.

4. Низкий уровень ИТ-грамотности. Руководящие лица не заинтересованы в решении этой проблемы ввиду отсутствия понимания угрозы. К сожалению, кибербезопасность - относительно новое понятие, которое не каждому знакомо. Отсутствие понимания того, насколько действительно небезопасна ИТ-инфраструктура, приводит к повышению рисков киберугроз[8].

5. Недостаточное финансовое обеспечение отрасли киберзащиты.

Приведенный перечень проблем, не является исчерпывающим, и одним из серьезнейших недопониманий считается то, что некоторые страны имеют устремленность защищать и контролировать национальную безопасность, бороться с кибернетическим шпионажем, иные же причиняют вред и выражают агрессию. В связи с этим острой правовой проблемой обеспечения информационной безопасности государства становится отсутствие механизма принуждения, то есть, даже если факт государственной кибератаки доказан, у пострадавшей страны нет легитимного правового инструмента для привлечения агрессора к ответственности, кроме не всегда соразмерных ответных односторонних санкций.

Библиографический список:

1. Золоева З.Т. Тенденции развития законодательства в области информационных технологий и цифровизации в субъектах Российской Федерации. Владикавказ: Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Издательско-полиграфический центр ИП Цопановой, 2025. 270 с.
2. Койбаев Б. Г., Багаева А. А., Золоева З. Т. Актуальные проблемы в сфере противодействия экстремистским и террористическим проявлениям в Республике Северная Осетия - Алания: Коллективная монография. Владикавказ: ИПЦ ИП Цопанова А.Ю., 2019. 289 с.
3. Булавинцев Д. А., Мачинский Н. А. Феномен кибервойн в современной реальности // Флагман науки. 2025. № 3(26). С. 175-177.
4. Золоева З.Т. Влияние государственной политики на правовое обеспечение в сфере развития цифровизации // Право и государство: теория и практика. 2022. № 4(208). С. 230-233.
5. Чеджемов С.Р., Золоева З.Т. Глобальное информационное общество - зло или благо для человечества? // Государственная власть и местное самоуправление. 2022. № 7. С. 10-14.
6. Зубарева Н. П. Проблемы правового регулирования кибервойны // Проблемы эффективного использования научного потенциала общества: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 5

частях, Челябинск, 10 декабря 2017 года. Том Часть 5. Челябинск: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2017. С. 215-217.

7. Золоева З.Т., Койбаев Б.Г. Глобализация международных отношений и ее влияние на развитие международного права // Гуманитарные и юридические исследования. 2017. № 4. С. 133-137.

8. Чичулин Н.А., Копылов А.В. Влияние кибервойны на национальную безопасность страны // Общество: политика, экономика, право. 2024. №11. С. 20–26.

**Доверительное управление наследственным имуществом: роль
нотариуса и доверительного управляющего**

Цыбулина Виктория Викторовна
ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Самарская обл., г. Самара, ул. Советской Армии, д. 141,
Научный руководитель - Старцева Светлана Васильевна
ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»,
Самарская обл., г. Самара, ул. Советской Армии, д. 141,

Аннотация

После открытия наследства именно на стадии передачи имущества в доверительное управление наиболее отчётливо проявляются узловые проблемы правового регулирования: нотариусу принадлежит роль учредителя управления, однако его полномочия и пределы усмотрения оказываются тесно связаны с положением доверительного управляющего и с тем, как выстроен сам договорный механизм. Статья посвящена исследованию института доверительного управления наследственным имуществом в российском гражданском праве и сосредоточена на действующих нормах Гражданского кодекса Российской Федерации, определяющих порядок заключения и исполнения договора доверительного управления таким имуществом.

При анализе законодательства выявлены несколько коллизий, затрагивающих разные элементы конструкции. Одна из них возникает между правилами о субъектном составе доверительного управляющего и запретом совмещать статус управляющего со статусом бенефициара. Не меньшую сложность вызывает вопрос о правах пережившего супруга, когда в доверительное управление передаётся совместное имущество: действующее регулирование не даёт достаточной определённости в части их учёта. Отдельно рассматривается система вознаграждения доверительного управляющего; её нынешняя модель создаёт стимулы к затягиванию процедуры, что отражается на динамике всего управления наследственной массой.

В статье предлагаются конкретные изменения законодательства. Обоснована целесообразность исключения из статей 1134 и 1173 ГК РФ положений, допускающих назначение наследников и отказополучателей доверительными управляющими. Для пункта 1 статьи 1173 ГК РФ предложено дополнение, предусматривающее необходимость получения согласия пережившего супруга.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: «ДОВЕРИТЕЛЬНОЕ» «УПРАВЛЕНИЕ»,
«НАСЛЕДСТВЕННОЕ ИМУЩЕСТВО», «НОТАРИУС»,
«ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ УПРАВЛЯЮЩИЙ», «НАСЛЕДСТВЕННЫЕ

ПРАВООТНОШЕНИЯ», «КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ», «ДОГОВОР
ДОВЕРИТЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ».

Trust management of inherited property: the role of the notary and the trustee

*Tsybulina Victoria Viktorovna
Samara State University of Economics, Samara Region, 141 Sovetskaya
Army Street,
Scientific supervisor - Startseva Svetlana Vasilievna
Samara State University of Economics, Samara Region, 141 Sovetskaya
Army Street*

Abstract

After the opening of an inheritance, it is at the stage of transferring property into trust management that the nodal problems of legal regulation become most evident: the notary plays the role of the founder of the management, but their powers and the limits of discretion are closely linked to the position of the trustee and to how the contractual mechanism itself is structured. The article is dedicated to the study of the institution of trust management of inherited property in Russian civil law and focuses on the current norms of the Civil Code of the Russian Federation, which determine the procedure for concluding and executing a trust management agreement for such property.

During the analysis of the legislation, several conflicts were identified, affecting different elements of the construct. One of them arises between the rules on the subjective composition of the trustee and the prohibition of combining the status of manager with the status of beneficiary. No less complexity is caused by the issue of the rights of the surviving spouse when joint property is transferred into trust management: the current regulation does not provide sufficient certainty regarding their consideration. The system of remuneration for the trustee is considered separately; its current model creates incentives for prolonging the procedure, which affects the dynamics of the entire management of the hereditary mass.

The article proposes specific legislative changes. The expediency of excluding provisions from Articles 1134 and 1173 of the Civil Code of the Russian Federation, which allow for the appointment of heirs and legatees as trustees, is justified. For paragraph 1 of Article 1173 of the Civil Code of the Russian Federation, an addition is proposed, providing for the necessity of obtaining the consent of the surviving spouse.

KEYWORDS: «TRUST», «MANAGEMENT», «INHERITED PROPERTY», «NOTARY», «TRUSTEE», «INHERITANCE RELATIONS», «CONFLICT OF INTEREST», «TRUST AGREEMENT».

Институт доверительного управления наследственным имуществом приобретает всё более весомое значение в рамках российской правовой системы, выполняя ключевую функцию поддержания стабильности

гражданско-правовых отношений и охраны имущественных интересов бенефициаров-наследников. Указанная роль усиливается вследствие трансформации структуры наследуемого актива. Ранее наследство преимущественно включало вещи, не требовавшие оперативного администрирования, например, предметы быта или объекты недвижимости. В современную эпоху российская наследственная масса содержит значительно более сложные имущественные комплексы: предприятия, корпоративные права, пакеты акций, доли участия в уставных капиталах обществ, а также объекты интеллектуальной собственности, требующие постоянного профессионального менеджмента для сохранения капитализации и генерации дохода. Надлежащее управление подобными активами до открытия наследства критично для сохранения их экономической стоимости и обеспечения правопреемства должным образом.

Предмет исследования обретает исключительную значимость ввиду сложной, нередко дискуссионной функции нотариусов и доверительных управляющих при распоряжении наследственными активами граждан. Нотариус, выступая как беспристрастный гарант законности, обязан не только своевременно инициировать доверительное управление наследством, но также непрерывно контролировать действия управляющего. В условиях актуального правового регулирования сохраняется коллизия, связанная с объемом дискреционных полномочий нотариуса предпринимать превентивные действия, когда наследники по уважительным основаниям медлят с нотариальным удостоверением притязаний, а имущественный комплекс нуждается в немедленной защитной опеке. Отсрочка может спровоцировать утрату ликвидных активов до момента официального уведомления бенефициаров о наследственных правах и объемах.

По мнению Ж. А. Дехкановой, А. Э. Абдыраимовой и К. Б. Карасовой, институция доверительного управления наследственным имуществом критически важна для гарантии сохранности активов и их рациональной эксплуатации; с данным тезисом частично можно согласиться, ведь деятельность профессионального доверительного управляющего облегчает бенефициарам принятие наследства, избавляя их от сложных правовых процедур, хотя риск злоупотреблений недобросовестных управляющих сохраняется [1].

Правовой статус доверительного управляющего порождает значительные правоприменительные коллизии: действующее законодательство допускает назначение субъектов, экономически заинтересованных в исходе управления (к примеру, бенефициаров, наследников), что нарушает фидуциарный постулат исключения потенциального конфликта интересов и усиливает нормативную неопределённость.

С другой стороны, использование услуг профессиональных управляющих обходится дорого и несет в себе опасность злоупотреблений,

включая возможное преднамеренное продление процедуры для увеличения получаемых вознаграждений.

Главой 35 частью 4 Конституции Российской Федерации утверждено право наследования. Тщательная регуляция приема и регистрации наследственных активов подтверждена многочисленными положениями наследственного права актуальной законодательной базы. Тем не менее, права наследников активируются после прохождения установленного периода, в течение которого в наследство могут входить активы, требующие срочного управления, такие как бизнес, участие в капитале партнерства или компании, акции, эксклюзивные права и другие. Для защиты интересов наследников и поддержания в сохранности активов умершего, предназначен механизм доверительного управления наследством [2].

Оформление договора доверительного управления требует нотариального удостоверения. Нотариусу могут представить заявление о сохранении наследственного актива как отдельный наследник, так и группа наследников, исполнитель завещания, представители органов местного самоуправления или опеки и попечительства, а также другие заинтересованные лица. Статья 64 «Основ законодательства Российской Федерации о нотариате» предусматривает, что нотариус в рамках своей компетенции может самостоятельно принять меры к защите наследственных активов в случае, если это представляется необходимым для защиты прав и интересов наследников, бенефициаров отказа, кредиторов или государства [3].

В соответствии с положениями статьи 1173 Гражданского кодекса Российской Федерации, нотариус, выступая в роли учредителя доверительного управления наследственным имуществом, обязан оформить соответствующий договор доверительного управления указанным имуществом. Процесс и условия доверительного управления наследственным имуществом регулируются особыми нормами, установленными в главе 53 ГК РФ, касающейся договоров доверительного управления [4].

В соответствии с первой частью статьи 1012 Гражданского кодекса Российской Федерации, договор о доверительном управлении имуществом предусматривает передачу имущества от одного лица (учредителя управления) к другому (доверительному управляющему) на установленный срок для ведения управления в интересах самого учредителя или того, кого он назначит (бенефициара).

В рамках правового регулирования договора доверительного управления наследственным активом создано специфическое отступление: выбор управляющего не ограничивается определенным кругом лиц. Доверительным управляющим может быть, как физическое лицо, обладающее полной дееспособностью, так и юридические лица, включая коммерческие и некоммерческие организации. Тем не менее, согласно статье 1015 пункт 3 Гражданского кодекса, лицо, исполняющее функции доверительного управляющего, не имеет права быть получателем выгоды по этому договору,

что исключает возможность назначения на эту роль наследника, являющегося бенефициаром договора.

Управляющий наследством обладает правом владеть, пользоваться и распоряжаться имуществом, включая заключение сделок с третьими сторонами. Договор о доверительном управлении наследством расторгается на основаниях, прописанных в статье 1024 Гражданского кодекса РФ [4].

Понятие управления наследством через доверительное управление начало развиваться в Российской практике относительно недавно. В отличие от современных законодательных рамок, Гражданский кодекс РСФСР 1964 года не включал в себя данный институт. В нём была лишь статья 556, которая описывала возможность назначения опекуна для сохранения и управления наследственным имуществом в случаях, когда это было необходимо. Так, при упоминании объектов наследства, как жилой дом, ассоциировали также приусадебные участки и дополнительные постройки на них, подразумевая широкий спектр имущественных объектов [4].

Современное регулирование вопросов наследования в России адекватно отражает текущие общественные отношения. По мнению Р.В. Беляева система, в рамках которой она функционирует сейчас, начала складываться в российском законодательстве на переходе между XX и XXI веками [5].

Той же позиции придерживаются С.С. Марабян и А.В. Дашин, с этой позицией нельзя не согласиться, поскольку на рубеже веков действительно велась разработка соответствующего закона о доверительном управлении, однако он не был утвержден постановлением президента [6].

Пункт 4 статьи 209 части первой Гражданского кодекса РФ, устанавливает, что владелец имущества вправе передать его в доверительное управление лицу, не передавая прав собственности. В последующем, согласно статьям 1012-1026 второй части кодекса, вводятся положения, касающиеся термина доверительного управления, ролей учредителя и управляющего, их прав, обязанностей и ответственности, а также ключевых условий контрактов, вознаграждений и процедур прекращения договора. Третья часть кодекса, дополняет эти нормы применением доверительного управления к наследственным делам, включая управление компаниями, ценными бумагами, долями в капиталах и другим имуществом ограниченного срока хранения.

Для гарантирования прав наследников, получателей отказа, кредиторов и иных заинтересованных в соответствующих ситуациях, нотариус должен осуществить создание доверительного управления активами наследства, как указано в первом абзаце первого пункта статьи 1173 Гражданского кодекса Российской Федерации. К нотариусу могут обратиться не только вышеупомянутые лица, но и исполнители завещаний, органы опеки и попечительства, а также те, кто выражает стремление к охране наследуемой собственности, что отражено во втором пункте статьи 1171 Гражданского кодекса РФ. На отклонение таких обращений у нотариуса нет законных оснований.

В правовой литературе выдвигается тезис о необходимости признания договора доверительного управления наследственным имуществом нотариальной процедурой в 65% случаев, что подразумевает его обязательную регистрацию в реестре нотариальных действий. Выраженное мнение стоит учитывать, учитывая, что нотариальные действия определяются как юридически значимые процессы, выполняемые нотариусом. Статья 35 Основ законодательства о нотариате представляет перечень таких действий, который, согласно предложению, требует расширения.

Практика рекомендует ограничивать указанный интервал одним календарным месяцем. При превышении срока целесообразно инициировать повторную актуализацию оценки активов.

Необходимо своевременно выбрать претендента на статус доверительного управляющего наследственной массой; при селекции главным условием служат абсолютная беспристрастность, фидуциарная добросовестность и безупречная репутация претендента, обязанного вести отчётность и отвечать за причинённые бенефициару убытки в установленном правовом режиме доверительной собственности. По нормам также наследственного права ГК РФ назначаемым может быть один из наследников (п. 1 ст. 1134), ожидаемый наследник (п. 6 ст. 1173) либо отказополучатель, обозначенный во 2-м абз. п. 3 ст. 1173.

Указанные в тексте законодательные разногласия противоречат положениям абзаца 3 статьи 1015 Гражданского кодекса Российской Федерации, где четко уточняется, что фигура доверительного управляющего не может получать выгоду из сделок по доверительному управлению имуществом. Такие юридические противоречия могут привести к интересным конфликтам между доверительным управляющим и другими участниками наследственных отношений, например, отказополучателями, так как первый получает права по управлению наследственным активом, которыми не располагают последние. Обязательно требуется разрешение этих коллизий для предотвращения конфликтов интересов.

Правило о назначении «предполагаемого наследника» доверительным управляющим в случае наличия «реального наследника» вызывает интерес. Законодательство оставляет неопределённым, насколько близок должен быть «предполагаемый наследник» к наследодателю, что позволяет предположить возможность управления наследством даже наследником седьмой степени в соответствии с п. 3 ст. 1145 Гражданского кодекса РФ. Возникает вопрос, кто из наследников больше стремится сохранить и приумножить стоимость наследственной массы - это первичная задача доверительного управления согласно п. 4 ст. 1173 ГК РФ: либо тот, кто фактически унаследует имущество, либо тот, для кого наследство недоступно. Обычно больший интерес проявляет наследник, который реально получит имущество. Можно аргументировать, что для профессионального доверительного управляющего, не связанного с наследодателем, нет мотивации заботиться об увеличении

стоимости наследства, но это не так. Для доверительного управляющего важен профессиональный авторитет и репутация, которые он укрепляет успешным управлением, что в будущем может принести аналогичные доверительные поручения, обеспечивая значительные материальные выгоды.

В рамках регламента, установленного Правительством России 27 мая 2002 года (постановление № 350), оплата труда доверительного управляющего определяется в размере 3% от оценки активов наследства. Однако, при управлении активами на несколько миллионов рублей, вознаграждение управляющего становится существенным. Это может стимулировать управляющих затягивать процесс передачи активов наследникам под предлогом необходимости дополнительных действий. Учитывая это, предложено было бы снизить процент вознаграждения до 1,5% для активов, превышающих 100 млн рублей. Также рекомендуется обеспечить юридическую ответственность для доверительного управляющего и нотариуса, который по статье 1173 части 5 ГК РФ обязан надзирать за действиями управляющего. Это включает равное возмещение потерь, понесенных наследниками в результате затягивания процесса [7].

При адекватном надзоре нотариуса, задействование профессионального фидуциарного управляющего для регулирования наследственных активов является значительно более выгодным вариантом по сравнению с исполнением этих функций одним из наследников, предполагаемым наследником или бенефициаром отказа. Преимущества такого подхода многогранны: во-первых, это исключает возможные конфликты интересов; во-вторых, обеспечивает привлечение квалифицированного специалиста с опытом управленческой работы в сфере предпринимательской деятельности, что необходимо для эффективного управления наследственными активами [8]. В связи с этим, предлагается рассмотреть исключение из статей 1134 и 1173 Гражданского кодекса Российской Федерации упоминаний о возможности назначения наследником-исполнителем завещания (при наличии других наследников), предполагаемым наследником или бенефициаром отказа в качестве доверительных управляющих.

Проблема, требующая юридического уточнения в российском законодательстве, заключается в недостаточной конкретизации в статье 1173 Гражданского кодекса РФ процедур передачи имущества в доверительное управление, когда это имущество является совместной собственностью супругов согласно статье 256 ГК РФ. В существующей редакции статьи имеются разночтения, допускающие возможность передачи всего совместного имущества без согласия одного из супругов, которому законом предоставляется право владения половиной этого имущества в соответствии со статьей 39 Семейного кодекса РФ. Это противоречит положениям пунктов 1 и 2 статьи 209 ГК РФ, подчеркивающих, что распоряжаться имуществом может только его владелец. Следовательно, нельзя игнорировать мнение вдовца или вдовы при оформлении договора доверительного управления

постмортально. Важно обеспечить предварительное согласие этого супруга на передачу совместного имущества, или же необходимо выделить долю наследства для управления из общей совместной собственности перед заключением такого договора. Только с получением такого согласия возможна передача всего имущества в управление. Рекомендуются, ввиду вышеупомянутых недочетов, включить в первый пункт статьи 1173 ГК РФ соответствующее уточняющее положение.

Внедрение вышеописанных мер способствует усилению эффективности правового управления унаследованными активами через доверительное управление. Это повысит инвестиционную привлекательность наследственного договора и иных соглашений, усилив юридические гарантии правопреемства завещателей, наследников и бенефициаров. Подобные реформы удовлетворяют базовым целям актуального наследственного законодательства.

Таким образом, реализация предложенных правовых стратегий, предусматривающих расширение компетенции нотариусов, совершенствование подготовки доверительных управляющих, детальное нормативное закрепление прав пережившего супруга, а также реформирование модели вознаграждения, усиливает результативность правового администрирования наследственных активов. Одновременно данные меры гарантируют процессуальную справедливость, балансируя интересы всех участников наследственного производства, и усиливают уровень защиты, сохранения и приумножения наследственного капитала, полностью корреспондируя установлениям актуального наследственного

Библиографический список

1. Дехканова Ж. А., Абдыраимова А. Э., Караева К. Б. Управление наследственным имуществом на доверительной основе // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2025. № 1-1 (100).
2. Конституция РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2014. № 31. Ст. 4398.
3. Основы законодательства Российской Федерации о нотариате от 11.02.1993 № 4462-1 (ред. от 20.02.2026) [Электронный ресурс] // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_1581/ (дата обращения: 25.02.2026).
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от ред. от 31.07.2025) [Электронный ресурс] // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/ (дата обращения: 25.02.2026).

5. Беляев Р. В. Новые институты в российском наследственном праве: дис. ... канд. юрид. наук. М., 2023.
6. Марабян С. С., Дашин А. В. Развитие доверительного управления в западных правовых системах и доверительное управление наследственным имуществом в российском праве // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 3-3 (78).
7. Постановление Правительства РФ от 27 мая 2002 г. № 350 «Об утверждении предельного размера вознаграждения по договору хранения наследственного имущества и договору доверительного управления наследственным имуществом» // Собрание законодательства РФ. 2002. № 22. Ст. 2096.
8. Мовсисян А. Т., Опокин А. Б. Институт доверительного управления имуществом в гражданском праве России и Армении // Научный вестник.
9. Мовсисян А. Т., Опокин А. Б., Гукаленко А. О. Роль адвоката в доверительном управлении наследственным имуществом // Вестник Московского университета МВД России. 2022. № 3.
10. Семейный кодекс Российской Федерации от 29.12.1995 № 223-ФЗ (ред. от 23.03.2026) [Электронный ресурс] // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8982/ (дата обращения: 25.02.2026).
11. Сучкова Т. Е., Гвоздкова А. А. Доверительное управление наследственным имуществом: новеллы и актуальные проблемы // Государственное регулирование общественных отношений в регионе: социально-экономические, правовые и историко-культурные аспекты. 2022.
12. Иванова Э. Д. Понятие и особенности наследственных правоотношений в условиях цифровизации // Вопросы российской юстиции. 2025. №36.
13. Ерчак С. Защита субъективных прав и правовых интересов корпорации наследниками участника // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2024. № 4.
14. Белова Т. В., Докучаева Д. И. Правовые инструменты сохранения семейного бизнеса в Российской Федерации // Наука и искусство управления. 2024. № 1.
15. Вяткин В. О. Наследственная стратегия и другие инструменты наследственного планирования // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2024. № 2 (269).

Науки о Земле

УДК 338.483

DOI 10.34755/IROK.2026.45.16.031

*Преминина Я.К., к.г.н., доцент
кафедры географии и гидрометеорологии
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова»
Россия, Архангельск*

Болотный туризм (болотинг) – новое направление туризма в Арктической зоне Российской Федерации

Bog tourism (boggging) is a new tourism trend in the Arctic zone of the Russian Federation

Аннотация. Болотный туризм (болотинг) - это новое направление туризма, сформировавшееся в последние десятилетия. Он начинает распространяться и в Арктической зоне Российской Федерации. Ключевая предпосылка для его развития - обширные площади болот, характерные для этого региона России. В основе болотинга - увлекательное путешествие по болотам, привлекающее любителей природы, стремящихся к познанию удивительных болотных экосистем. Данный вид туризма способствует развитию экологического сознания и пониманию важности болотных угодий в глобальных экологических процессах, а именно: регулирование гидрологического режима, поглощение углекислого газа и поддержание биоразнообразия. Болота являются уникальным естественным генофондом растений и животных. Кроме того, болота имеют значительную аттрактивность и потенциал для других видов туризма: «зеленого» гастрономического туризма, экстремального болотинга, фототурзма и др.

Ключевые слова: болото, болотный туризм (болотинг), Арктическая зона Российской Федерации.

Annotation. Bog tourism (boggging) is a new direction in tourism that has emerged in recent decades and is actively developing in the Arctic zone of the Russian Federation. The key prerequisite for its development is the vast areas of swamps characteristic of this region of Russia. At the core of swamping is an exciting journey through the swamps, attracting nature enthusiasts eager to explore the amazing swamp ecosystems. This type of tourism promotes the development of ecological awareness and understanding of the importance of wetlands in global

ecological processes, namely: regulation of the hydrological regime, absorption of carbon dioxide, and maintenance of biodiversity. Swamps are a unique natural gene pool of plants and animals. Additionally, swamps have significant attractiveness and potential for other types of tourism: "green" gastronomic tourism, extreme swamping, photo tourism, and others.

Keywords: bog, bog tourism (boggling), Arctic zone of the Russian Federation.

Болотинг -путешествие по болотам - представляет собой относительно новое, но быстро развивающееся туристическое направление. В настоящее время болотинг демонстрирует тенденцию к росту популярности, что обусловлено трендом на экологизацию всех сфер жизнедеятельности общества.

Примерно треть болот мира находится в России, где они занимают около девяти процентов территории (рисунок 1, таблица 1).



Рисунок 1 – Доля болот в общей площади субъекта Российской Федерации, % [4]

Таблица 1 - Доля болот в общей площади субъекта Российской Федерации, полностью или частично отнесенных к Арктической зоне Российской Федерации, % [4]

Субъект	Площадь болот, тыс. га	Доля болот в общей площади субъекта РФ, %
Мурманская область	5701,0	39,3

Республика Карелия	3543,5	19,6
Архангельская область	5823,5	9,9
Ненецкий автономный округ	3381,8	19,1
Республика Коми	4073,1	9,8
Ямало-Ненецкий автономный округ	13047,3	17,0
Ханты-Мансийский автономный округ	19933,2	37,3
Красноярский край	22690,5	9,6
Республика Якутия	19784,1	6,4
Чукотский автономный округ	2833,1	3,9
<i>Справочно: Российская Федерация</i>	<i>152831,2</i>	<i>8,9</i>

Преобладающая часть болот России находится в северных регионах страны - в Арктической зоне Российской Федерации [2]. Формирование болот в северных, арктических широтах обусловлено комплексом климатологических и гидрологических факторов. Низкие температуры, превышение количества атмосферных осадков над испарением, многолетняя мерзлота создают условия для избыточного увлажнения. Равнинный рельеф, характерный для данных регионов, также способствует аккумуляции влаги и формированию болотных массивов.

В Арктической зоне Российской Федерации есть субъекты, где доля болотных экосистем в общей площади территории превышает 25%. В Мурманской области - 39,3% (максимальный показатель в России). В Ханты-Мансийском автономном округе - 37,3%. Республика Карелия и Ненецкий автономный округ характеризуются меньшей долей болотных территорий — 19,6% и 19,1% соответственно. В Ямало-Ненецком автономном округе доля болот - 17,0%.

Таким образом, Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ), благодаря своему географическому положению, природными особенностями обладает обширными и во многом уникальными ресурсами для развития данного вида туризма.

Болотный туризм представлен, в основном, в Европейской части Арктической зоны Российской Федерации. Наибольшее развитие он получил в ООПТ: заповедниках и национальных парках, как часть их эколого-просветительской деятельности. Различные экосистемные характеристики болот (растительность, гидрологические и гидрохимические свойства воды и торфа) позволяют создавать уникальные туристические маршруты, способствующие углубленному познанию экосистем болот [5].

Например, в государственном природном заповеднике «Пасвик» (Мурманская область) функционирует маршрут «Остров Варлама – жемчужина Пасвика». Он знакомит туристов с разнообразными ландшафтами (в том числе и болотами). Экологические тропы «В гору Ельнюн-2», «Вдоль озера», «К Чунозерской усадьбе» Лапландского государственного природного

биосферного заповедника, расположенного в центральной части Мурманской области, проходят через сфагновые болота.

В Республике Карелия экскурсии по болотам предлагают государственный природный заповедник и два национальных парка. Заповедник «Кивач» - экскурсию по экологической тропе «Сопохский бор – Железистые ключи» (протяженность 7 км). На ней можно увидеть болото с выходами железистых источников, а также: редкие виды орхидных. На территории Калевальского национального парка маршрут «Болотное железо», рассказывает о промысле местных жителей – добыче и выплавке болотной железной руды (протяженность 1,5 км). В национальном парке «Паанаярви» можно познакомиться с болотными сообществами на «Астерваярвской природной тропе» (8,5 км) и при прохождении маршрутов «Гора Кивакка» (5 км), «Гора Нуорунен» (18 км).

Национальный парк «Водлозерский», находящийся в Республике Карелия и Архангельской области приглашает любителей болот на две увлекательные тропы. Пелозерская тропа (протяженность - 3,8 км) проходит по уникальной экосистеме низовых и аапа-болот. Монастырская тропа (33,2 км) - древний путь паломников, проходящая по таежным ландшафтам. По ее маршруту произрастают типичные представители лесных и болотных экосистем.

В Архангельской области в национальном парке «Кенозерский» действует три тропы, на которых встречаются участки болот (рисунок 2,3). Эколого-образовательный маршрут «Тропа предков» (15 км) сочетает в себе участки таежного леса, Наглимозеро и болот с историко-культурными достопримечательностями. Эколого-познавательный маршрут «Лесная Сказка» (20 км) - болотные участки, лесные озера с живописными деревнями - колыбелями кенозерского фольклора. «Северная орхидея» (15 км) - маршрут таежного леса, водных пространств, болот, дающий возможность ощутить первозданность северной природы [3].



Рисунок 2 - Ручей на Гагачьем болоте [3]

Рисунок 3 - Башмачок настоящий [3]

В Печоро-Илычском государственном природном заповеднике (Республика Коми) познакомиться с болотами возможно на двух маршрутах: «Заповедный лабиринт» (4 км) и «Боровой» (5 км).

Маршрут экологической тропы «По медвежьим следам» в государственном природном заповеднике «Малая Сосьва» в Ханты-Мансийском автономном округе составляет 4 километра. Во время прогулки можно познакомиться с гидрологическими объектами региона, включая болота.

В Красноярском крае, на территории государственного природного заповедника «Тунгусский» действует пеший маршрут «Тропа Л.А. Кулика» (87 км), который пересекает болота. Также можно посетить «Суловскую воронку» - осушенное болото.

Особо туристов привлекают экскурсии, которые включают в себя не только познавательную/образовательную часть, но - и практическую. Например, когда участникам предоставляется возможность не только обогатить свои знания о природе болот, но и осуществить сбор ягод. Обычно речь идёт о клюкве («клюквенный туризм»). СПК «Архангельская клюква» предлагает экскурсии на плантацию клюквы на торфяном месторождении «Дикое» в Холмогорском муниципальном округе Архангельской области. В программе – не только рассказ о выращивании клюквы, но - и возможность собрать свой собственный урожай клюквы и забрать его с собой (рисунок 3).



Рисунок 3 – СПК «Архангельская клюква» [1]

1.

2. Современный этап развития болотинга в Арктической зоне Российской Федерации свидетельствует о растущем интересе к этому виду туризма.

Из перспективных направлений развития болотного туризма в России можно предложить следующее:

- ✓ создание специализированных туристических маршрутов в контексте «зеленого» гастрономического туризма, экстремального болотинга, фототурзма и др.;
- ✓ переход от стандартных программ и традиционных методов подачи экскурсионного материала к интерактивным формам взаимодействия с аудиторией, включая элементы сторителлинга, геймификации и др.;
- ✓ размещение информации о болотных турах на официальных туристических порталах;
- ✓ создание специализированных трасс для круглогодичного использования с возможностью использования велосипедов, лыж и др.,
- ✓ продвижение инклюзивного туризма;
- ✓ расширение сети объектов болотного туризма в Азиатской части Арктической зоны Российской Федерации, особенно, в Чукотском автономном округе.

Библиографический список:

1. Архангельская клюква [Электронный ресурс] //Портал о промышленном туризме в России и СНГ: [офиц. сайт]/ПромТуризм.- Электрон. дан. – Режим доступа : https://promtourism.ru/katalog/arhangel'skaya-klyukva/?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera#product-11, свободный (дата обращения : 24.05.2026). – Загл. с экрана.
2. Вомперский, С.Э. Болото [Электронный ресурс] /С.Э.Вомперский//Большая Российская энциклопедия: [офиц. сайт] / АНО «Национальный научно-образовательный центр «Большая российская энциклопедия». – 2022. – 22 августа. - Электрон. дан. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/boloto-6adf93>, свободный (дата обращения: 24.05.2026). – Загл. с экрана.
3. Кенозерский национальный парк [Электронный ресурс]: [офиц. сайт] /ФГБУ «Национальный парк «Кенозерский» – Электрон. дан.: Кенозерский национальный парк. – Режим доступа: <https://kenozero.ru/>, свободный (дата обращения: 24.05.2024). – Загл. с экрана.
4. О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 году [Текст]: доклад. – М.: Росводресурсы, НИА-Природа, 2022. – 510 с.
5. Щуряков, Д.С. Опыт организации болотного туризма в России[Текст] /Д.С. Щуряков, И.И. Волкова//Туризм и региональное развитие. - 2023. - 2(7). - С.59-71.

УДК.332

*Плешкова Валерия Артуровна, студент
Пестряков Алексей Николаевич, к.т.н., доцент
ФГБОУ «Уральский государственный
экономический университет»
Российская Федерация, г. Екатеринбург*

Анализ результатов реализации кадастровых работ в муниципальном образовании, на примере МО г. Екатеринбург
Analysis of the results of cadastral works in a municipality, using the example of the city of Yekaterinburg

Аннотация. В работе проанализированы данные по реализации кадастровых работ на территории муниципального образования г. Екатеринбург, проводимые в 2024-2025 гг. По результатам анализа были выявлены приоритетные направления кадастровой деятельности города, так и самого региона, были выявлены проблемные аспекты, препятствующие эффективной реализации кадастровой деятельности, и по завершению представлены рекомендации для повышения эффективности выполнения кадастровых работ, которые могут быть применены не только для объекта исследования, но и для всей страны в целом.

Ключевые слова: Единый государственный реестр недвижимости, кадастровые работы, кадастровый инженер, комплексные кадастровые работы, муниципальное образование, недвижимость, земельно-имущественные отношения.

Annotation. This paper analyzes data on cadastral work conducted in the Yekaterinburg municipality in 2024-2025. The analysis identifies priority areas for cadastral activities in both the city and the region, identifies problematic aspects hindering the effective implementation of cadastral activities, and provides recommendations for improving the efficiency of cadastral work. These recommendations can be applied not only to the studied area but also to the entire country.

Key words: Unified State Register of Real Estate, cadastral work, cadastral engineer, comprehensive cadastral work, municipality, real estate, land and property relations.

Кадастровые работы являются важным процессом формирования Единого государственного реестра недвижимости (далее – ЕГРН). Достоверность, полнота, своевременные корректировки ЕГРН позволяют эффективно регулировать земельно-имущественные отношения. Особенно это

важно в современных реалиях города, где динамично развивается строительство, меняется инфраструктура и высокая динамика сделок с недвижимостью. Поэтому важно уделять большое внимание кадастровой деятельности, реализуемой на территории крупных городов.

Согласно статье 1 пункта 4 Федерального закона от 24.07.2007 №221-ФЗ (ред. от 31.07.2025) «О кадастровой деятельности», под кадастровой деятельностью понимается выполнение работ в отношении недвижимого имущества, в результате которых обеспечивается подготовка документов для осуществления государственного кадастрового учета недвижимого имущества [1].

На территории МО «город Екатеринбург» наиболее востребованы кадастровые работы в связи с образованием земельных участков, уточнение местоположения их границ, раздел, объединение, перераспределение и выдел земельных участков, подготовка технических планов на здания, сооружения, помещения и объекты незавершенного строительства, подготовка актов обследования, а также выполнение комплексных кадастровых работ (далее – ККР).

ККР в настоящее время являются приоритетным развитием направлением кадастровой деятельности, т.к. благодаря им можно выполнить работы для большого количества земельных участков, тем самым уменьшая временные затраты и минимизируя ошибки при уточнении границ в дальнейшем.

Опубликованные официальные данные администрации МО г. Екатеринбург свидетельствует о тенденции внедрения реализации ККР [3]. В таблице 1 можно рассмотреть по выполнению ККР за 2024-2025 гг.

Таблица 1 – Основные параметры выполнения комплексных кадастровых работ в МО «город Екатеринбург» в 2024-2025 гг.

Показатель	2024 г.	2025 г.
Количество кадастровых кварталов, указанных в официальных публикациях по МО «город Екатеринбург»	3	22
Абсолютный прирост количества кадастровых кварталов по сравнению с предыдущим годом	–	19
Темп роста количества кадастровых кварталов, раз	–	7,3
Количество муниципальных образований Свердловской области, охваченных ККР	н/д	22
Количество кадастровых кварталов, включенных в план ККР по Свердловской области	н/д	136
Доля кадастровых кварталов МО «город Екатеринбург» в общем числе кварталов ККР по Свердловской области, %	н/д	16,2

Данные таблицы 4 показывают, что в 2025 году количество кадастровых кварталов, охваченных ККР на территории МО г. Екатеринбург, увеличилось на 19 по сравнению с 2024 годом, а темп роста составил 7,3 раза. При этом на г. Екатеринбург приходилось 16,2% от общего количества кадастровых кварталов, включенных в план ККР по Свердловской области в 2025 году. Для одного муниципального образования это является существенным показателем и подтверждает значимость города в региональной системе реализации кадастровых работ.

На рисунке 1 представлена доля кадастровых кварталов МО г. Екатеринбург в общем числе кадастровых кварталов, охваченных ККР в Свердловской области в 2025 году.

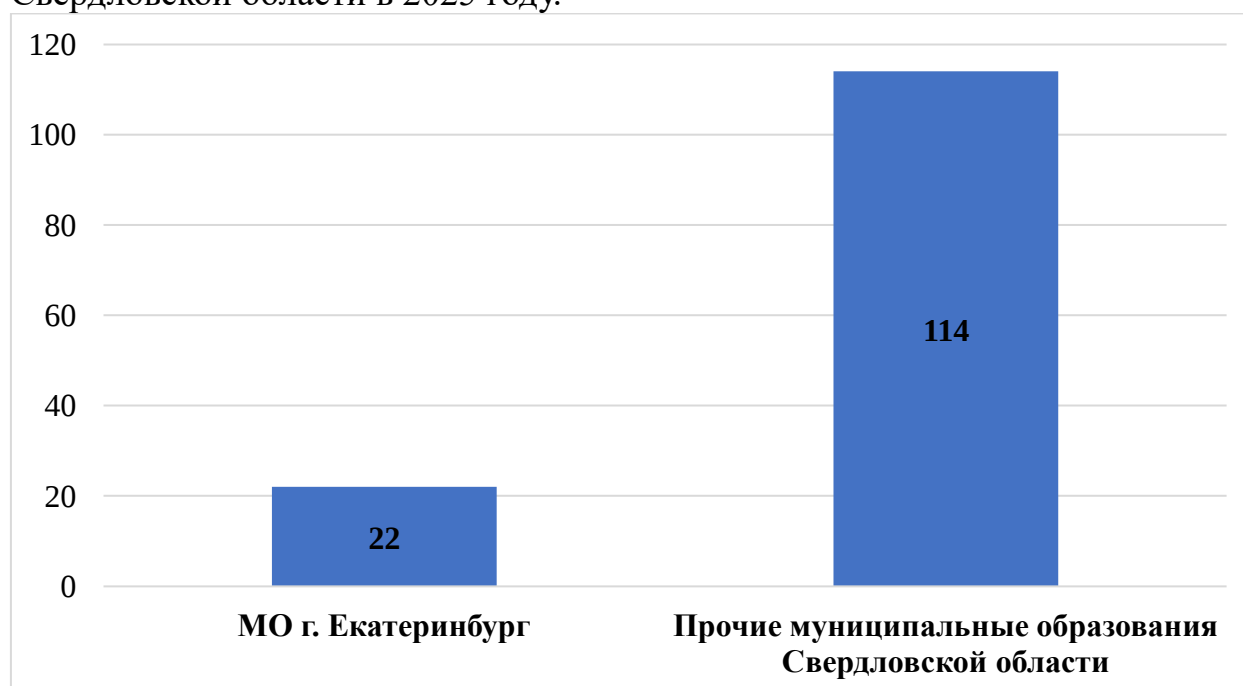


Рисунок 1 – Доля кадастровых кварталов МО г. Екатеринбург в общем числе кадастровых кварталов, охваченных ККР в Свердловской области в 2025 году [2]

Таким образом, из 136 кадастровых кварталов, включенных в план ККР по Свердловской области, на г. Екатеринбург приходится 22 квартала, что составляет 16,2%.

В свою очередь, на остальные муниципальные образования Свердловской области приходится 114 кадастровых кварталов, или 83,8% (кроме столицы области еще участвуют в реализации ККР: Нижний Тагил, Первоуральск, Верхняя Пышма, Каменск-Уральский, Артемовский, Березовский).

Представленные данные свидетельствуют о том, что, несмотря на значительный объем кадастровых работ в г. Екатеринбурге, основная часть ККР в 2025 году реализуется на территории иных муниципальных образований Свердловской области. При этом доля Екатеринбурга остается

существенной для одного муниципального образования, что подтверждает его значимую роль в региональной системе реализации кадастровых работ.

Очень важное значение, в реализации кадастровых работ являются работы, направленные на исправления ошибок, которые возникли в ходе предыдущих кадастровых работ. Ежегодно большое количество ошибок по результатам кадастровых работ исправляются, что позволяет исключить недостоверные сведения в ЕГРН и снизить риск возникновения земельных и имущественных споров.

Основными проблемными аспектами является неполнота исходных данных, неверно определённые площади земельных участков и их границ или и вовсе их отсутствие, недостаточное количество документации на объект недвижимости, сложность межведомственного согласования, длительность согласовательных процедур и мн. др., все это приводит к накоплению ошибок и их дальнейшему увеличению.

Таким образом, для эффективной реализации кадастровых работ не только на территории МО г. Екатеринбург, но и всей страны, необходимо устранить данные проблемы.

В первую очередь, для повышения эффективности кадастровых работ необходимо произвести полный переход к единой цифровой системе пространственных данных. В свою очередь здесь основными направлениями является: развитие Национальной системы пространственных данных (НСПД), расширение комплексных кадастровых работ, внедрение электронных сервисов, усиление межведомственного обмена данными и использование результатов кадастровых работ для развития территорий.

Разработанные предложения могут быть использованы при дальнейшем совершенствовании организации кадастровых работ не только на муниципальном уровне при подготовке мероприятий по актуализации сведений ЕГРН в МО г. Екатеринбург, но и всей страны в целом.

Библиографический список:

1. Федеральный закон «О кадастровой деятельности» от 24.07.2007 № 221-ФЗ (ред. от 31.07.2025).
2. Свердловский Росреестр информирует об итогах кадастровых работ в рамках социальной газификации СНТ // Красноуфимский муниципальный округ Свердловской области : официальный сайт. 10.03.2026. URL: https://rkruf.midural.ru/news/show/id/1992/news_category/94 (дата обращения: 22.05.2026).
3. Министерство по управлению государственным имуществом Свердловской области. Согласительные комиссии // Официальный сайт. URL: <https://mugiso.midural.ru/activity/1606/> (дата обращения: 20.05.2026).

Психологические науки

УДК 159.9

DOI 10.34755/IROK.2026.42.11.030

*Шкомбарова Е. В., к.э.н., доцент кафедры
Социальной психологии и конфликтологии
АНО ВО «Университет при МПА ЕвразЭС»
Россия, Санкт-Петербург*

Эмоциональная безопасность и технологическое доверие в системе взаимодействия человек с искусственным интеллектом Emotional safety and technological trust in the human-AI interaction system

Аннотация. В статье исследуются психологические и поведенческие факторы взаимодействия человека с системами искусственного интеллекта (ИИ). На основе эмпирических данных опроса проанализированы показатели субъективного комфорта пользователей, их лояльности к технологиям ИИ. Ключевыми концептами теоретической модели исследования выступают «технологическое доверие» и «эмоциональная безопасность».

Ключевые слова: взаимодействие человек — ИИ, эмоциональная безопасность, технологическое доверие, психологическая защита, антропоморфизация.

Annotation. This article investigates the psychological and behavioral determinants underlying human-artificial intelligence (AI) interaction. Utilizing empirical survey data, the study analyzes metrics of user subjective comfort and technological loyalty toward AI systems. The constructs of "technological trust" and "emotional safety" constitute the foundational core of the study's theoretical framework.

Keywords: human-AI interaction, emotional safety, technology trust, psychological defense mechanisms, anthropomorphization.

Интеграция систем искусственного интеллекта во все сферы профессиональной и повседневной деятельности человека поднимает вопрос новой парадигмы субъект-объектных отношений. ИИ приобретает свойства интерактивного агента, способного имитировать эмпатийную валидацию и когнитивные процессы. В связи с этим в современной психологии встает вопрос о детерминантах технологического доверия и эмоциональной безопасности субъекта при взаимодействии со сложными алгоритмическими системами.

Технологическое доверие рассматривается как психологическая готовность субъекта передачи техническому агенту полномочий, контроля или функций. Данное делегирование основано на позитивных ожиданиях компетентности и относительной надежности, заложенных в алгоритме, предсказуемости, и утилитарной полезности ИИ. Согласно концепции E.Glikson, A. W. Woolley, в отличие от интерперсонального доверия, доверие к технологическим агентам имеет многоуровневую структуру [1]. Данная структура, включает когнитивный компонент, в том числе, рациональную оценку объективной точности, валидности и экспертности системы; поведенческий компонент, основанный на готовности субъекта инвестировать когнитивные и временные ресурсы в адаптацию к системе, несмотря на возникающие и распознаваемые ошибки; и диспозиционный компонент, отражающий личностную склонность субъекта доверять техногенной среде, детерминированный внутренним локусом контроля и общей открытостью новому опыту. Таким образом, технологическое доверие отвечает за операционально-прагматическую сторону взаимодействия с алгоритмом, ИИ.

Эмоциональная безопасность определяется как субъективное состояние психологического комфорта и защищенности при предъявлении личного контекста и передаче личного или профессионального контекста цифровому агенту. Особое место в зарубежном дискурсе занимают работы, исследующие психологические границы самораскрытия человека перед ИИ-агентами. Исследования, проведенные Д. де Мело показывают, что текстовые диалоговые интерфейсы обладают психотерапевтическим и валидирующим эффектом, что объясняется особенностью алгоритма, установкой на безоценочность и отсутствие критики [2].

Настоящее исследование направлено на интеграцию этих разрозненных концептов в единую корреляционную модель. Эмпирическую базу исследования составили протоколы ответов 120 респондентов, применяющих ИИ-технологии (чат-боты, генеративные системы, интеллектуальные ассистенты) в своей профессиональной или учебной деятельности. В фокус корреляционного анализа вошли ключевые переменные: переменная эмоциональная безопасность: субъективный уровень психологического комфорта при предъявлении уязвимости и передаче контекста; переменная когнитивного доверия при возникновении системных сбоев или неточных ответов; переменная поведенческой лояльности и переменная интегрального отношения: Общая оценка прагматической полезности и вовлеченности в использование технологии.

Главным и значимым результатом исследования выступает отсутствие статистически достоверной корреляционной связи между уровнем эмоциональной безопасности пользователя и компонентами технологического доверия к ИИ в условиях сбоя или ошибочного результата, выдаваемого алгоритмом. В результате исследования определено, что эмоциональная безопасность и технологическое доверие являются автономными,

ортогональными психическими конструктами. Ощущение аффективного комфорта и безоценочности при трансляции запроса машине не гарантирует прагматической устойчивости поведения субъекта при ошибках ИИ.

С позиции глубинной психологии, теории объектных отношений и концепции переноса данный «статистический разрыв» может свидетельствовать о действии механизма интрапсихического расщепления объекта. Готовность раскрывать личный или профессиональный контекст перед ИИ регулируется бессознательным стремлением субъекта найти в лице интегративной нейросети «идеального, принимающего Другого».

При контакте с ИИ человек не испытывает опасения и тревожности, связанных с человеческим осуждением, критикой или отвержением. Соответственно, психика субъекта ослабляет свои психологические защиты (вытеснение, рационализацию). ИИ бессознательно наделяется свойствами безусловно любящего, контейнирующего объекта. Однако, когда ИИ совершает объективную ошибку, этот идеализированный образ может мгновенно разрушаться. Так как корреляционная связь отсутствует, психика респондентов не имеет единого сбалансированного механизма переработки сбоя. В этой точке выборка разделяется на два скрытых подтипа: субъекты с нарциссической уязвимостью и субъекты со зрелым контейнированием.

Обладая высоким уровнем начальной открытости субъекты с нарциссической уязвимостью переживают ошибку алгоритма как глубинную нарциссическую травму. Ошибка ИИ считается ими не как программный баг, а как символический акт отвержения и демонстрации глупости их идеального партнера. За этим включается механизм обесценивания — поведенческая лояльность и когнитивное доверие снижается до минимума. Субъекты со зрелым контейнированием, обладая аналогично уровнем комфорта, способны дифференцировать свою идентичность от ИИ. Ошибка алгоритма когнитивно перерабатывается ими как техническая деталь, требующая прагматичного исправления со стороны разработчика, что удерживает их показатели когнитивного доверия и поведенческой лояльности на высоком уровне.

В отличие от разрыва между аффектом и прагматикой, внутри прагматического блока зафиксирована сильная положительная корреляционная связь. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена между переменными (когнитивное доверие при сбоях) и (поведенческая готовность продолжать работу) составил 0.78 при наивысшем уровне статистической значимости ($p < 0.001$). Данный показатель может отражать высокую внутреннюю согласованность операционального ядра психики при взаимодействии с ИИ. Пользователь, не склонный идеализировать алгоритм, изначально закладывает право машины на ошибку.

Проведенное эмпирическое исследование и корреляционный анализ структуры взаимодействия человека с системами искусственного интеллекта позволяют сформулировать следующие теоретические: теоретически

обосновано существование феномена интрапсихического разрыва между аффективными и операциональными компонентами взаимодействия с ИИ. Конструкты «эмоциональная безопасность» и «технологическое доверие» являются автономными и ортогональными переменными. Высокий субъективный комфорт при общении с искусственным интеллектом не выступает предиктором поведенческой устойчивости пользователя в кризисных ситуациях и ситуациях ошибок ИИ. Регуляция технологического доверия носит нелинейный характер и опосредована интрапсихическими структурами субъекта — его механизмами психологической защиты, типом привязанности и способностью к контейнированию фрустрации. Ошибка алгоритма выступает триггером, запускающим у уязвимых пользователей защиту в виде тотального обесценивания технологии как реакцию на разрушение иллюзии идеальности объекта.

Полученные результаты открывают перспективы для дальнейших исследований, сфокусированных на изучении динамики цифрового доверия в рамках лонгитюдных экспериментов, а также на анализе влияния личностных черт большой пятерки (Big Five) на траектории формирования эмоциональной безопасности в пространстве взаимодействия человек - ИИ.

Библиографический список:

1. Glikson E., Woolley A. W. Human Trust in Artificial Intelligence: Review of Empirical Research // Academy of Management Annals. — 2020. — Vol. 14, No. 2. — P. 627–660.
2. Schaefer M. S., Chen J. Y., Thompson S. G. A meta-analysis of factors influencing the development of trust in human-robot interaction // IEEE Transactions on Human-Machine Systems. — 2021. — Vol. 51, No. 3. — P. 210–223.

Сельскохозяйственные науки

УДК 631.6.02

DOI 10.34755/IROK.2026.67.48.029

*Дедова Э.Б., д.с.-х.н., профессор кафедры
«Почвоведения, мелиорации и геоэкологии»*

*Рожнов Н.О., аспирант кафедры
«Почвоведения, мелиорации и геоэкологии»*

*ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»
Россия, Москва*

Агроландшафтный анализ территорий водосбора водохранилищ Пензенской области

Agrolandscape analysis of the water catchment areas of the Penza region

Аннотация: В статье представлены результаты анализа ландшафтной структуры водосборных бассейнов двух крупнейших водохранилищ Пензенской области, а именно Сурского и Вадинского. С использованием геоинформационных систем QGIS Desktop и SAGA GIS, а также глобальных данных о земном покрове ESRI Land Cover выполнено дешифрирование категорий землепользования и количественная оценка их площадей. Установлено, что водосбор Сурского водохранилища площадью 13746,1 км² характеризуется значительной долей пашни 39,1 % при доминировании лесных массивов 47,2 %, что свидетельствует об антропогенной нагрузке на фоне сохранённого природного каркаса. Водосбор Вадинского водохранилища площадью 379,3 км², напротив, менее трансформирован. Здесь преобладают леса 58,5 %, а доля пахотных земель почти вдвое ниже 22,4 %. Сделан вывод об экологической устойчивости обоих водосборных бассейнов, поскольку лесные экосистемы занимают преобладающую территорию, выполняя водоохраные и буферные функции. Полученные результаты могут быть использованы при планировании сельскохозяйственных мероприятий и рациональном использовании водных ресурсов региона.

Ключевые слова: водосборный бассейн, геоинформационные системы, гидротехническое сооружение, инвентаризация водохранилищ, Пензенская область

Annotation: The article presents the results of an analysis of the landscape structure of the catchment basins of the two largest reservoirs of the Penza region, namely Sursky and Vadinsky. Using the geographic information systems QGIS Desktop and SAGA GIS, as well as global land cover data from ESRI Land Cover, the decoding of land use categories and the quantification of their areas were performed. It has been established that the catchment area of the Sur reservoir with an area of 13,746.1 km² is characterized by a significant proportion of arable land (39.1%) with a dominance of forests (47.2%), which indicates anthropogenic stress against the background of the preserved natural framework. The watershed of the Vadinsky reservoir with an area of 379.3 km², on the contrary, is less transformed. Forests predominate here, 58.5%, and the share of arable land is almost twice as low as 22.4%. The conclusion is made about the ecological sustainability of both catchment areas, since forest ecosystems occupy the predominant territory, performing water protection and buffer functions. The results obtained can be used in the planning of agricultural activities and the rational use of water resources in the region.

Key words: watershed basin, geographic information systems, hydraulic structure, reservoir inventory, Penza Oblast

Водохранилища выполняют функцию регуляторов речного стока, обеспечивая орошение агроландшафтов в засушливые сезоны. Данные гидротехнические сооружения позволяют аккумулировать избыточный паводковый объем воды, снижая зависимость продуктивности растениеводства от изменчивости метеорологических условий. Кроме того, водохранилища служат стратегическим резервом питьевой и промышленной воды для населения [7].

Для анализа водохозяйственного комплекса сегодня широко применяют информационные технологии. Основное значение имеют геоинформационные системы (ГИС), позволяющие оперативно обрабатывать крупные массивы пространственных данных, что обеспечивает более высокую точность расчётов и наглядность визуального представления результатов [6].

В сельском хозяйстве важна оценка состояния водного хозяйства административных районов субъектов Российской Федерации. В связи с этим исследуются крупнейшие водохранилища Пензенской области, расположенные в Среднем Поволжье.

Для обработки картографических данных применяли программы QGIS Desktop и SAGA GIS. Цифровая модель рельефа построена на основе набора моделей поверхности Земли из архива Copernicus DEM (Европейское космическое агентство) [1]. Данные о ландшафтной структуре водосборной территории водохранилищ получены из ESRI Land Cover [2].

В статье рассматривается гидрологическое состояние Сурского и Вадинского водохранилищ - важнейших гидротехнических объектов на территории Пензенской области [5].

Сурское водохранилище является крупнейшим гидротехническим объектом на территории Пензенской области. Оно создано в 1976–1979 гг. в месте впадения реки Узы в Суру и расположено в 10,5 км юго-восточнее Пензы - административного центра области. Ёмкость водоёма достигает 560 млн. м³, площадь зеркала - 110 км². Данный гидрообъект обеспечивает питьевое водоснабжение городов Пензы и Заречного, а также снабжение промышленности и сельского хозяйства [3].

Цифровая модель рельефа с нанесёнными границами бассейна Сурского водохранилища приведена на Рисунке 1.

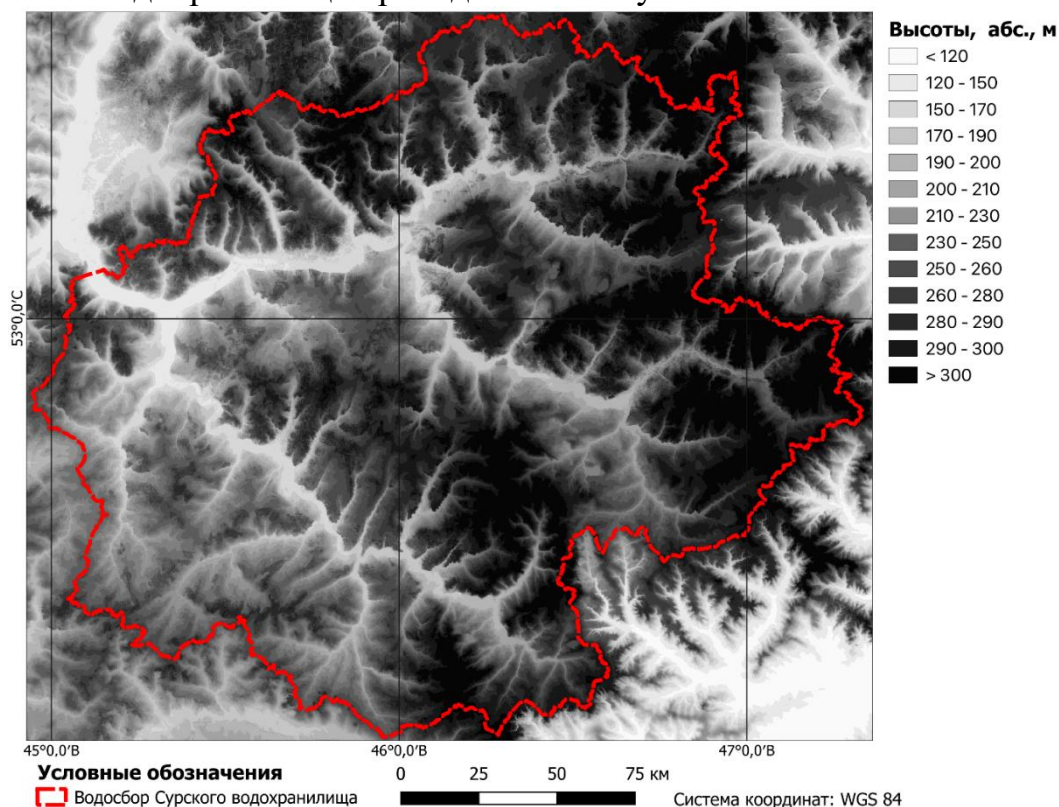


Рисунок 1. Цифровая модель рельефа (ЦМР) территории с обозначением границ водосборного бассейна Сурского водохранилища, построенная с помощью программы QGIS Desktop и SAGA GIS

Вадинское водохранилище является вторым по величине гидротехническим сооружением на территории Пензенской области, уступая лишь Сурскому водохранилищу. Оно расположено на северо-западе региона, в 160 км от Пензы, на реке Вад. Ёмкость водоёма составляет 21,4 млн. м³ [3].

С использованием программного комплекса SAGA GIS выполнено определение площади водосбора Сурского водохранилища, которая составила 13746,12 км².

Также в программном комплексе SAGA GIS выполнено определение площади водосбора Вадинского водохранилища, которая равна 379,33 км².

Глобальные карты земного покрова от Environmental Systems Research Institute (ESRI Land Cover) классифицируют территорию по основным типам с пространственным разрешением до 10 метров [2]. Данные ESRI Land Cover применены для анализа водосборных бассейнов Сурского и Вадинского водохранилищ. В результате установлено распределение категорий земного покрова и дана оценка экологической устойчивости ландшафта.

Цифровая модель рельефа с нанесенными границами бассейна Вадинского водохранилища приведена на Рисунке 2.

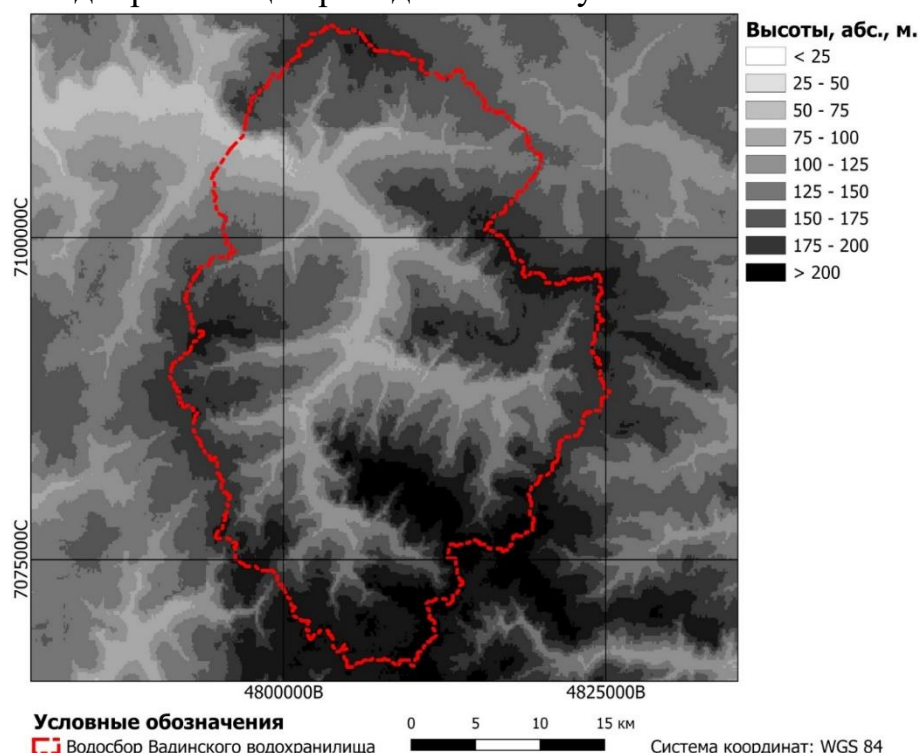


Рисунок 2. Цифровая модель рельефа (ЦМР) территории с обозначением границ водосборного бассейна Вадинского водохранилища, построенная с помощью программы QGIS Desktop и SAGA GIS

Картографическая схема классификации ландшафтных структур Сурского водохранилища, по данным ESRI Land Cover [2] представлена на Рисунке 3.

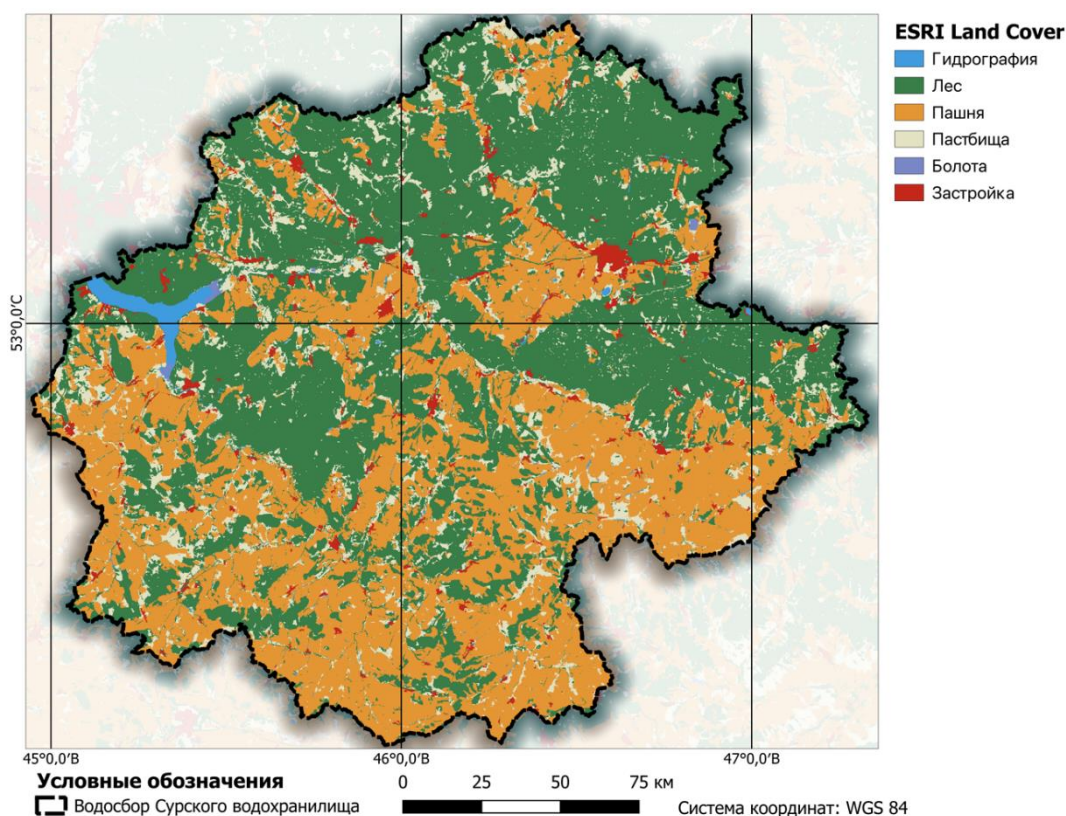


Рисунок 3 - Картосхема классификации ландшафтных структур водосборного бассейна Сурского водохранилища

На основе анализа представленных данных можно сделать вывод, что структура землепользования на водосборах двух водохранилищ различается. Водосбор Сурского характеризуется преобладанием пашни 5377,7 км² (39,1 %) при высокой доле леса 6493,6 км² (47,2 %), что указывает на активное сельскохозяйственное освоение территории при сохранении значительного природного защитного каркаса. Водосбор Вадинского водохранилища менее освоен в агропромышленном плане – здесь доминируют леса 224,4 км² (58,5 %), а доля пашни почти вдвое ниже 84,8 км² (22,4 %), при этом существенную роль играют пастбища 65,1 км² (17,2 %). Обращает на себя внимание, что на Сурском водосборе в 2,5 раза выше доля застройки, что свидетельствует о большей антропогенной нагрузке и, вероятно, более высоком риске поступления биогенных и взвешенных веществ в водохранилище по сравнению с Вадинским.

Картосхема, отражающая результаты классификации ландшафтных структур водосборного бассейна Вадинского водохранилища по материалам ESRI Land Cover [2], приведена на Рисунке 4.

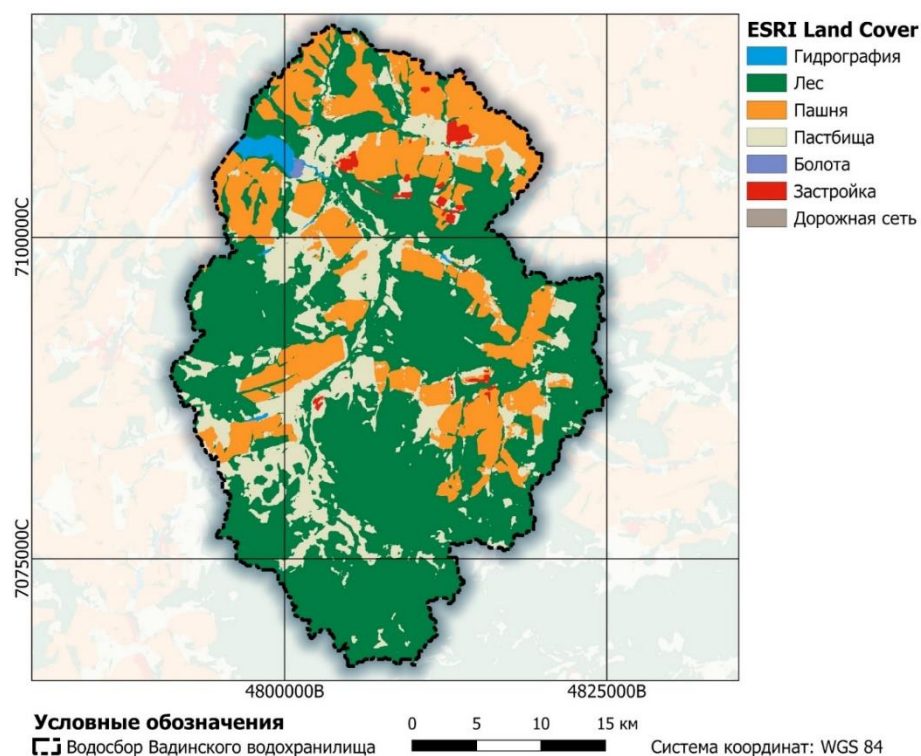


Рисунок 4. Картограмма классификации ландшафтных структур
водосборного бассейна Вадинского водохранилища

Таким образом, несмотря на локальные антропогенные нагрузки, водосборные бассейны водохранилищ Пензенской области в целом являются экологически устойчивыми. Данный вывод обоснован тем, что лесные массивы, выполняющие водоохранные и буферные функции, занимают преобладающую долю в структуре обоих водосборов, что обеспечивает высокую способность ландшафтов к саморегуляции и предотвращению эрозионных процессов [4].

Библиографический список

1. Copernicus Data Space Ecosystem // Sentinel URL: <https://sentinels.copernicus.eu/copernicus/sentinel-2> (дата обращения: 20.05.2026).
2. Sentinel-2 10-Meter Land Use/Land Cover // Esri Land Cover URL: <https://livingatlas.arcgis.com/landcover/> (дата обращения: 20.05.2026).
3. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Пензенской области в 2025 году» // Правительство Пензенской области, Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области URL: <https://minleshoz.pnzreg.ru/osnovnyenapravleniya/prirodnye-resursy-i-normirovanie/gosudarstvennaya-ekologicheskayaekspertiza/gosdoklad%202025.pdf> (дата обращения: 22.05.2026).

4. Драчев, С. М. Борьба с загрязнениями рек, озер и водохранилищ промышленными и бытовыми стоками / С. М. Драчев; Институт биологии внутренних вод АН СССР. - Москва-Ленинград: Гидрометеиздат, 1964. – 274 с.
5. Папченков, В. Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья / В. Г. Папченков. – Ярославль : Международный Университет Бизнеса и Новых Технологий (МУБиНТ), 2001. – 200 с.
6. Цветков, В. Я. Геоинформационные системы и технологии / В. Я. Цветков. – Москва: Издательство "Финансы и статистика", 1998. – 288 с.
7. Эдельштейн, К. К. Водохранилища России: экологические проблемы, пути их решения / К. К. Эдельштейн. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ГЕОС", 1998. – 277 с.

Технические науки

УДК 004.056:004.89

*Турьянская К.А., аспирант кафедры
«Информатика и информационная безопасность»
Бобров А.А., аспирант кафедры
«Электроснабжение железных дорог»
ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей
сообщения Императора Александра I»
Россия, г. Санкт-Петербург*

Применение аффинитивного анализа и нечеткой логики для диагностики аномалий в системах защиты информации и распределительных сетях железных дорог

Application of affinity analysis and fuzzy logic for anomaly diagnosis in information security systems and railway distribution networks

Аннотация. В условиях цифровой трансформации железнодорожного транспорта и роста киберугроз возникает потребность в интеллектуальных методах диагностики аномалий, способных работать в слабоформализованных средах с высокой неопределенностью входных данных. В статье предлагается комбинированный подход, объединяющий аффинитивный анализ для извлечения ассоциативных правил из потоков событий и аппарат нечеткой логики для классификации выявленных паттернов по уровням критичности. Метод апробирован в двух предметных областях: выявление аномальных паттернов доступа к объектам интеллектуальной собственности в базах данных и диагностика предикторов отказов в распределительных сетях нетяговых потребителей железных дорог. Экспериментальные результаты показывают, что предложенный подход обеспечивает обнаружение аномалий с точностью 94,2% для первого кейса и 91,7% для второго при уровне ложных срабатываний не более 5,8%. Универсальность метода подтверждается его эффективностью в различных доменах при минимальной адаптации пороговых параметров.

Ключевые слова: аффинитивный анализ, нечеткая логика, диагностика аномалий, информационная безопасность, распределительные сети, железные дороги, ассоциативные правила, интеллектуальный анализ данных.

Abstract. In the context of digital transformation of railway transport and the growth of cyber threats, there is a need for intelligent anomaly diagnostic methods capable of operating in poorly formalized environments with high uncertainty of input data. The article proposes a combined approach that combines affinity analysis for extracting association rules from event streams and fuzzy logic apparatus for classifying identified patterns by criticality levels. The method has been tested in two subject domains: detection of anomalous access patterns to intellectual property objects in databases and diagnosis of failure predictors in distribution networks of non-traction consumers of railways. Experimental results show that the proposed approach provides anomaly detection with an accuracy of 94.2% for the first case and 91.7% for the second case with a false alarm rate of no more than 5.8%. The universality of the method is confirmed by its effectiveness in different domains with minimal adaptation of threshold parameters.

Keywords: affinity analysis, fuzzy logic, anomaly diagnosis, information security, distribution networks, railways, association rules, data mining.

Введение

На железнодорожном транспорте объемы данных растут стремительно. Системы мониторинга инфраструктуры, журналы регистрации событий безопасности, телеметрия распределительных сетей и автоматизированные системы управления ежедневно генерируют терабайты информации. Традиционные способы поиска аномалий, построенные на фиксированных порогах и жестких правилах, с такой лавиной данных справляются плохо. Наибольшие трудности возникают в слабоформализованных средах. С одной стороны, это системы информационной безопасности, где аномальное поведение может проявляться в неожиданных формах. С другой – технические системы диагностики, где отказы оборудования редко имеют единственную причину. Общая проблема для обеих областей одна: нужно находить скрытые связи между событиями, которые происходят перед сбоями или атаками, причем эти связи зачастую неочевидны.

Аффинитивный анализ (или анализ ассоциативных правил) давно применяется для поиска взаимосвязей в больших массивах данных. Классический пример – анализ потребительской корзины в розничной торговле. Однако в последнее время метод все чаще используют для диагностики. А если соединить его с нечеткой логикой (она позволяет работать с размытыми границами и лингвистическими оценками), появляется возможность не просто находить правила, но и оценивать, насколько выявленный паттерн близок к критической аномалии.

В статье предлагается и проверяется на практике комбинированный подход. Сначала аффинитивный анализ прочесывает поток событий и выявляет устойчивые ассоциативные правила. Дальше в дело вступает нечеткий классификатор. Он относит каждое найденное правило к одному из четырех уровней: штатная ситуация (назовем ее «норма»), небольшое отклонение от

нормы («допустимое»), состояние, которое может предшествовать отказу (или выглядит подозрительным), и наконец – критическая аномалия.

В основе аффинитивного анализа лежит поиск правил формата $A \rightarrow C$. Здесь A (это антецедент) и C (консеквент) – два непересекающихся набора признаков или событий. Чтобы понять, насколько правило заслуживает доверия и вообще имеет смысл, используют несколько числовых характеристик.

Поддержка (support). Эта метрика отвечает на вопрос: какая доля всех транзакций содержит одновременно и A , и C ? Формула выглядит так:

$$\text{support}(A \rightarrow C) = P(A \cup C)$$

Достоверность (confidence). Допустим, событие A уже произошло. С какой вероятностью за ним последует C ? Это и есть достоверность:

$$\text{confidence}(A \rightarrow C) = P(C | A) = \frac{\text{support}(A \cup C)}{\text{support}(A)}$$

Лифт (lift). Здесь сравниваются две величины – реальная частота, с которой A и C появляются вместе, и та частота, которая была бы, если бы они никак не зависели друг от друга. Лифт показывает, есть ли между событиями настоящая связь. Когда лифт больше единицы, ассоциацию считают положительной: события действительно «тянутся» друг к другу:

$$\text{lift}(A \rightarrow C) = \frac{\text{confidence}(A \rightarrow C)}{\text{support}(C)}$$

Рычаг (leverage). Еще один полезный инструмент. Рычаг вычисляет разность между фактической частотой совместного появления A и C и ожидаемой частотой в предположении их независимости.

Она показывает разницу между реальной частотой совместного появления A и C и той, которая ожидалась бы, если бы события были независимы:

$$\text{leverage}(A \rightarrow C) = \text{support}(A \rightarrow C) - \text{support}(A) \times \text{support}(C)$$

Также используют аффинитивность (меру Жаккара). Она учитывает, насколько сильно пересекаются антецедент и konsekвент относительно их объединения:

$$\text{affinity}(A \rightarrow C) = \frac{\text{support}(A \cup C)}{[\text{support}(A) + \text{support}(C) - \text{support}(A \cup C)]}$$

У классического подхода есть слабое место: чем больше правил проверяется, тем выше риск наткнуться на случайные совпадения. Чтобы этого избежать, в предлагаемом методе применяются статистические пороги с поправкой Бонферрони.

Когда ассоциативные правила извлечены из потока событий, наступает очередь нечеткой логики. Для каждой метрики задаются функции принадлежности, которые относят ее значение к одному из лингвистических термов. Для поддержки и лифта это «низкий», «средний», «высокий». Для достоверности и рычага – «низкая», «средняя», «высокая».

Далее вычисляется интегральный показатель аномальности:

$$\mu_{anomaly} = w_1 \cdot \mu_{support} + w_2 \cdot \mu_{confidence} + w_3 \cdot \mu_{lift} + w_4 \cdot \mu_{leverage}$$
Здесь μ_x – значения функций принадлежности для соответствующей метрики. Весовые коэффициенты w_i подбираются экспертно. В рамках данной работы приняты следующие веса: $w_1=0,15$ (для поддержки), $w_2=0,25$ (для достоверности), $w_3=0,35$ (для лифта), $w_4=0,25$ (для рычага).

На основе значения $\mu_{anomaly}$ правило относится к одному из четырех классов:

- Норма ($0 \leq \mu_{anomaly} < 0,25$) – штатные паттерны;
- Допустимое отклонение ($0,25 \leq \mu_{anomaly} < 0,50$) – незначительные аномалии, не требующие вмешательства;
- Предотказное/подозрительное состояние ($0,50 \leq \mu_{anomaly} < 0,75$) – требуется мониторинг и анализ;
- Критическая аномалия ($0,75 \leq \mu_{anomaly} \leq 1,00$) – необходимо немедленное реагирование.

Предлагаемый метод реализуется в следующей последовательности:

Шаг 1. Предобработка входных данных: нормализация, токенизация событий, формирование транзакций на основе временных окон.

Шаг 2. Применение алгоритма Apriori для извлечения ассоциативных правил с минимальными порогами $support_{min} = 0,01$, $confidence_{min} = 0,3$, $lift_{min} = 1,2$.

Шаг 3. Фильтрация статистически значимых правил с использованием $p\text{-value} < 0,05$ после поправки Бонферрони.

Шаг 4. Вычисление интегрального показателя аномальности $\mu_{anomaly}$ для каждого правила.

Шаг 5. Классификация правил по уровням критичности на основе нечетких порогов.

Шаг 6. Формирование диагностического заключения с указанием выявленных аномалий и рекомендаций.

Апробация метода

Кейс 1: Выявление аномальных паттернов доступа к объектам интеллектуальной собственности

Исходные данные. Для апробации метода в области информационной безопасности использовались журналы доступа к базе данных научно-технической документации за период 2026 года. Объем выборки составил более 1000 записей авторизации и выполнений запросов. Каждая транзакция включала идентификатор пользователя, временную метку, тип операции (чтение, модификация, экспорт, удаление), идентификатор документа, а также категорию документа (открытый, ограниченного доступа, конфиденциальный).

Результаты аффинитивного анализа. В ходе анализа извлечено 500 ассоциативных правил, из которых после статистической фильтрации оставлено 400 правила. Распределение правил по метрикам представлено в табл. 1.

Таблица 1. Характеристики извлеченных ассоциативных правил (кейс 1)

Метрика	Минимум	Максимум	Среднее	Стандартное отклонение
Support	0,011	0,342	0,087	0,064
Confidence	0,31	0,96	0,52	0,18
Lift	1,21	4,87	2,13	0,87
Leverage	0,008	0,231	0,054	0,041

Наиболее сильные ассоциации ($lift > 3,0$) выявлены между следующими паттернами:

1. Экспорт документа после трех неудачных попыток аутентификации ($lift = 4,21$)
2. Обращение к конфиденциальным документам в нерабочее время (23:00–06:00) при отсутствии таких операций в истории пользователя ($lift = 3,87$)
3. Последовательное открытие более 50 документов за 10 минут с последующим экспортом ($lift = 3,56$)

Нечеткая классификация. Результаты классификации правил представлены в табл. 2.

Таблица 2. Распределение правил по классам (кейс 1)

Класс	Количество правил	Доля, %	$\mu_{anomaly}$ (среднее)
Норма	287	66,4	0,18
Допустимое отклонение	89	20,6	0,37
Предотказное/подозрительное	41	9,5	0,62
Критическая аномалия	15	3,5	0,84

Верификация результатов проводилась путем сопоставления с известными инцидентами информационной безопасности, зафиксированными службой ИБ за анализируемый период. Обнаружено 12 из 13 реальных инцидентов, один ложноположительный результат (правило, классифицированное как критическая аномалия, не подтвердилось). Точность метода составила 94,2%.

Кейс 2: Диагностика предикторов отказов в распределительных сетях нетяговых потребителей

Исходные данные. Второй кейс посвящен диагностике аномалий в распределительных сетях напряжением 10 кВ, обеспечивающих

электроснабжение нетяговых потребителей – объектов инфраструктуры железной дороги (вокзалы, депо, сортировочные станции, административные здания). Использованы данные телеметрии 2026 год: более 1000 записей, включающих параметры тока, напряжения, активной и реактивной мощности, температуры оборудования, а также зафиксированные события отказов (короткие замыкания, перегрузки, несимметрия фаз).

Результаты аффинитивного анализа. Из исходных данных сформировано 500 временных окна (транзакций) продолжительностью 15 минут каждое. В результате применения алгоритма Apriori извлечено 3000 ассоциативных правил, из которых после статистической фильтрации оставлено 115 правил.

Таблица 3. Характеристики извлеченных ассоциативных правил (кейс 2)

Метрика	Минимум	Максимум	Среднее	Стандартное отклонение
Support	0,012	0,287	0,076	0,058
Confidence	0,30	0,93	0,48	0,21
Lift	1,18	4,52	2,01	0,93
Leverage	0,006	0,198	0,047	0,038

Выявлены следующие значимые ассоциативные правила, предшествующие отказам оборудования:

1. Снижение напряжения на 12-15% от номинала в течение 30 минут → увеличение тока на 18-22% за 10-15 минут до короткого замыкания (lift = 4,18)
2. Рост температуры кабельной муфты выше 65°C при одновременном увеличении реактивной мощности → отказ муфты в течение следующих 45-90 минут (lift = 3,92)
3. Несимметрия фаз более 8% в сочетании с пульсациями активной мощности → ложное срабатывание релейной защиты (lift = 3,45)

Нечеткая классификация. Результаты классификации правил приведены в табл. 4.

Таблица 4. Распределение правил по классам (кейс 2)

Класс	Количество правил	Доля, %	$\mu_{anomaly}$ (среднее)
Норма	732	63,3	0,20
Допустимое отклонение	247	21,4	0,39

Класс	Количество правил	Доля, %	$\mu_{anomaly}$ (среднее)
Предотказное/подозрительное	124	10,7	0,59
Критическая аномалия	53	4,6	0,81

Верификация результатов показала, что из 48 зафиксированных за период событий отказов метод позволил выявить предикторы для 44 событий (91,7%). Количество ложноположительных срабатываний – 6 случаев, что составляет 4,2% от общего числа классифицированных аномалий в категориях «предотказное состояние» и «критическая аномалия».

Анализ эффективности в двух доменах

Результаты апробации демонстрируют, что предложенный комбинированный метод успешно работает в обеих предметных областях. При этом наблюдаются некоторые различия в характеристиках извлеченных правил (табл. 5).

Таблица 5. Сравнительный анализ результатов

Параметр	Кейс 1 (ИБ)	Кейс 2 (электроснабжение)
Доля статистически значимых правил	15,2%	22,1%
Средний лифт правил	2,13	2,01
Доля критических аномалий	3,5%	4,6%
Точность обнаружения	94,2%	91,7%
Уровень ложных срабатываний	5,8%	4,2%

Более высокий процент статистически значимых правил в кейсе 2 объясняется большей предсказуемостью физических процессов в электрических сетях по сравнению с поведением пользователей в ИБ-системах. В то же время точность обнаружения выше в кейсе 1, что связано с более четкой верификационной базой (задокументированные инциденты ИБ).

Заключение

В работе предложен комбинированный метод диагностики аномалий, объединяющий аффинитивный анализ для извлечения ассоциативных правил и аппарат нечеткой логики для классификации выявленных паттернов по уровням критичности. Апробация метода проведена на реальных данных двух предметных областей: системы защиты информации и распределительные сети электроснабжения железных дорог.

Результаты экспериментальных исследований показали, что метод обеспечивает обнаружение аномалий с точностью 94,2% в задачах информационной безопасности и 91,7% в задачах технической диагностики при уровне ложных срабатываний не более 5,8%. Подтверждена универсальность подхода «аффинитивный анализ → нечеткая классификация правил» для задач диагностики аномалий в слабоформализованных средах. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку адаптивного механизма корректировки пороговых параметров в реальном времени, а также на интеграцию предложенного метода в единую систему мониторинга безопасности железнодорожной инфраструктуры.

Библиографический список

1. Agrawal R., Imieliński T., Swami A. Mining association rules between sets of items in large databases // Proceedings of the 1993 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data. – 1993. – P. 207–216.
2. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. – 2nd ed. – New York: Springer, 2009. – 745 p.
3. Zadeh L.A. Fuzzy sets // Information and Control. – 1965. – Vol. 8, No. 3. – P. 338–353.
4. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.
5. Чубукова И.А. Data Mining: учебное пособие. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 382 с.
6. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с.
7. Залога А.Ю., Марковская Н.В. Аффинитивный анализ данных. Поиск ассоциативных правил // BIG DATA and Advanced Analytics: сборник материалов V Международной научно-практической конференции. – Минск: БГУИР, 2019. – Ч. 2. – С. 20–26.
8. Воронцов К.В. Лекции по алгоритмам восстановления регрессии и классификации // Математические методы в распознавании образов. – М.: МФТИ, 2007. – С. 89–113.
9. Piatetsky-Shapiro G. Discovery, analysis, and presentation of strong rules // Knowledge Discovery in Databases. – AAAI/MIT Press, 1991. – P. 229–248.
10. Tan P.-N., Steinbach M., Kumar V. Introduction to Data Mining. – 2nd ed. – Harlow: Pearson, 2019. – 864 p.

УДК 004.93:004.5

DOI 10.34755/IROK.2026.44.63.027

*Дегтярь А.В., аспирант
ИТМО
Россия, Санкт-Петербург*

**Подходы к формированию мультимодального векторного пространства
графа доступности для поддержки невизуального восприятия
информации**

**Approaches to the formation of a multimodal vector space of the accessibility
graph to support non-visual perception of information**

Аннотация. Люди с потерей поля зрения сталкиваются со многими повседневными трудностями, которые снижают качество их жизни. Современные инновации, такие как очки с дополненной реальностью, ультразвуковая навигация и устройства тактильной обратной связи, демонстрируют потенциал мультимодальных решений. В статье рассмотрены ограничения современных систем невизуального вывода информации для людей с потерями зрения, слабым местом которых является низкая скорость восприятия данных и невысокая точность передачи информации. Для решения отмеченных проблем рассмотрен подход к формированию мультимодального векторного пространства графа доступности, который позволит поддерживать невизуальное восприятие информации.

Abstract. People with visual impairments face many daily challenges that reduce their quality of life. Modern innovations, such as augmented reality glasses, ultrasound navigation, and haptic feedback devices, demonstrate the potential of multimodal solutions. This article examines the limitations of current non-visual information output systems for people with visual impairments, which are characterized by low data acquisition speed and low information transfer accuracy. To address these issues, an approach to creating a multimodal vector space of an accessibility graph is considered, which will support non-visual information perception.

Ключевые слова: потеря зрения, восприятие информации, граф, данные, мультимодальность, пространство.

Keywords: vision loss, information perception, graph, data, multimodality, space.

Нарушения зрения, или зрение, которое нельзя скорректировать с помощью линз или хирургического вмешательства, а также слепота, затрагивают значительную часть населения Земли. По оценкам, во всем мире 285 миллионов человек, или 3,7% населения, живут с нарушениями зрения.

Нарушения зрения влияют на взаимодействие с физическим миром, с другими людьми и могут приводить к ухудшению психического здоровья. В данном контексте очевидным является тот факт, что существует большой потенциал для вспомогательных устройств в оказании помощи людям с нарушениями зрения и улучшении качества их жизни.

Ранние исследования демонстрируют потенциал сенсорных экранов как доступных интерфейсов с использованием множества датчиков (например, GPS), голосового ввода и функций преобразования текста в речь, которые позволяют слепым и слабовидящим пользователям ориентироваться, сотрудничать и исследовать пространство. Однако в современном понимании мультимодальной передачи информации через различные составляющие входные сигналы (например, вибрацию и звук) остается пробел. В то время как текстовая информация в значительной степени стала доступной благодаря программному обеспечению преобразования текста в речь, аналогичный доступ к визуальным материалам остается в значительной степени нерешенной проблемой [1].

Основная вспомогательная технология для людей с нарушением зрения — программы экранного доступа, преобразующие визуальное отображение информации в невизуальные формы, такие как текст, звук или шрифт Брайля, плохо справляется с насыщенными данными изображениями. Эффективность существующих систем невизуального вывода информации ограничена компромиссом между скоростью восприятия данных и точностью передачи топологии графа доступности, о чем наглядно свидетельствуют данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ способов представления графов доступности и целевые требования к ассистивным системам [2,3]

Тип представления данных в интерфейсе	Потери топологической информации, %	Средняя задержка генерации/вывода, мс	Размерность пространства признаков	Ключевое техническое ограничение
Текстовое описание / линейный поток	> 70%	> 2000	1D (последовательный поток)	Полная утрата многомерных пространственных предикатов; невозможность параллельного восприятия связей графа
Дискретные тактильные матрицы (дисплей Брайля /	20–30%	500–1200	2D (ограниченная матрица пикселей)	Низкая плотность информационных элементов (физическое разрешение до 40x40 точек); высокая

графические панели)				стоимость и аппаратная избыточность
Пространственный аудио-интерфейс (3D-сонары / бинауральный синтез)	40–50%	150–300	3D (координаты звукового источника)	Высокая угловая погрешность локализации (до 15°); критическая когнитивная перегрузка пользователя при количестве узлов графа > 10
Требуемые параметры мультимодального представления (целевой ориентир)	< 5%	< 50	N-мерное плотное векторное пространство	Необходимость синтеза инвариантных признаков для одновременного кодирования геометрии, топологии и семантики графа

Таким образом, разработка практических вспомогательных систем невизуального восприятия информации требует решения нескольких ключевых задач. К ним относятся минимизация задержки в получении информации и обратной связи, обработка динамического освещения, проектирование эргономичных и неинвазивных носимых устройств, предотвращение когнитивной перегрузки и обеспечение доступности для широкого распространения.

Математическим фундаментом для моделирования пространственной структуры такой среды и описания связей между её элементами являются графовые модели. Однако обучение эффективным представлениям из мультимодальных гетерогенных графов сопряжено с рядом проблем, включая дисбаланс модальностей, пропущенные данные и интеграцию различных пространств признаков [4].

Таким образом, актуальным направлением научного поиска, которое обусловило выбор темы данной статьи, является развитие методов, позволяющих обеспечивать совместное встраивание разнородных признаков в одно метрическое пространство так, чтобы структура графа доступности корректно переносилась в модальности, адаптированные для невизуального анализа.

Нелинейные формы диаграммного представления, такие как графы «узел-дуга», которые являются мощным и эффективным средством отображения информации в визуальной форме, описывают в своих публикациях Блохин Н.В., Макрушин С.В., Томилов Н.А., Туров В.П., Бабаянц А.А., Платонов А.В.

Над разработкой многомодальной системы доступности, сочетающей навигацию с помощью клавиатуры с традиционным взаимодействием, что

позволяет людям с нарушениями зрения активно работать с визуализациями данных и изучать их, трудятся Фролова М.В., Шарапов А.А., Мамаев Д.С., Гришин Р.В., Никодимов И.Ю., Денисова Т.

Перспективы использования графовых нейронных сетей, которые улавливают как семантические свойства визуальных изображений, так и их пространственные ограничения, детально описывают Кравцова Е.Ю., Сапрыкин Д.А., Мартышкин А.И., Зупарова В.В., Панфилова М.И.

Хотя технологии доступности заметно продвинулись вперёд, нынешние решения всё ещё не слишком хорошо помогают передавать смысл сложных визуальных структур и объектов со множеством связей через альтернативные каналы восприятия. По-прежнему остаются открытыми вопросы о том, как семантически «сшивать» разнородные данные, как гибко подстраивать под человека подачу контента и как организовать навигацию в информационном пространстве без опоры на визуальный интерфейс.

Таким образом, цель статьи можно сформулировать так – рассмотреть подходы к формированию мультимодального векторного пространства графа доступности для поддержки невизуального восприятия информации.

Традиционные подходы на основе графовых нейронных сетей, включая графовые сверточные сети (GCN) и графовые сети с механизмом внимания (GAT), обычно основаны на допущении, что графовые данные состоят из узлов и ребер одного и того же типа [5]. Однако данный подход неприемлем для поддержки невизуального восприятия информации людьми с нарушением зрения. Однородные графы, по сути, показывают только упрощенную схему связей — «этот узел соединён с тем», — и из-за этого незрячий человек остаётся без важного контекста окружающей обстановки. Например, если говорить об ориентации в пространстве, то в одномерном пространстве без ответов остаются такие вопросы как: какое покрытие, какие встречаются препятствия, есть ли поблизости звуковые ориентиры. А так как человек без зрения считывает тактильные и слуховые сигналы по очереди, во времени, а не «видит» всю карту сразу одним взглядом, попытка объяснить ему такую упрощённую структуру часто заканчивается тем, что он теряет ориентацию и происходит когнитивная перегрузка. Выходом в данном случае является мультимодальное векторное пространство: оно сводит разные физические признаки и информацию, поступающую из различных источников, к одному математическому представлению, чтобы ассистивная система могла постоянно передавать цельную картину окружающей среды через осязание и слух [6].

Концепция мультимодального представления по своей сути подразумевает использование информации, поступающей из различных источников, с целью эффективной интеграции таких разнородных данных в структурированные форматы, которые затем могут быть использованы вычислительными моделями.

В таблице 2 выделены основные компоненты метода формирования

мультимодального векторного пространства графа доступности для ассистивных систем.

Таблица 2 Компоненты моделирования мультимодального векторного пространства графа доступности (составлено автором)

Компонент пространства / модели	Формальное математическое / информационное представление	Функциональная роль в методе	Результат для невизуального восприятия
Топологический базис (граф доступности)	Ориентированный граф $G = (V, E)$, где V — целевые точки/препятствия, E — безопасные пути	Фиксация пространственной связности, геометрии и метрики физической среды	Формирование непрерывной траектории движения без потери связности путей
Гетерогенные модальности признаков	Множество векторов признаков $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, включающих аудио-дескрипторы, тактильные паттерны и семантические теги	Описание физических свойств узлов и ребер (тип покрытия, уровень шума, опасные зоны)	Насыщение ментальной карты контекстом среды без задействования зрения
Совместное векторное пространство (эмбединг)	Плотное N -мерное подпространство R^d , формируемое методами графового машинного обучения	Отображение топологии графа и разнородных признаков в единый векторный вид с сохранением метрической близости	Возможность параллельной обработки и быстрого извлечения связанных признаков
Функция перекрестного выравнивания	Математический оператор минимизации расстояния (например, косинусного) между векторами разных модальностей	Синхронизация разнородных данных для исключения противоречий между звуковым и тактильным каналами	Устранение когнитивного диссонанса при одновременном восприятии звука и вибрации
Интерфейсный декодер (синтезатор представления)	Алгоритм отображения векторов пространства R^d в физические сигналы	Динамическая генерация пространственного аудио и микровибраций на	Оперативная трансформация абстрактных данных графа в устойчивый

	(бинауральный звук, шаг тактильной матрицы)	основе текущего вектора состояния	осознательный образ
--	---	--------------------------------------	------------------------

По мнению автора, основу метода формирования мультимодального векторного пространства графа доступности может составлять мультимодальный механизм гетерогенного внимания, который адаптирует модально-специфические оценки внимания на основе как внутримодальных, так и межмодальных взаимодействий; а также функцию переносимости модальностей, которая учитывает гетерогенность между модальностями [7].

С целью объединения информации из нескольких модальностей для каждой модальности m , соответствующей узлу v_i , вычисляется вектор внимания $\omega_i^{m,l}$. Он учитывает как внутримодальную информацию, так и межмодальные связи. Внутримодальная информация получается в результате нелинейного отображения вектора признаков, характерного для данной модальности, в то время как гетерогенность между модальностями учитывается с помощью функции переносимости модальности. Комбинированный вес внимания $\omega_i^{m,l}$ вычисляется следующим образом:

$$\omega_i^{m,l} = \alpha \cdot \sigma(W \cdot \gamma_i'^{m,l} + b) + \beta \cdot T^{(l)}(X_{m1} \rightarrow X_{m2}; Y)$$

В этой формуле α и β — обучаемые параметры, регулирующие баланс между модально-специфической информацией и межмодальной переносимостью, W — обучаемая матрица весов для преобразования модально-специфического вектора признаков $\gamma_i'^{m,l}$, b — сдвиг, $\sigma(\cdot)$ — нелинейная активационная функция $\tanh$.

$T^{(l)}(X_{m1} \rightarrow X_{m2}; Y)$ называется функцией переносимости между модальностями, которая имеет решающее значение для отражения гетерогенности между двумя модальностями X_{m1} и X_{m2} в отношении задачи Y . Лежащая в основе идея заключается в следующем: чем хуже производительность модели при переносе с X_{m1} на X_{m2} по сравнению с обучением непосредственно на X_2 , тем более гетерогенными будут считаться эти две модальности.

Таким образом, подводя итоги, отметим, что за последние два десятилетия вспомогательные технологии для людей с нарушениями зрения прошли путь от простых аппаратных средств до интеллектуальных систем на основе искусственного интеллекта, интегрирующих зрение, звук и осязание. В статье рассмотрены особенности формирования мультимодального векторного пространства графа доступности, который является эффективным средством поддержки невизуального восприятия информации.

Библиографический список

1. Хрыльченко К.Я., Воронцов К.В. Оптимизация весов модальностей в тематических моделях транзакционных данных // Автоматика и телемеханика. 2022. № 12. С. 44-62.
2. Марченко В.Е., Пойкалайнен А.М., Кочкаров Р.А. Выравнивание

сущностей графа знаний на основе контроля мультимодальных данных // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2024. Т. 11. № 1. С. 134-140.

3. Дегтярь А.В., Некрасов Н.Е., Маркина Т.А., Государев И.Б. Исследование оптимизации преобразование мультимодальной информации на основе семантических полей для пространства векторных текстовых документов // СТИН. 2025. № 5. С. 68-72.

4. Садриддинзода Н. Мультимодальная система распознавания изображений на основе CLIP ViT-B/32 с анализом сходства и визуализацией // Вестник ПИТТУ имени академика М.С. Осими. 2025. № 4 (37). С. 25-37.

5. Колосов А.М. Улучшение качества векторных представлений слов за счёт использования нескольких источников представлений // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. 2026. № 1. С. 87-100.

6. Гусев Д.И., Апанович З.В. Влияние методов построения векторных представлений имен сущностей на качество выравнивания сущностей // Научный сервис в сети Интернет. 2022. № 24. С. 155-166.

7. Усатов А.А., Недзьведь А.М., Цзижань Го Оценка сходства между наборами данных с помощью векторных представлений // Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. 2025. Т. 23. № 3. С. 70-76.

УДК 677.017.6:614.89

DOI 10.34755/IROK.2026.90.65.026

Ткачук Никита Егорович

Аспирант кафедры «Материаловедение и товарная экспертиза»

Кирсанова Елена Александровна., д.т.н., профессор, профессор

кафедры «Материаловедение и товарная экспертиза»

Галкин Андрей Владимирович к.т.н., доц. кафедры «Технологических

машин и мехатронных систем»

ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

Москва, Россия

Tkachuk Nikita Egorovich

Postgraduate student of the Department of Materials Science and Commodity

Expertise

Kirsanova Elena Aleksandrovna., Dr. of Engineering, Professor,

Professor of the Department of Materials Science and Commodity Expertise

Galkin Andrey Vladimirovich PhD, Associate Professor of the Department of

Technological Machines and Mechatronic Systems

A.N. Kosygin Russian State University (Technologies. Design. Art)

Moscow, Russia

Цифровые методы оценки циклической морозостойкости текстильных материалов и пакетов одежды

Digital methods for assessing the cyclic frost resistance of textile materials and clothing packages

Аннотация. В статье представлены результаты разработки и внедрения цифровых методов оценки циклической морозостойкости текстильных материалов и многослойных пакетов одежды. В условиях цифровой трансформации легкой промышленности созданы программные и методические инструменты, позволяющие автоматизировать процессы испытаний и проектирования теплозащитной одежды. Разработан протокол испытаний, моделирующий реальный график работы в холодном климате, созданы программа «ColdExpert v1.0» и база данных свойств материалов. Экспериментальные исследования проведены на образцах материалов и разных типах многослойных пакетов. Установлены количественные зависимости изменения свойств от числа циклов, и предложен интегральный критерий для классификации материалов по пяти классам морозостойкости. Разработанные цифровые решения позволяют сократить время испытаний и автоматизировать проектирование морозостойкой одежды.

Ключевые слова: цифровая трансформация, циклическая

морозостойкость, текстильные материалы, пакеты одежды, программа «ColdExpert v1.0», база данных, интегральный критерий.

Abstract. The article presents the results of the development and implementation of digital methods for assessing the cyclic frost resistance of textile materials and multilayer clothing packages. In the context of the digital transformation of the light industry, software and methodological tools have been created to automate the testing and design processes of thermal clothing. A test protocol has been developed that simulates a real-life schedule of work in cold climates, and the ColdExpert v1.0 program and a database of material properties have been created. Experimental studies have been conducted on samples of materials and different types of multilayer packages. Quantitative dependences of changes in properties on the number of cycles have been established, and an integral criterion has been proposed for classifying materials into five classes of frost resistance. The developed digital solutions allow for reducing testing time and automating the design of frost-resistant clothing.

Keywords: digital transformation, cyclic frost resistance, textile materials, clothing packages, ColdExpert v1.0 program, database, integral criterion.

Введение

Цифровая трансформация промышленности требует создания новых инструментов для автоматизации научных исследований и проектирования. В текстильной и легкой промышленности остро стоит задача разработки цифровых методов оценки эксплуатационных свойств материалов, особенно для теплозащитной одежды, используемой в условиях холодного климата [1,2].

Анализ существующей нормативно-технической базы (ГОСТ 15162-82, ГОСТ 20876-75, ISO 11092, ASTM D4594-96) показал, что традиционные методы испытаний ориентированы на статические или однопараметрические режимы и не учитывают:

- циклический характер реальной эксплуатации (многократные переходы «тепло-холод»);
- совместное действие температуры, влажности и механических нагрузок;
- процессы сублимационной кристаллизации и накопления влаги внутри пакета одежды.

Однако, как показывает практика эксплуатации, даже использование высокотехнологичных материалов не всегда гарантирует сохранение теплозащитных свойств в реальных условиях, характеризующихся циклическим воздействием отрицательных температур и переменным влажностным режимом.

В предшествующих исследованиях были заложены основы решения этой проблемы. Так, в работе [3] разработана база данных для конфекционирования материалов морозостойкой одежды с учетом

циклического низкотемпературного воздействия, структурированная по иерархическому принципу и включающая ценовые группы материалов, классификации по устойчивости к эксплуатационным факторам. В работе [4] предложен алгоритм интегральной оценки свойств текстильных материалов и пакетов при циклических низкотемпературных воздействиях, основанный на синхронном измерении динамики массы, теплофизических и гигроскопических индексов, а также оригинальной методике оценки изменения жесткости.

Настоящая работа является логическим продолжением и развитием указанных исследований.

Цель настоящей работы — обоснование необходимости введения и определение содержания понятия «циклическая морозостойкость» как комплексной характеристики текстильных материалов и пакетов одежды для холодного климата.

Материалы и методы. Исследованы образцы материалов различного волокнистого состава (синтетические — ПЭ, ПА; натуральные — хлопок, шерсть; смесовые) и многослойных пакетов одежды, различающихся конструкцией и исходным тепловым сопротивлением $R_{ct}(0)=0,285...0,312$.

Разработан протокол, моделирующий реальный график работы человека в холодном климате (8-часовая смена, 5-дневная неделя). Цикл «тепло-холод-тепло» длительностью 4,75 ч включает: стабилизацию при $+20^{\circ}\text{C}$ (45 мин), охлаждение до -25°C (30 мин), выдержку при -25°C (120 мин) с увлажнением 150 мл/м^2 (имитация активного движения), нагрев до $+20^{\circ}\text{C}$ (30 мин), отдых при $+20^{\circ}\text{C}$ (60 мин).

Эксперимент проведен до 20 циклов с промежуточными измерениями

При циклическом низкотемпературном воздействии процессы сублимационной кристаллизации могут протекать в каждом слое с различной интенсивностью, а их взаимодействие усиливает общий эффект снижения защитных свойств.

Программа «ColdExpert v1.0» представляет собой кроссплатформенное приложение, реализованное на языке Python с использованием библиотек NumPy, SciPy, Matplotlib и SQLite. Приложение предназначено для автоматизации расчетов теплозащитных свойств многослойных пакетов одежды, прогнозирования влагопереноса, конденсации и сублимационной кристаллизации, а также для оценки циклической морозостойкости материалов [5].

В программе используется математическая модель, описывающая кинетику изменения теплозащитной способности материала при воздействии циклов «замораживания-оттаивания», которая, полученная на основе экспериментальных данных:

$$R_{ct}(N)/R_{ct}(0)=1-k \cdot N \alpha,$$

где: $R_{ct}(0)$ — тепловое сопротивление пакета материалов в нормальных условиях, $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$;

$R_{ct}(N)$ – тепловое сопротивление пакета материалов при воздействии N циклов «замораживания-оттаивания», $m^2 \cdot K/Вт$;

K – коэффициент интенсивности снижения теплозащиты материалов или пакетов в зависимости от волокнистого состава, структуры материала и условий испытаний;

N – число циклов «замораживания-оттаивания»;

α – степень нелинейности процесса изменения теплового сопротивления.

Программа имеет модульную архитектуру, позволяющую гибко наращивать функциональность (рис.1)

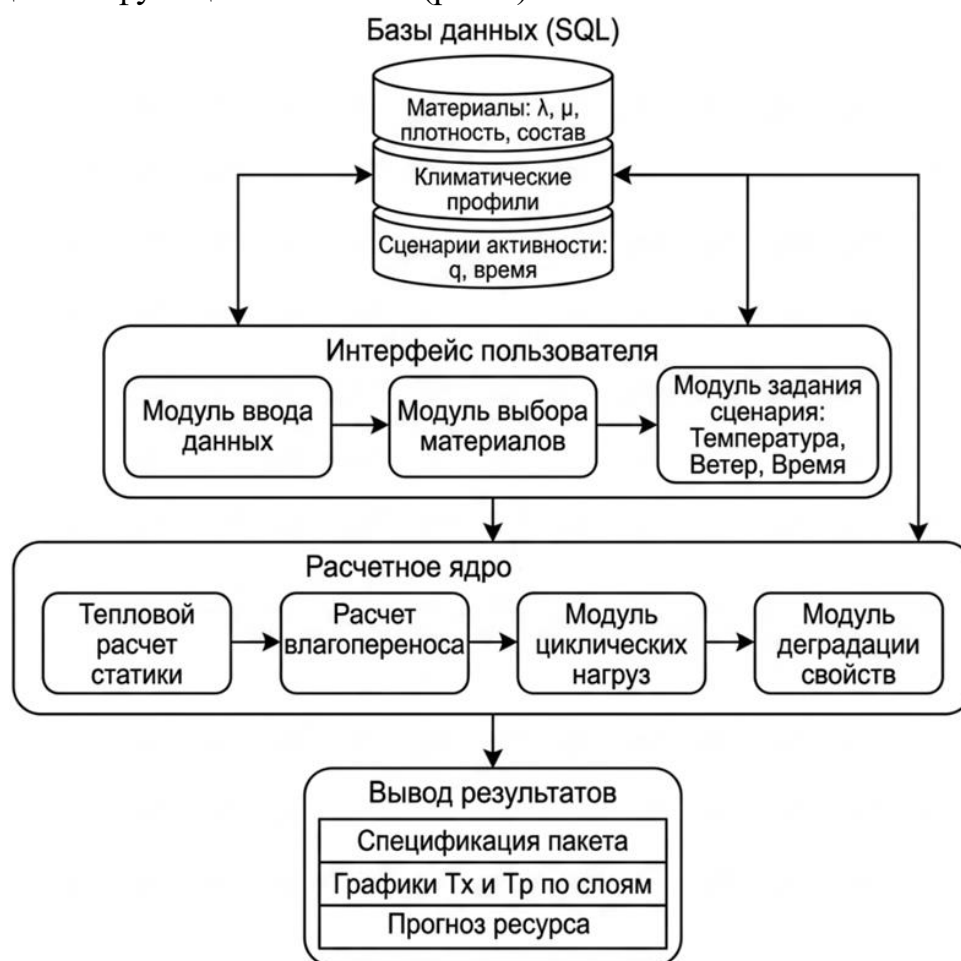


Рисунок 1 Архитектура программы «ColdExpert v1.0»

В программе имеется возможность вводить данные вручную или выбирать из предустановленных профилей «Климатические условия», «Активность и режим» и выбирать «Слои одежды» (рис.2). Также в главном окне отображается «**График распределения температуры по слоям**», который показывает температуру на входе и выходе каждого слоя, пересечение с точкой росы (рис.2).

Программа связана с базой данных «ColdExpert», содержащей информацию о более чем 50 материалах, поэтому пользователь может:

Выбирать материал из выпадающего списка (автоматическая подстановка теплофизических свойств).

Добавлять новый материал с заполнением всех характеристик (поверхностная плотность, R_{ct} , λ , пористость, жесткость, прочность и т.д.).

Редактировать существующие записи [3].

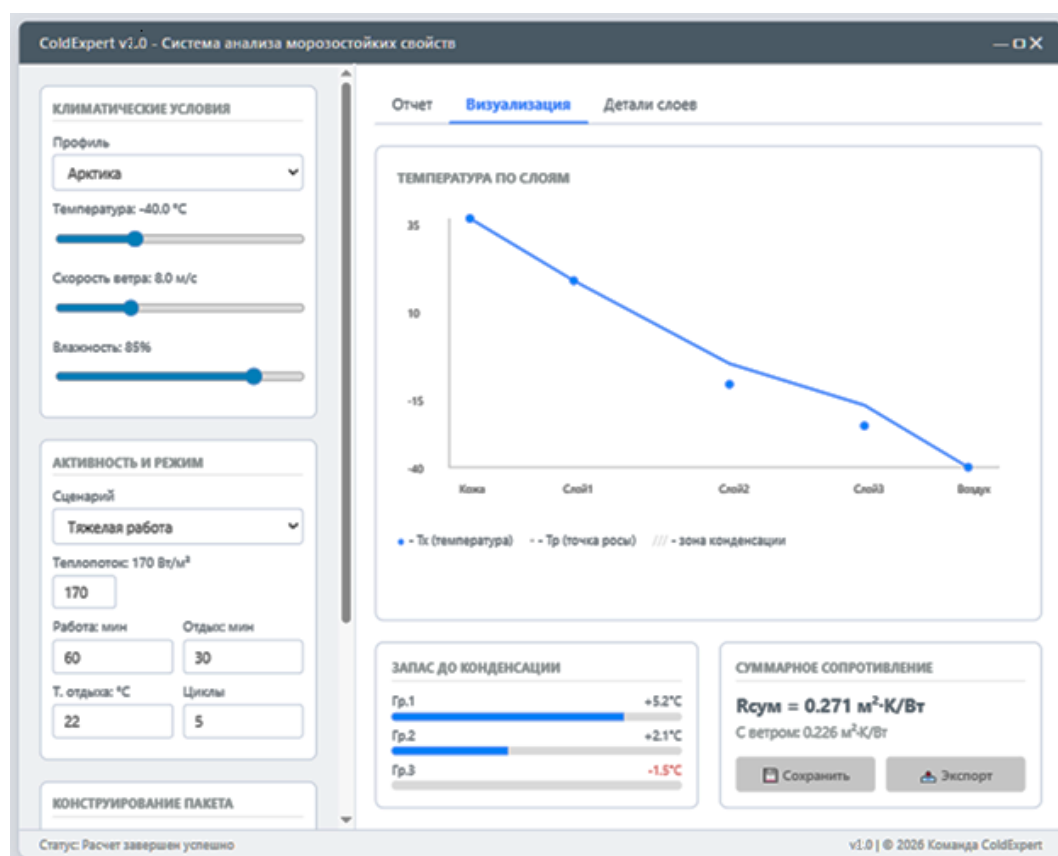


Рисунок 2. Главное окно программы «ColdExpert v1.0»

Программа формирует текстовый отчет в форматах TXT, DOCX, PDF, включающий:

Входные параметры (климат, активность, конструкция).

Теплофизические свойства (R_{ct} , λ_{eff}).

Распределение температуры по слоям.

Зоны конденсации/сублимации.

Коэффициенты изменения теплового сопротивления.

Интегральный критерий, ранжирующий материалы по пяти классам морозостойкости.

Прогноз ресурса (в циклах, днях, месяцах).

Заключение

Разработанный программный комплекс «ColdExpert v1.0» представляет собой законченное цифровое решение для автоматизированного

проектирования морозостойкой одежды. Благодаря модульной архитектуре, интеграции с базой данных и использованию верифицированной математической модели, программа позволяет:

сократить время проектирования в 3–5 раз по сравнению с ручными расчетами;

прогнозировать ресурс одежды с погрешностью не более 3%;

автоматически формировать отчеты и рекомендации;

использовать как в научных исследованиях, так и в промышленности.

Библиографический список:

1. Пискозуб, В. С. Характеристика особых условий арктического климата для обеспечения безопасности жизнедеятельности человека / В. С. Пискозуб, И. В. Черунова, И. А. Занина // ADVANCED SCIENCE : сборник статей II Международной научно-практической конференции : в 2 ч., Пенза, 17 января 2018 года. Том Часть 1. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2018. – С. 61-64. – EDN YQJLAO.

2. Стефанова Е.Б., Черунова И.В., Осипенко Л.А. Исследование влияния поверхностной плотности и условий циклического промерзания // Инженерный вестник Дона. 2019. № 4. С. 12-18.

3. Ткачук Н.Е., Кирсанова Е.А. Разработка базы данных для конфекционирования материалов морозостойкой одежды с учетом циклического низкотемпературного воздействия // Управление качеством изделий текстильной и легкой промышленности и их влияние на экономику, безопасность и комфорт жизни: Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина». – М., 2026. – С. 186–193.

4. Ткачук Н.Е., Кирсанова Е.А., Галкин А.В., Вершинина А.В. Алгоритм интегральной оценки свойств текстильных материалов и пакетов одежды при циклических низкотемпературных воздействиях // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков (шифр — МКРНП): Сборник материалов XXXXII Международной научно-практической конференции. – М., 2025. – С. 159–166.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2026664881 Российская Федерация. ColdExpert v1.0, Заявка № 2026664299 от 12.05.2026. опубл. 19.05.2026. Бюл. № 5. / Галкин А.В., Кирсанова Е.А., Ткачук Н.Е.

УДК 66.045.123

*Тишина А.Ю., аспирант
кафедры «АОиАТП им. проф. М.Б. Генералова»
ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»
Темиров А.Т., студент
кафедры «АОиАТП им. проф. М.Б. Генералова»
ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»
Навкаршоева С.Б., ассистент
кафедры «АОиАТП им. проф. М.Б. Генералова»
ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»
Голованов И.Ю., к.т.н., доцент
кафедры «АОиАТП им. проф. М.Б. Генералова»
ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»
Россия, г. Москва*

*Tishina A.Yu., PhD student
Department «AO&ATP named after Prof. M.B. Generalov»
Moscow Polytechnic University
Temirov A.T., student
Department «AO&ATP named after Prof. M.B. Generalov»
Moscow Polytechnic University
Navkarshoeva S.B., assistant
Department «AO&ATP named after Prof. M.B. Generalov»
Moscow Polytechnic University
Golovanov I.Yu., Cand. Sc. (Technology), associate professor
Department «AO&ATP named after Prof. M.B. Generalov»
Moscow Polytechnic University
Moscow, Russia*

**Процесс теплопередачи в двухтрубном теплообменном аппарате с
закрученным потоком теплоносителя**
**The process of heat transfer in the two-tube heat exchanger with a swirling
coolant flow**

Аннотация

В статье представлены данные, полученные с использованием компьютерного моделирования, о интенсивности и эффективности процесса теплопередачи в двухтрубном теплообменном аппарате при радиальном и тангенциальном расположении патрубков межтрубного пространства. Рассмотрена конструкция двухтрубного теплообменного аппарата, наружная поверхность теплообменной трубы которого снабжена интенсификаторами теплообмена в виде цельнометаллических стержней. На основании полученных результатов показано, что при наличии внешнего оребрения

теплообменной трубы в виде цельнометаллических стержней (интенсификаторов теплообмена), тангенциальное расположение патрубков межтрубного пространства и, соответственно, закрученный ввод теплоносителя, негативно сказывается на эффективности процесса теплопередачи в двухтрубном теплообменном аппарате, в сравнении с типовой конструкцией. При этом расположение патрубков межтрубного пространства в двухтрубном теплообменном аппарате не отражается на интенсивности процесса теплопередачи.

Ключевые слова: двухтрубный теплообменный аппарат, компьютерное моделирование, тангенциальное расположение патрубков, интенсификаторы теплообмена, интенсивность теплопередачи, эффективность теплопередачи.

Annotation

The article presents data obtained using computer modeling on the intensity and efficiency of the heat transfer process in a two-tube heat exchanger with radial and tangential arrangement of the pipes of the inter-tube space. The design of a two-tube heat exchanger is considered, the outer surface of the heat exchanger tube of which is equipped with heat exchange intensifiers in the form of all-metal rods. Based on the results obtained, it is shown that in the presence of an external fin of the heat exchange tube in the form of all-metal rods (heat transfer intensifiers), the tangential arrangement of the pipes of the inter-tube space and, accordingly, the twisted coolant inlet negatively affects the efficiency of the heat transfer process in a two-tube heat exchanger, in comparison with a typical design. In this case, the location of the pipes of the inter-tube space in the two-tube heat exchanger does not affect the intensity of the heat transfer process.

Keywords: two-tube heat exchanger, computer simulation, tangential arrangement of pipes, heat transfer intensifiers, heat transfer intensity, heat transfer efficiency.

Интенсификация теплообменных процессов за счёт гидродинамической структуризации потока является одним из актуальных направлений совершенствования оборудования химической и смежных отраслей промышленности.

В ряде исследований [1-8] показано, что закручивание рабочей среды, в том числе тангенциальным вводом в цилиндрический корпус, позволяет увеличить скорость переноса тепла в аппарате. Применительно к теплообменной технике формирование закрученного течения теплоносителя признано целесообразным решением, применимым в аппаратах различной геометрии [9-14]. Особый интерес представляет внедрение данного подхода в двухтрубных теплообменниках, широко используемых в различных отраслях промышленности (рис. 1).

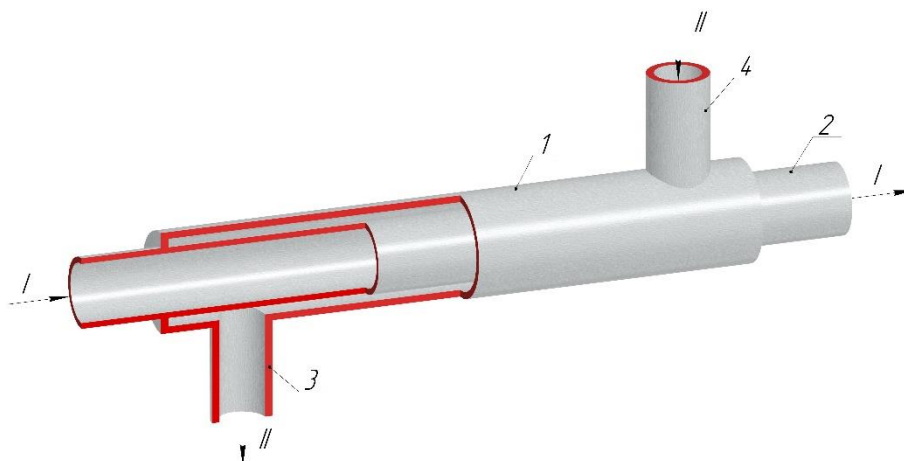


Рис. 1 – Конструкция двухтрубного теплообменного аппарата:

1 – Кожуховая труба; **2** – Теплообменная труба; **3** – Радиальный патрубок вывода теплоносителя межтрубного пространства; **4** – Радиальный патрубок ввода теплоносителя межтрубного пространства; **I** – Теплоноситель трубного пространства; **II** – Теплоноситель межтрубного пространства.

Проанализируем влияние тангенциального расположения патрубков межтрубного пространства на показатели процесса теплопередачи с использованием компьютерного моделирования.

Для оценки влияния ввода теплоносителя на интенсивность и эффективность процесса выполнен численный эксперимент в «SolidWorks». Рассмотрим двухтрубный теплообменный аппарат, конструктивные параметры которого приняты согласно ТУ 3612-014-00220302-99. Материалом конструкции является сталь 08X18H10T с удельной теплоёмкостью 504 Дж/(кг·°C) и коэффициентом теплопроводности 17 Вт/(м·°C) [14]. Геометрические характеристики: кожуховая труба Ø57×4 мм длиной 1400 мм, теплообменная труба Ø25×3 мм и длиной 1500 мм. Длина поверхности теплопередачи составит 1400 мм. Патрубки межтрубного пространства примем Ø32×4 мм длиной равной 155 мм, согласно справочнику [15].

Для интенсификации теплообмена на наружной поверхности теплообменной трубы располагаются интенсификаторы в форме цельнометаллических стержней, вписанных в поперечном сечении в окружность диаметром 6 мм. Расстановка стержней выполнена по всей длине теплообменной трубы с продольным шагом 50 мм, а их высота (6 мм) соответствует половине расстояния между наружной стенкой теплообменной трубы и внутренней стенкой кожуховой трубы. Конфигурация поперечного сечения аппарата с интенсификаторами показана на рис. 2 [14].

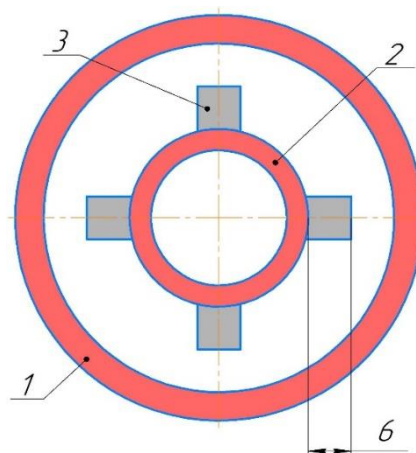


Рис. 2 – Поперечное сечение двухтрубного теплообменного аппарата с интенсификаторами теплообмена:

1 – Кожуховая труба; 2 – Теплообменная труба; 3 – Стержни-интенсификаторы теплообмена.

Интенсивность процесса теплопередачи в двухтрубном теплообменном аппарате определяется коэффициентом теплопередачи [14]:

$$K = \frac{Q}{F \cdot \Delta t}, \quad (1)$$

где K – коэффициент теплопередачи, Вт/(м²·°С); Q – количество передаваемого тепла в двухтрубном теплообменном аппарате (определяется из теплового баланса), Вт; F – площадь поверхности теплопередачи, м²; Δt – средняя разность температур между теплоносителями, °С.

Эффективность процесса теплопередачи может определяться по следующему удельному показателю [14]:

$$\Delta E = \frac{Q}{E}, \quad (2)$$

где ΔE – удельные потери мощности при эксплуатации двухтрубного теплообменного аппарата, Вт/Вт; E – потери мощности на перекачивание теплоносителей при эксплуатации двухтрубного теплообменного аппарата, Вт.

Потери мощности определяются как [14]:

$$E = V_1 \cdot \Delta P_1 + V_2 \cdot \Delta P_2, \quad (3)$$

где V_1 – объемный расход теплоносителя трубного пространства, м³/с; ΔP_1 – гидравлическое сопротивление трубного пространства, Па; V_2 – объемный расход теплоносителя межтрубного пространства, м³/с; ΔP_2 – гидравлическое сопротивление межтрубного пространства, Па.

В качестве теплоносителей принята вода. Начальные температуры потоков: на входе в трубное пространство +60°С, на входе в межтрубное пространство +20°С.

Объемный расход через теплообменную трубу зафиксирован на уровне $2,8 \cdot 10^{-4}$ м³/с, что соответствует числу Рейнольдса 40000. Расход воды через кольцевой канал варьируется в диапазоне от $2,3 \cdot 10^{-4}$ до $9,0 \cdot 10^{-4}$ м³/с, обеспечивая турбулентный режим течения ($10000 \leq Re \leq 24000$).

На основании обработки результатов эксперимента получены зависимости коэффициента теплопередачи K (1) и удельных потерь мощности ΔE (2) от числа Re межтрубного пространства, представленные, соответственно, на рис. 3 и рис. 4.

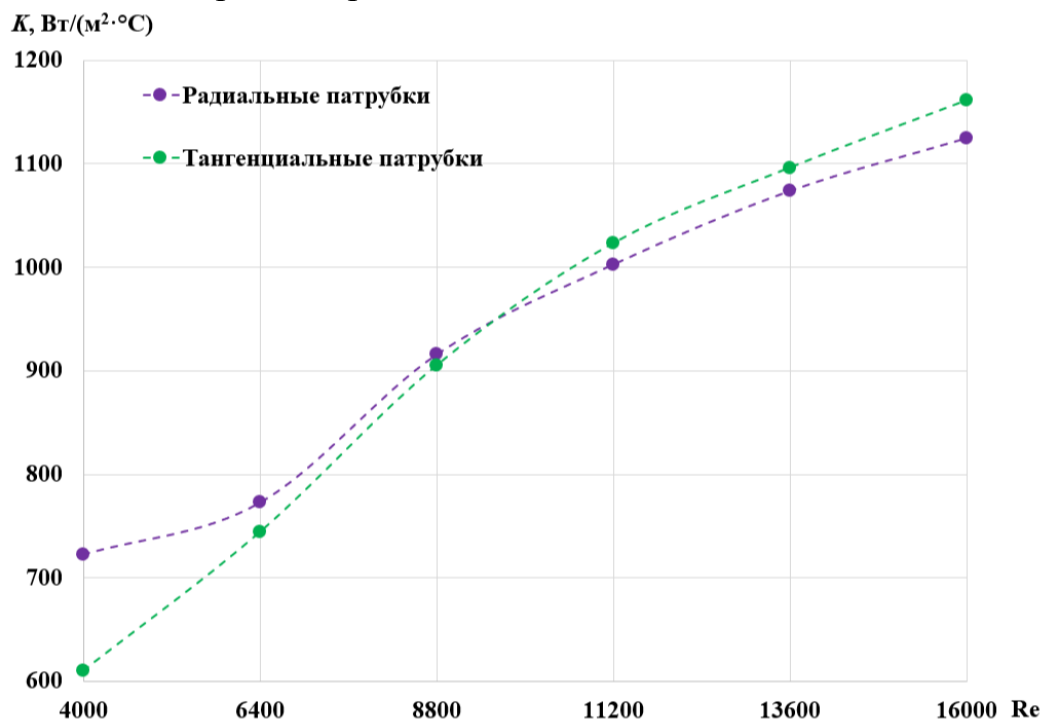


Рис. 3 – Интенсивность процесса теплопередачи в двухтрубных теплообменных аппаратах.

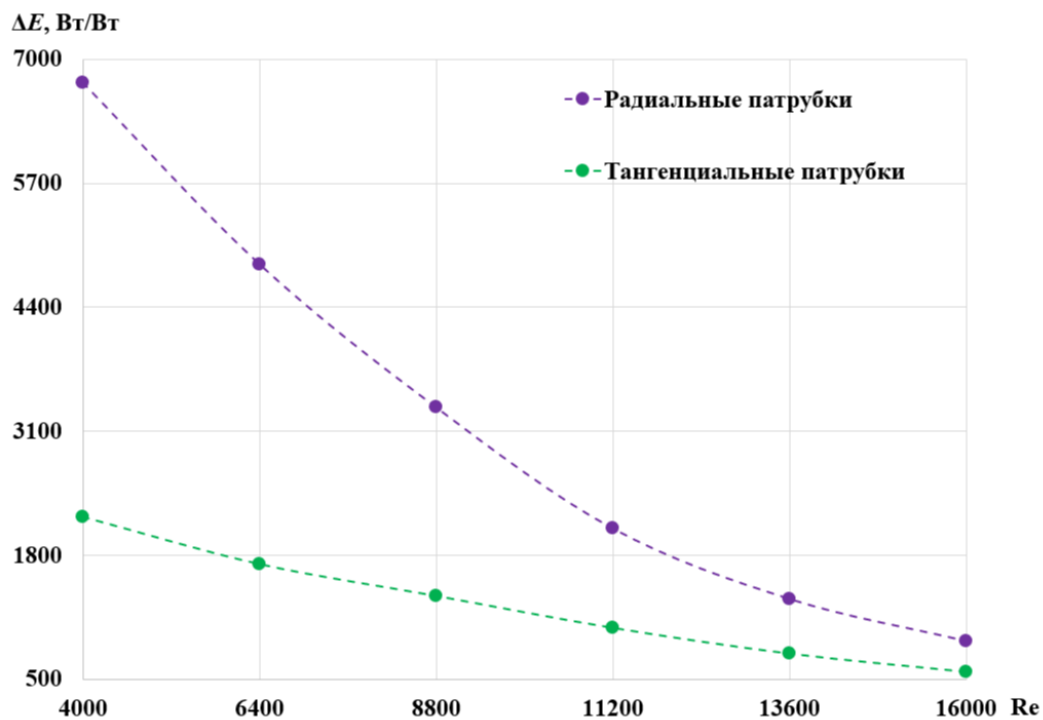


Рис. 4 – Эффективность процесса теплопередачи в двухтрубных теплообменных аппаратах.

Анализ графиков позволяет сделать вывод, что при соизмеримой интенсивности процесса теплопередачи, в двухтрубном теплообменном аппарате с тангенциальным расположением патрубков обеспечивается значительно меньшая эффективность процесса теплопередачи.

Таким образом, с использованием компьютерного моделирования показано, что при наличии интенсификаторов теплообмена на поверхности теплообменной трубы, дополнительное закручивание потока нецелесообразно. Рассмотренное техническое решение актуально для исследования не только для двухтрубных теплообменных аппаратов, но и для конструктивно близких аппаратов, в частности, ёмкостных кристаллизаторов холодильной техники [16-18].

Библиографический список

1. Козлов А.В., Таран Ю.А., Лагуткин М.Г., Голованов И.Ю. Анализ конструкций аппаратов с фильтрующим элементом и перспективы их совершенствования для нефтедобычи // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. 2025. № 2(51). С. 58-65.
2. Леонтьев А.И., Кузма-Кичта Ю.А., Попов И.А. Тепломассообмен и гидродинамика в закрученных потоках (обзор) // Теплоэнергетика. 2017. № 2. С. 36-54.
3. Romanyuk R.V., Lagutkin M.G., Danilenko N.V., Sokolov A.S. Calculation of flow characteristics and separation coefficients of a vortex dust collector of a new design. Chemical and petroleum engineering. 2023. Vol. 59. No. 1-2. P. 12-18.
4. Зинуров В.Э., Чернова О.С. Визуализация движения частиц в экспериментальной установке с сепарационным устройством для агропромышленного комплекса // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 202. С. 94-101.
5. Baranova E.Yu., Golovanov I.Yu., Sokolov A.S. Application areas, design, and calculation of vortex apparatuses. Theoretical foundations of chemical engineering. 2025. Vol. 59. No. 2. P. 455-462.
6. Сажин Б.С., Кочетов О.С., Сажин В.Б., Тихонов А.В., Спирина К.М., Бородина Е.С. Пути интенсификации процесса вихревой распылительной сушки // Успехи в химии и химической технологии. 2009. Т. 23. № 6(99). С. 116-122.
7. Шарапов А.И., Некрасов Р.М., Никифоров М.С. Снабжение холодным дутьем доменных печей при совместной работе двух воздуходувок с использованием струйного аппарата // Вестник Липецкого государственного технического университета. 2023. № 1 (50). С. 64-69.
8. Romanyuk R.V., Lagutkin M.G., Danilenko N.V. Influence of the design of the upper vortex swirl on hydrodynamics of a vortex dust collector. Chemical and petroleum engineering. 2020. Vol. 56. No. 7-8. P. 548-553.

9. Григорова Н.П., Монастырев П.В., Пахомова Е.Г., Семичева Н.Е. Аэродинамика и теплообмен закрученного потока природного газа в вихревом теплообменном аппарате системы отопления газорегуляторного пункта // Известия Юго-Западного государственного университета. 2020. Т. 24. № 3. С. 99-110.
10. Zaboli M., Ajarostaghi S.S.M., Noorbakhsh M., Delavar M.A. Effects of geometrical and operational parameters on heat transfer and fluid flow of three various water based nanofluids in a shell and coil tube heat exchanger. SN applied sciences. 2019. Vol. 1. No. 1387.
11. Adebayo J.K., Dare A.A., Petinrin M.O. Performance characteristics of shell and tube heat exchanger using sectoral baffle. Journal of engineering and applied science. 2025. Vol. 72. No. 13.
12. Marzouk S.A., Abou Al-Sood M.M., El-Said E.M.S., Younes M.M., El-Fakharany M.K. A comprehensive review of methods of heat transfer enhancement in shell and tube heat exchangers. Journal of thermal analysis and calorimetry. 2023. Vol. 148. No. 15. P. 7539-7578.
13. Sharifat F., Marchitto A., Solari M.Sh., Toghraie D. Analysis, prediction, and optimization of heat transfer coefficient and friction factor of water-nanofluid flow in shell-and-tube heat exchanger with helical baffles (using RSM). The European physical journal plus. 2022. Vol. 137. No. 991.
14. Голованов И.Ю., Занина К.О., Лагуткин М.Г., Юрицына А.М. Анализ эффективности процесса теплопередачи в двухтрубном теплообменном аппарате с тангенциальным вводом теплоносителя // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. 2025. № 1 (50). С. 6-12.
15. Лашинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов: справочник / Под ред. А.Р. Толчинского. Изд. 2-е, стер. Москва: Альянс, 2008. 384 с.
16. Чернявская В.В., Сапожников В.Б., Угольников М.А., Голованов И.Ю. Оценка влияния профиля теплообменной трубы на энергомассовую эффективность кристаллизаторов // Холодильная техника. 2025. Т. 114. № 2. С. 77-84.
17. Ugolnikova M.A., Chernyavskaya V.V. Dynamics of water ice formation during the operation of vessel cryoconcentrators // Chemical and petroleum engineering. 2021. Vol. 57. No. 7-8. P. 561-566.
18. Sapozhnikov V.B., Ugolnikova M.A., Chernyavskaya V.V. Evaluating the performance of low-temperature liquid separation devices with two-stage refrigeration and pre-cooling. Chemical and petroleum engineering. 2023. Vol. 59. No. 1-2. P. 134-138.

Информационные технологии

УДК 004.89

*Герасюк Виктория Викторовна, студент
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации
Россия, Краснодар*

*GERASYUK VIKTORIA VIKTOROVNA, student
Financial University under the Government of the Russian Federation
Russia, Krasnodar*

Трансформация бизнес-процессов под влиянием технологий Искусственного интеллекта

Аннотация. В статье рассмотрены тенденции трансформации бизнес-процессов под воздействием технологий искусственного интеллекта. Проведен анализ текущего состояния внедрения ИИ в различные отрасли экономики. Выделены направления влияния ИИ на операционную деятельность предприятий: автоматизация рутинных операций, интеллектуальная аналитика данных, персонализация клиентского опыта. Обозначены тенденции развития: гиперавтоматизация, цифровые двойники, генеративный ИИ. Уделено внимание рискам: этическим и юридическим проблемам, зависимости от качества данных, киберугрозам, трансформации рынка труда. Сделан вывод о необходимости системного подхода к внедрению ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект; бизнес-процессы; цифровая трансформация; автоматизация; гиперавтоматизация; цифровые двойники; генеративный ИИ; риски; этика.

Annotation. The article examines the trends in business process transformation under the influence of artificial intelligence technologies. An analysis of the current state of AI implementation in various sectors of the economy is conducted. The main directions of AI impact on the operational activities of enterprises are identified: automation of routine operations, intelligent data analytics, personalization of customer experience. Key development trends are outlined: hyperautomation, digital twins, generative AI. Attention is paid to risks: ethical and legal issues, dependence on data quality, cyber threats, labor market transformation. The conclusion is made about the need for a systematic approach to AI implementation.

Key words: artificial intelligence; business processes; digital transformation; automation; hyperautomation; digital twins; generative AI; risks; ethics.

Введение. Внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в последние годы перешло из разряда экспериментальных проектов в повседневную практику ведения бизнеса. По данным McKinsey Global Institute, уже к 2023 году около 55% крупных компаний мира внедрили хотя бы одно ИИ-решение в свои операционные процессы, причем темпы роста данного показателя лишь ускоряются [1]. Технологии машинного обучения, обработки естественного языка и компьютерного зрения проникают практически во все сферы – от производственной логистики до финансового консультирования, меняя привычные модели организации труда.

В российском контексте данная тенденция приобретает особую актуальность в свете реализации национального проекта "Искусственный интеллект" и формирования "Экономики данных". При этом массовое внедрение ИИ порождает целый комплекс проблем, связанных с прозрачностью алгоритмов, защитой конфиденциальной информации и адаптацией кадрового состава [2]. В связи с этим исследование состояния, тенденций и рисков трансформации бизнес-процессов под влиянием ИИ представляется весьма своевременным.

Основная часть. Под бизнес-процессами в контексте данного исследования понимаются упорядоченные совокупности операций, направленных на создание продукта или услуги для внутреннего или внешнего потребителя. Искусственный интеллект, как справедливо отмечают Лукичев и Чекмарев, представляет собой комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека – самообучение, распознавание образов, принятие решений без заранее заданного алгоритма [3]. Совмещение этих двух сфер открывает принципиально новые возможности оптимизации, хотя и не лишено методологических сложностей.

Анализируя текущее состояние внедрения ИИ в бизнес, следует разграничить два уровня: точечное использование отдельных инструментов (чат-боты, системы скоринга) и комплексную перестройку процессов на основе интеллектуальных платформ. Первый уровень характерен для большинства российских компаний: по данным исследования ICT.Moscow, в 2024 году лишь около 20% российских компаний зафиксировали измеряемый эффект от использования генеративного ИИ в разработке программного обеспечения [4]. Это свидетельствует о том, что потенциал технологий пока раскрывается преимущественно на операционном уровне.

На глобальном рынке ситуация иная. Западные корпорации активно используют ИИ для оптимизации цепочек поставок, прогнозирования спроса и персонализации маркетинговых коммуникаций. Исследование Garnet Consulting Group демонстрирует, что с 2022 по 2024 год интерес к ИИ в бизнесе

вырос более чем вдвое, а доля автоматизированных процессов достигла 30% [5]. Прогнозы указывают на увеличение данного показателя до 50% к 2026 году, что свидетельствует о необратимости тренда.

Выделяют несколько ключевых технологических направлений, оказывающих наиболее существенное влияние на бизнес-процессы. Роботизация процессов (RPA), дополненная интеллектуальными алгоритмами, позволяет автоматизировать не только рутинные операции с четко заданными правилами, но и задачи, требующие распознавания неструктурированных данных. Системы на основе компьютерного зрения кардинально меняют подходы к контролю качества на производстве. Аналитические платформы, использующие методы глубокого обучения, способны выявлять скрытые закономерности в поведении потребителей с точностью, недоступной традиционным инструментам.

Особого внимания заслуживает развитие генеративного ИИ, которое за последние два года эволюционировало от экспериментальных моделей до полноценных инструментов генерации контента и программного кода. Внедрение подобных технологий позволяет сократить временные затраты на подготовку отчетности и коммуникацию с клиентами. Однако склонность генеративных моделей к "галлюцинациям" – генерации правдоподобного, но некорректного контента – требует обязательной человеческой верификации результатов. Как показало исследование Villalobos и соавторов, запасы качественных языковых данных для обучения моделей могут быть исчерпаны уже к 2026-2032 годам, что накладывает дополнительные ограничения на развитие технологии [6].

Среди тенденций, определяющих дальнейшее развитие сферы, на первый план выходит гиперавтоматизация – концепция, предполагающая одновременное использование нескольких ИИ-технологий для комплексной автоматизации сквозных процессов. В отличие от классической роботизации, затрагивающей отдельные операции, гиперавтоматизация охватывает всю цепочку создания ценности от поступления заявки до ее выполнения. По оценкам Gartner, к 2027 году более 70% крупных компаний применят данный подход хотя бы в одном из ключевых бизнес-процессов [7].

Не менее значимым направлением является формирование цифровых двойников – виртуальных моделей физических объектов и процессов, позволяющих моделировать различные сценарии без риска для реального производства. Интеграция цифровых двойников с ИИ-аналитикой открывает возможности для предиктивного управления и выявления узких мест в процессах до их проявления в реальности.

Вместе с тем трансформация бизнес-процессов под влиянием ИИ сопряжена с целым рядом рисков. Прежде всего, это проблема качества исходных данных: алгоритмы наследуют искажения обучающих выборок, что может приводить к дискриминационным решениям в сфере кредитования и найма персонала. Как справедливо отмечают Лукичев и Чекмарев, "мусор на

входе – мусор на выходе" в контексте ИИ приобретает особенно острую социальную окраску, поскольку масштабное применение моделей способно автоматически воспроизводить и усиливать имеющиеся в обществе предубеждения [3].

Этические и юридические риски также требуют пристального внимания. Прозрачность решений, принимаемых "черным ящиком" сложных нейронных сетей, остается нерешенной проблемой, что снижает доверие со стороны сотрудников и потребителей. Кроме того, ИИ-системы, интегрированные в критически важные процессы, становятся мишенью для кибератак: манипуляция обучающими данными способна дезориентировать алгоритмы и привести к финансовым потерям. По оценкам Лукичева, чем совершеннее становятся большие языковые модели, тем более рискованным становится их применение, а меры государственного регулирования пока не поспевают за темпами технологического развития [8]. Стоит также учитывать риск технологической зависимости от иностранных платформ, актуальный для российских компаний в условиях санкционных ограничений.

В российских условиях трансформация бизнес-процессов под влиянием ИИ приобретает специфические черты. Санкционные ограничения ускорили процесс импортозамещения ПО, что стимулирует развитие отечественных разработок (YaGPT, GigaChat), но создает проблемы интеграции. Дефицит квалифицированных кадров в области data science ограничивает масштабы внедрения, а существующая нормативная база в сфере ИИ находится в стадии становления, что порождает неопределенность для инвесторов [9]. При этом рынок ИИ в России демонстрирует устойчивый рост: по итогам 2024 года его объем достиг 320 млрд рублей, а общий объем инвестиций вырос на 36% и составил 305 млрд рублей [10].

Существенные различия в активности внедрения ИИ наблюдаются и в отраслевом разрезе. По данным ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, наиболее активно технологии искусственного интеллекта используют организации торговли, финансового сектора и сферы информации и связи. При этом специфика применения заметно варьируется: в торговле доминируют технологии компьютерного зрения (87,5% организаций-пользователей ИИ), в финансовом секторе - обработка текста (84,2%) и интеллектуальная поддержка принятия решений (66,2%), а в сфере информации и связи – распознавание и синтез речи (67,6%) [11]. Расходы на внедрение ИИ также распределяются неравномерно: финансово-страховой сектор обеспечивает 62,9% совокупных затрат (56,8 млрд рублей), на втором месте – информация и связи (12,6%, или 11,4 млрд рублей). Для наглядности данные о распространении технологий ИИ в ключевых отраслях экономики России за 2024 год сведены в таблицу 1 [11, 12].

Таблица 1- Распространение технологий ИИ в отраслях экономики России
(2024 г.)

Отрасль экономики	Доля организаций, использующих ИИ, %	Доля расходов на ИИ по отрасли, %	Ключевая технология ИИ
Оптовая и розничная торговля	13,3	5,0	Компьютерное зрение (87,5%)
Образование	11,9	3,1	Обработка текста
Информация и связь	10,7	12,6	Распознавание речи (67,6%)
Финансы и страхование	7,9	62,9	Обработка текста (84,2%)
Транспортировка и хранение	5,9	4,5	Прогнозная аналитика
Государственное управление	2,0	6,7	Интеллектуальная поддержка решений

Из таблицы 1 видно, что уровень внедрения ИИ варьируется от 2,0% в государственном управлении до 13,3% в торговле. Совокупные расходы организаций на ИИ в 2024 году достигли 90,3 млрд рублей, при этом средние затраты на одну компанию составили 5,95 млн рублей. Наибольшую долю расходов обеспечивает финансовый сектор, что объясняется высокой готовностью организаций данной отрасли к цифровой трансформации и наличием значительных ресурсов для инвестиций в технологии.

Отдельного анализа требует влияние ИИ на рынок труда. Контраргументы здесь неоднозначны. Автоматизация действительно сокращает потребность в персонале для выполнения рутинных операций, однако порождает спрос на совершенно новые компетенции. Специалисты по работе с данными, инженеры по обучению моделей, архитекторы нейросетевых решений - эти профессии возникли буквально за последнее десятилетие. По данным РАНХиГС, к 2030 году в России потребность в кадрах с цифровыми компетенциями возрастет на 40%, при этом около 15% существующих профессий подвергнутся существенной трансформации. Важно понимать, что речь идет не столько об исчезновении рабочих мест, сколько об их переформатировании: оператор станка становится оператором цифровой платформы, бухгалтер - аналитиком данных, менеджер по продажам - специалистом по управлению клиентским опытом с применением ИИ-инструментов. Для компаний это означает необходимость серьезных инвестиций в переобучение персонала, а для системы образования – пересмотр программ подготовки. Вместе с тем практика показывает, что наибольшую эффективность демонстрируют компании, которые не стремятся полностью заменить человека алгоритмом, а выстраивают гибридные модели взаимодействия, где ИИ берет на себя обработку массивов информации, а сотрудник принимает ключевые решения на основе полученных данных.

Выводы. Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов. ИИ проникает в бизнес-процессы поступательно, но необратимо, охватывая все новые функциональные области от операционной деятельности до

стратегического управления. Доминирующими тенденциями выступают гиперавтоматизация, интеграция генеративного ИИ и внедрение цифровых двойников. Освоение потенциала ИИ невозможно без системного учета сопутствующих рисков: проблем качества данных, этических коллизий, киберугроз и организационного сопротивления.

При этом в российском контексте особое значение приобретает выработка национальных стандартов в сфере ИИ, развитие образовательных программ и создание условий для импортонезависимой разработки. Только при сочетании технологических, кадровых и регуляторных мер внедрение ИИ способно стать драйвером устойчивого развития экономики. Предприятия, грамотно интегрирующие искусственный интеллект в свои процессы с учетом отраслевой специфики, получают существенное преимущество на рынке в средне- и долгосрочной перспективе. В условиях растущей глобальной конкуренции способность оперативно адаптировать бизнес-процессы под новые технологические реалии становится не просто конкурентным преимуществом, а необходимым условием выживания на рынке.

Список литературы:

1. McKinsey Global Institute. The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year. – URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2023-generative-AIs-breakout-year> (дата обращения: 15.04.2025).
2. Захарова Е.Н., Шалатов В.В. Использование потенциала цифровых технологий при совместном продвижении туристского продукта // Московский экономический журнал. 2024. Т. 9. № 10. С. 369-384.
3. Лукичев П.М., Чекмарев О.П. Экономика искусственного интеллекта: перспективы и риски: Монография. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. – 188 с. – ISBN 978-5-7422-8373-7. – URL: <https://motivtrud.ru/PCost/research/ii20231.pdf> (дата обращения: 25.04.2025).
4. Обзор рынка ИИ в России по итогам 2024 года / ICT.Moscow. – URL: <https://ict.moscow/analytics/obzor-rynka-ii-v-rossii-po-itogam-2024/> (дата обращения: 20.04.2025).
5. Udovichenko A. The Role of AI in Digital Transformation: Streamlining Operations Across Industries / Garnet Consulting Group. – 2023. – URL: <https://garnetc.com/aidilemma2024> (дата обращения: 10.04.2025).
6. Villalobos P. et al. Will we run out of data? Limits of LLM scaling based on human-generated data // arXiv preprint. – 2022. – URL: <https://arxiv.org/abs/2211.04325> (дата обращения: 12.04.2025).
7. Gartner. 30% of Enterprises Will Automate More Than Half of Their Network Activities by 2026. – 2024. – URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2024-09-18-gartner->

- says-30-percent-of-enterprises-will-automate-more-than-half-of-their-network-activities-by-2026 (дата обращения: 18.04.2025).
8. Лукичев П.М. Управление искусственным интеллектом: риски и государственное регулирование / П.М. Лукичев. – СПб.: БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, 2025. – 268 с. – ISBN 978-5-7422-9004-9. – URL: <https://motivtrud.ru/PCost/research/mii2025.pdf> (дата обращения: 25.04.2025).
 9. Molchan A.S. et al. The ‘digitalisation trap’ of Russian regions // International Journal of Technology, Policy and Management. 2023. Vol. 23, N. 1. P. 20.
 10. Boston Consulting Group. Where’s the Value in AI? – 2024. – URL: <https://www.bcg.com/publications/2024/wheres-value-in-ai> (дата обращения: 05.04.2025).
 11. Распространение искусственного интеллекта в отраслях экономики и социальной сферы / ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1091369132.html> (дата обращения: 25.04.2025).
 12. Расходы российских компаний на ИИ за год достигли 90,3 млрд рублей / FinExpertiza. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_\(рынок_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_(рынок_России)) (дата обращения: 25.04.2025).

УДК 004

*Толстоухов В.А., студент
Пономарев П.Р., студент
Афонин А.Ю., к.т.н., преподаватель
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»*

Россия, Пенза

Методы обнаружения паттернов проектирования в исходном коде

Ключевые слова: паттерны проектирования, обнаружение паттернов, статический анализ, UML-диаграммы, трассировка программы, автоматический анализ, оценка качества.

Аннотация: Статья посвящена методам обнаружения паттернов проектирования в исходном коде программных систем. Рассматриваются три основных подхода: статический анализ, визуализация на основе UML-диаграмм классов и трассировка поведения программы. Для каждого метода определяются характерные преимущества и ограничения, а также его соответствие трём группам паттернов по классификации GoF – порождающим, структурным и поведенческим. Отдельно анализируются возможности специализированных инструментов автоматического обнаружения. Предлагаются критерии оценки качества методов: результативность обнаружения, корректность локализации и определения ролей участников, устойчивость к вариативности реализации. На основе сравнительного анализа обосновывается целесообразность комбинированного подхода, при котором выбор метода определяется природой конкретного паттерна.

Methods for detecting design patterns in source code

Keywords: design patterns, pattern detection, static analysis, UML diagrams, program tracing, automated analysis, quality assessment.

Annotation: The article examines methods for detecting design patterns in the source code of software systems. Three main approaches are considered: static analysis, visualization based on UML class diagrams, and program behavior tracing. For each method, the characteristic advantages and limitations are identified, along with its suitability for the three GoF pattern groups – creational, structural, and behavioral. The capabilities of specialized automated detection tools are also analyzed. Three quality criteria are proposed for evaluating the methods: detection effectiveness, correctness of localization and role assignment, and robustness to implementation variability. Based on comparative analysis, the paper argues for a combined approach in which the choice of method is guided by the nature of the specific pattern being identified.

Современные средства разработки программного обеспечения значительно упростили создание сложных программных систем. Однако вместе с этим выросла и сложность самих проектов: современные приложения могут включать десятки и сотни классов, множество связей между объектами, а также большое количество сценариев взаимодействия между компонентами. В таких условиях разработчику становится всё труднее понять, как именно устроена программа, какие архитектурные решения в ней применены и каким образом связаны между собой отдельные части системы.

Одним из важнейших понятий в области объектно-ориентированного проектирования являются паттерны проектирования. Самой известной работой, посвящённой данной теме, является книга «Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования», в которой описаны двадцать три классических паттерна. Авторы разделили их на три большие группы. К первой группе относятся порождающие паттерны, описывающие способы создания объектов. Ко второй группе относятся структурные паттерны, показывающие, каким образом классы и объекты могут быть объединены в более сложные структуры. К третьей группе относятся поведенческие паттерны, определяющие характер взаимодействия между объектами и распределение ответственности между ними [1].

Паттерны проектирования широко используются в современной разработке программного обеспечения, поскольку позволяют применять уже проверенные подходы к решению типовых задач. Однако в реальных проектах наличие паттерна не всегда очевидно. Особенно это касается больших систем, в которых документация может быть устаревшей, а код – написанным несколькими разработчиками в разное время. В такой ситуации обнаружение паттернов в исходном коде становится важной практической задачей. От того, насколько быстро и точно разработчик сможет понять внутреннюю организацию системы, зависят сопровождение программы, исправление ошибок и дальнейшее развитие проекта.

Таким образом, возникает необходимость в методах, позволяющих находить паттерны проектирования в исходном коде. Целью данной статьи является рассмотрение основных способов обнаружения паттернов и сопоставление этих способов с тремя типами паттернов по классификации GoF. Предлагаются критерии, по которым можно оценивать качество выделения паттернов, а затем проводится сравнение этих подходов по предложенным критериям. Для иллюстрации рассмотренных подходов мы обратились к учебной практике, в ходе которой были реализованы различные типы паттернов проектирования.

Паттерн проектирования — это не готовый фрагмент кода, а общий способ решения типовой задачи при проектировании программной системы. Один и тот же паттерн может быть реализован по-разному, поэтому его обнаружение в исходном коде нельзя свести к простому поиску одинаковых

конструкций. Разные паттерны проявляются в коде по-разному, а значит, и методы их обнаружения также могут различаться. Поэтому далее имеет смысл рассмотреть не универсальный способ обнаружения, а несколько методов, каждый из которых лучше проявляет себя для своей группы паттернов.

При анализе исходного кода можно выделить три основных метода обнаружения паттернов: статический анализ, визуализацию программной структуры и трассировку поведения программы [2]. Каждый из этих методов позволяет увидеть систему с разной стороны. Статический анализ показывает текстовую и логическую организацию кода, визуализация делает наглядными связи между элементами программы, а трассировка позволяет исследовать реальное взаимодействие объектов во время выполнения.

Статический анализ предполагает исследование программы без её запуска. На практике это означает просмотр исходных файлов, изучение классов, их конструкторов, методов, полей, модификаторов доступа и других элементов кода. В простейшем случае такой подход реализуется как обычный анализ кода.

```
2 usages
public class Car
{
    1 usage
    public Engine? Engine { get; set; }

    1 usage
    public void Create(string engineName)
    {
        Engine = Engine.GetInstance(engineName);
    }
}
5 usages 2 exposing APIs
public class Engine
{
    private static Engine? _instance;

    1 usage
    public string Name { get; private set; }

    1 usage
    private Engine(string name)
    {
        Name = name;
    }

    1 usage
    public static Engine GetInstance(string name)
    {
        _instance ??= new Engine(name);
        return _instance;
    }
}
```

Рисунок 2 - Реализация паттерна Singleton в процессе учебной практики

Преимущество статического анализа заключается в его простоте. Он не требует запуска приложения и дополнительной подготовки. Более того, именно этот способ часто используется первым, когда разработчик только начинает знакомство с проектом. Однако для крупных систем этот подход имеет недостатки: ручной анализ большого объёма кода занимает много времени, а часть решений может быть реализована неявно, что замедляет анализ кода и определение паттернов для многих разработчиков. Тем не менее,

для ряда паттернов статический анализ можно считать одним из наиболее удобных и естественных способов обнаружения.

Второй важный метод – визуализация. В данном случае речь идёт о построении UML-диаграмм классов, на которых отображаются классы, интерфейсы, наследование, ассоциации, агрегации и другие отношения между элементами системы. В отличие от обычного чтения кода, диаграмма позволяет увидеть общую архитектурную картину и понять, как именно классы образуют более сложную структуру [3].

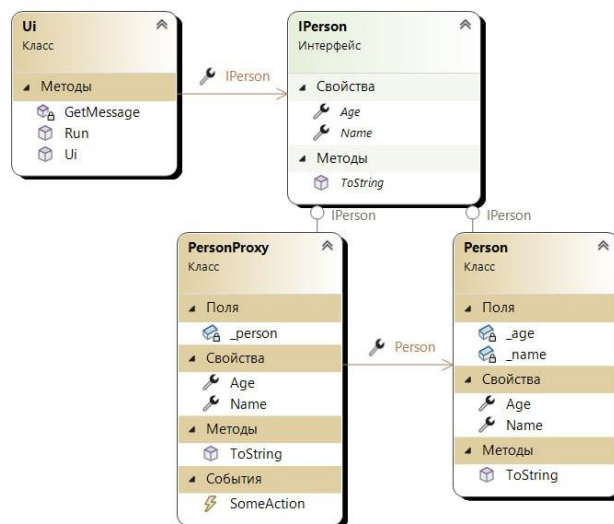


Рисунок 3 - Диаграмма классов для паттерна проху

Преимущество визуализации состоит в наглядности. Даже если исходный код достаточно объёмен, правильно построенная диаграмма позволяет быстро увидеть характерные архитектурные решения. Недостаток же состоит в том, что диаграмма не показывает полной картины поведения. Если паттерн определяется прежде всего логикой работы программы, одной визуализации может оказаться недостаточно.

Третий метод связан с исследованием работы программы во время выполнения. Он включает отслеживание последовательности вызовов методов, анализ того, как объекты взаимодействуют друг с другом, какие события происходят и как меняется состояние системы. Такой способ позволяет увидеть программу не как набор классов, а как действующий механизм.

Главное преимущество трассировки заключается в том, что она позволяет проследить, как программа ведёт себя во время выполнения. За счёт этого проще обнаружить закономерности и последовательности вызовов методов, которые не всегда очевидны при чтении кода или просмотре диаграмм. Но этот метод требует запуска приложения и подготовке сценариев, в которых соответствующий паттерн действительно проявится. Кроме того, в сложных

системах объём получаемой информации может быть значительным, что усложняет анализ. Тем не менее, именно трассировка зачастую оказывается наиболее востребованным способом обнаружения поведенческих решений.

Помимо ручных методов анализа, в современной практике применяются и специализированные программные средства для обнаружения паттернов (например, Finder, MARPLE или Ptidej). Такие инструменты могут автоматически просматривать исходный код, строить графы зависимостей между классами, формировать диаграммы и даже предлагать возможные варианты распознанных паттернов.

Использование подобных программ особенно полезно при анализе крупных проектов. Автоматизация позволяет существенно сократить время поиска и быстрее получить общее представление о структуре системы. Кроме того, некоторые инструменты сочетают сразу несколько подходов: они могут одновременно выполнять статический анализ, визуализацию и частичную обработку данных о поведении программы.

Однако, у специализированных программных средств есть и ограничения. Во-первых, такие инструменты не всегда одинаково хорошо подходят для разных языков программирования: приведенные выше примеры рассматриваются как средства для анализа Java-кода, поэтому их нельзя напрямую считать универсальными решениями для проектов на других языках. Во-вторых, они могут ошибаться – пропускать нестандартные реализации паттернов или, наоборот, предлагать ложные совпадения. По этой причине автоматические инструменты следует рассматривать прежде всего как вспомогательное средство, которое дополняет ручной анализ, но не заменяет его полностью.

Чтобы сравнивать перечисленные методы между собой, необходимо определить общие критерии качества выделения паттернов. В контексте данной задачи важно не только назвать паттерн, но и правильно выделить его участников и распределить роли между ними. В связи с этим, нами были выделены три критерия:

Первый критерий – результативность обнаружения, которая объединяет точность и полноту. Если метод находит только часть нужных решений или, наоборот, выдает слишком много ложных совпадений, его практическая ценность снижается. Данный критерий позволяет оценить общую эффективность метода с точки зрения качества получаемого результата; иными словами, согласно данному критерию важен ответ вопрос, какой тип паттерна или какой конкретный паттерн реализован в программе.

Второй критерий – корректность локализации и ролей. Для многих паттернов, особенно поведенческих, это важнее самого факта обнаружения, поскольку необходимо правильно определить, какой класс выполняет ту или иную функцию в паттерне. Ошибка на этом этапе приводит к неверной

интерпретации архитектуры даже в том случае, если сам паттерн был определен правильно.

Третий критерий – устойчивость к вариативности реализации. Паттерны редко встречаются в абсолютно каноническом виде. Названия классов могут отличаться, количество уровней абстракции может быть иным, в проекте могут использоваться внедрение зависимостей, обобщения и инфраструктурный код. Чем лучше метод сохраняет работоспособность в таких условиях, тем выше его практическая ценность.

Если применять эти критерии к рассмотренным подходам, становится видно, что универсального лучшего метода нет. Статический анализ обычно показывает высокую результативность при обнаружении порождающих паттернов, поскольку их ключевые признаки непосредственно связаны со способом создания объектов, однако он может пропускать нестандартные реализации. Визуализация особенно эффективна в тех случаях, когда паттерн проявляется через структуру связей между классами, но сама по себе не всегда позволяет однозначно определить роли участников. Трассировка дает наиболее надежную картину для поведенческих паттернов, так как позволяет увидеть реальные взаимодействия объектов и точнее установить их роли. Специализированные инструменты способны охватывать большие объемы кода и находить большее число возможных совпадений, однако их результаты нередко требуют дополнительной проверки из-за вероятности ложных срабатываний.

Если рассматривать методы обнаружения по группам паттернов GoF, можно выделить следующую закономерность. Для порождающих паттернов наиболее эффективен статический анализ, поскольку их основные признаки связаны со способом создания объектов и напрямую отражаются в исходном коде. Именно при чтении кода легче всего заметить закрытые конструкторы, фабричные методы, отдельные классы-фабрики или механизм клонирования, то есть те элементы, которые определяют паттерны Singleton, Factory Method, Abstract Factory и Prototype. К тому же, в процессе реализации данных паттернов нередко в названии методов присутствуют ключевые слова, такие как Instance для Singleton и Copy для Prototype. Для структурных паттернов наиболее наглядной оказывается визуализация, так как их сущность определяется прежде всего схемой связей между классами и объектами. Диаграмма позволяет сразу увидеть общие интерфейсы, наследование, вложенные структуры и делегирование, что особенно важно для распознавания Proxy, Adapter и Composite. При обычном чтении кода такие связи часто воспринимаются менее целостно. Для поведенческих паттернов решающим методом становится трассировка, поскольку здесь важно не только наличие определенных классов, но и реальная последовательность их взаимодействия во время работы программы. Такой подход позволяет увидеть, как распределяются роли между объектами, как передаются запросы и как система реагирует на изменения состояния, что особенно важно для Observer,

Command и Chain of Responsibility. Специализированные средства лучше использовать как вспомогательный инструмент: они помогают быстро найти возможные совпадения, но их результаты требуют проверки тем методом, который лучше соответствует природе конкретного паттерна.

Рассмотренные в статье подходы показывают, что обнаружение паттернов проектирования в исходном коде является важной задачей при анализе, понимании и сопровождении программных систем. Для успешного выделения паттернов недостаточно только знать их характерные признаки: необходимо также правильно выбирать способ анализа в зависимости от группы паттерна, особенностей его реализации и структуры исследуемого кода.

На практике наиболее обоснованным является комбинированный подход, при котором сначала формируется список возможных паттернов, а затем каждый из них уточняется тем методом, который лучше всего выявляет нужные признаки: чтением кода, визуализацией структуры или анализом поведения программы. Такой процесс позволяет получить более надежный результат, повысить качество обнаружения, корректно определить роли участников паттерна и учесть вариативность его реализации. Следовательно, предложенные в работе критерии оценки – результативность обнаружения, корректность локализации и ролей, устойчивость к вариативности реализации – позволяют не только сравнивать методы обнаружения, но и более обоснованно выбирать их для практического применения.

Список литературы

1. Приёмы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. Пер. с англ.: А. Слинкин, нач. ред.: Н. Шалаев. – Санкт-Петербург : Питер, 2014. – 366 с.
2. Поиск артефактов проектирования. Обзор подходов / О. А. Змеева, Л. С. Иванова – Вестник томского государственного университета №2(31), 2015 – 10 с.
3. Джим Арлоу. UML2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование/Джим Арлоу, Айла Нейштадт. – Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2007. – 624с.

Фармакология, фармация

УДК 615.074

DOI 10.34755/IROK.2026.80.51.025

*Мевша Б.Р., студент 1 курса
Горобец С.Н., к.т.н., доцент кафедры
«Естественнонаучных дисциплин»
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
Россия, п. Персиановский
Mevsha B.R., first-year student
Gorobets S.N., PhD, Associate Professor, Department of Natural Sciences
Don State Agrarian University
Russia, Persianovsky*

Эфирные масла: методы определения подлинности и фальсификации

Essential oils: methods for determining authenticity and counterfeiting

Аннотация. В статье представлен подробный аналитический обзор современных высокотехнологичных методов комплексного анализа компонентного состава эфирных масел. Подробно освещена масштабная проблема фальсификации парфюмерно-косметической и фармацевтической продукции на глобальном рынке. Особое внимание в работе уделено применению методов газовой хроматографии и масс-спектрометрии. Показано, что данные физико-химические методы являются наиболее надежным инструментом для определения подлинности сырья и количественного контроля содержания потенциально опасных компонентов. Дополнительно в статье проанализированы актуальные требования ключевых международных стандартов к качеству и безопасности эфирных масел.

Ключевые слова: эфирные масла, газовая хроматография, масс-спектрометрия, фальсификация продукции, контроль качества, международные стандарты, компонентный состав, токсичные компоненты.

Annotation. This article presents a detailed analytical review of modern high-tech methods for comprehensive analysis of the component composition of essential oils. It also thoroughly examines the widespread problem of counterfeiting of perfumes, cosmetics, and pharmaceuticals in the global market. The study places particular emphasis on the use of gas chromatography and mass spectrometry. These physicochemical methods are shown to be the most reliable tools for determining the authenticity of raw materials and quantitatively monitoring the content of

potentially hazardous components. The article also analyzes the current requirements of key international standards for the quality and safety of essential oils.

Key words: essential oils, gas chromatography, mass spectrometry, product counterfeiting, quality control, international standards, component composition, toxic components.

Эфирные масла представляют собой концентрированные смеси летучих органических соединений, извлекаемых из различных частей растений – цветков, листьев, стеблей, корней, плодов и семян. Благодаря сложному химическому составу они находят широкое применение в парфюмерии, косметологии, ароматерапии, а также в пищевой и фармацевтической промышленности. Однако стремительный рост популярности «натуральной» продукции спровоцировал масштабную волну фальсификаций на мировом рынке: производители всё чаще заменяют дорогостоящее растительное сырьё дешёвыми аналогами или синтетическими компонентами.

Проблема исследования состоит в том, что фальсифицированные эфирные масла не только утрачивают заявленные терапевтические свойства (антибактериальные, противовоспалительные, успокаивающие), но и могут представлять опасность для здоровья из-за токсичных примесей, не предусмотренных стандартами качества. В этих условиях точная идентификация и анализ компонентного состава эфирных масел становятся критически важными задачами для обеспечения безопасности потребителей и контроля качества продукции.

Актуальность анализа состава эфирных масел определяется тремя ключевыми факторами:

- глобальными масштабами фальсификации;
- ужесточением регуляторных требований. Европейским директором по качеству лекарственных средств (EDQM) для контроля качества растительного сырья была разработана новая общая статья 2.8.27 (Determination of Estragole);
- необходимостью стандартизации идентификации. Отсутствие унифицированных подходов к идентификации (использование исключительно CAS-номера без учёта хроматографического профиля) приводит к неоднозначной интерпретации результатов и затрудняет привлечение производителей к юридической ответственности за фальсификацию.

Современные методы анализа эфирных масел позволяют с высокой точностью идентифицировать компоненты и выявлять подделки. Наиболее распространённым и информативным является газовая хроматография в сочетании с масс-спектрометрией (ГХ-МС): метод обеспечивает разделение сложных смесей на отдельные компоненты с последующей идентификацией каждого по уникальному масс-спектру.

Процедура хроматографического анализа включает несколько этапов. С помощью микрошприца отбирают пробу эфирного масла объёмом 0,04–0,06 мкл и вводят её в испаритель хроматографа, нагретый до 230–250 °С. Испарившаяся проба в потоке газа-носителя (гелий, водород или азот) поступает в кварцевую капиллярную колонку длиной до 30 м с внутренним диаметром 0,25 мм. Температура колонки поднимается от 50 до 220 °С со скоростью 3–4 °С/мин, что обеспечивает оптимальное разделение компонентов.

Разделение происходит на границе раздела газа-носителя и неподвижной жидкой фазы, нанесённой на внутреннюю поверхность колонки. Различия в адсорбционном сродстве компонентов к неподвижной фазе обуславливают разные скорости их продвижения, в результате чего вещества выходят из колонки последовательно, формируя отдельные пики на хроматограмме. Современные методики позволяют выполнить анализ за 30–40 минут и обнаружить до сотни индивидуальных соединений.

Для идентификации компонентов используются индексы удерживания Ковача – универсальные хроматографические константы, рассчитываемые на основе времён удерживания исследуемых веществ и стандартных *n*-алканов. Так, индекс удерживания декана (C₁₀) принят равным 1000, ундекана (C₁₁) – 1100 и т. д. Индексы удерживания являются устойчивой характеристикой вещества на конкретной неподвижной фазе и слабо зависят от условий хроматографирования (отклонения не превышают 0,5–8 единиц), что обеспечивает межлабораторную сопоставимость результатов.

Помимо ГХ-МС, для анализа эфирных масел применяются высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), инфракрасная спектроскопия (ИК) и ядерный магнитный резонанс (ЯМР). Для проб неизвестного состава эффективны алгоритмы совместной интерпретации данных масс-спектрометрических и ИК-спектроскопических библиотек, повышающие надёжность идентификации соединений различных классов.

Эффективность анализа напрямую зависит от качества пробоподготовки. В современной практике применяются следующие методы экстракции эфирных масел: микроволновая экстракция; экстракция под давлением; холодный отжим; ультразвуковая экстракция; сверхкритическая флюидная экстракция с использованием CO₂; ферментативная экстракция; экстракция импульсным электрическим полем. Эти методы позволяют выделять ценные компоненты с минимальной деградацией и сохранением аутентичного состава масла, что особенно важно при последующем хроматографическом анализе.

Для обеспечения единого подхода к идентификации эфирных масел разработана система межгосударственных и международных стандартов. ГОСТ ISO/TR 21092–2015 «Масла эфирные. Идентификация» устанавливает перечень кодов (CAS-USA, EINECS, CAS-EINECS, FEMA, EC, FDA), используемых для идентификации эфирных масел [1]. Принципиально важно,

что идентификация только по одному коду (например, CAS) является неполной и допускает неоднозначную интерпретацию. Поэтому стандарт предусматривает использование комплекса идентификационных признаков и распространяется на производителей, аналитические лаборатории и контролирующие органы.

Одним из важнейших направлений современного анализа эфирных масел является контроль содержания потенциально опасных природных соединений. Особое внимание уделяется эстраголу (4-аллиланизолу) – природному органическому соединению из группы фенилпропаноидов, содержащемуся в эфирных маслах аниса, фенхеля, бадьяна, базилика и эстрагона.

К другим токсичным компонентам, требующим контроля, относятся:

- сафрол (масла сассафраса, камфорного лавра, мускатного ореха) – канцероген, имеющий строгие ограничения в пищевых продуктах и косметике;
- метилэвгенол и метилхавикол – ароматические соединения, за концентрацией которых следят контролирующие органы из-за потенциальных рисков для здоровья;
- туйон (туя, полынь, шалфей) – нейротоксин, способный в высоких дозах вызывать судороги и галлюцинации;
- пулегон (мята болотная, мята перечная) – токсичен в высоких концентрациях.

Детальный анализ состава эфирных масел имеет ключевое значение для решения следующих задач:

1. Контроль качества и выявление фальсификата. ГХ-МС позволяет получить «химический отпечаток» масла и сопоставить его с аутентичным образцом [2].
2. Установление подлинности. Уникальный набор компонентов и их соотношение служат надёжным идентификационным признаком.
3. Изучение биологической активности. Знание состава позволяет установить, какие именно компоненты определяют терапевтический эффект масла.
4. Разработка новой продукции. Информация о составе помогает создавать новые композиции в парфюмерии, косметике и пищевой промышленности.
5. Обеспечение безопасности. Своевременное выявление потенциально опасных компонентов (эстрагола, сафрола, туйона) в концентрациях, превышающих допустимые нормативы.

Для подтверждения остроты проблемы приведём данные актуальных научных исследований 2024–2025 годов. Например, в исследовании, опубликованном в *Journal of Herbal Medicine* в 2025 году, было проанализировано 13 коммерческих образцов масла чайного дерева, приобретённых в аптеках, травяных магазинах и магазинах здорового питания

[3]. В результате только один образец (органическое масло чайного дерева) полностью соответствовал требованиям Европейской Фармакопеи по компонентному составу.

Современные аналитические технологии непрерывно совершенствуются, открывая новые возможности в исследовании эфирных масел. Развитие масс-спектрометрических детекторов нового поколения позволяет идентифицировать следовые количества компонентов, ранее недоступных для обнаружения [4]. Это особенно важно при анализе редких и ценных масел, а также при выявлении потенциально токсичных примесей.

Двумерная газовая хроматография обеспечивает многократно большую разделяющую способность, что особенно ценно при анализе сложных смесей с близкими температурами кипения и полярностью компонентов. Изотопная масс-спектрометрия позволяет различать натуральные и синтетические компоненты по изотопному составу углерода. Добавление в масло синтетического линалоола или лимонена однозначно выявляется этим методом.

Анализ состава эфирных масел представляет собой многогранный и динамично развивающийся процесс, играющий фундаментальную роль в обеспечении качества, подлинности, безопасности и функциональности этих ценных природных продуктов. Современные аналитические методы предоставляют исследователям и контрольным лабораториям мощный инструментарий для глубокого изучения сложной химии эфирных масел. Но только комплексный подход, объединяющий передовые аналитические методы, строгую нормативную базу и современные средства обработки данных, способен гарантировать безопасность и эффективность эфирных масел для конечного потребителя.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ ISO/TR 21092–2015. Масла эфирные. Идентификация. — М.: Стандартиформ, 2015. — 16 с.
2. Использование газовой хромато-масс-спектрометрии для получения «отпечатков пальцев» эфирных масел / Коваленко И. В., Колмаков И. Г., Пирогов А. В., Шпигун О. А., Ставрианиди А. Н., Буряк А. К. // IV Съезд аналитиков России: тезисы докладов. М., 2022. С. 520.
3. Deliorman Orhan D., Kürkçüoğlu M., Özçelik B., Pekacar S., Göçmen İ. İ. E. GC-MS based comparative phytochemical profiling with anti-acne and antidermatophytic activities of commercial and organic tea tree oils // Journal of Herbal Medicine. 2025. Vol. 54. (101064).
4. Крылов А. И. Разработка и совершенствование методов идентификации и определения органических аналитов в пробах неизвестного состава : дис. ... д-ра хим. наук : 02.00.02. Москва, 2012. 350 с.

Филологические науки

УДК 81'42

*Курбанов И.А., к.филол.н., доцент
ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и
информатики»
Россия, Москва*

*Гурова Л.Д., магистрант направления «Лингвистика»
БУ ВО «Сургутский государственный университет»
Россия, Сургут*

Толерантность в политическом дискурсе Великобритании

Tolerance in political discourse of Great Britain

АННОТАЦИЯ

Настоящая работа посвящена анализу средств реализации коммуникативной категории толерантности в современном политическом дискурсе на материале интервью британских политиков, опубликованных в 2024-2025 гг. Цель статьи состоит в характеристике политического дискурса с точки зрения реализации коммуникативной категории толерантности. Теоретической основой исследования послужили концепции коммуникативных категорий И.А. Стернина и О.А. Михайловой, языковой толерантности Ю.В. Южаковой, а также классификация функций языковой толерантности А.Г. Кудрявцева, политического дискурса Е.И. Шейгал. Толерантность трактуется как коммуникативная стратегия смягчения негативных интенций. Рассмотрены средства реализации принципов уважительного общения и классифицированы в соответствии с выполняемой функцией: интегрирующей, регулирующей, референтной. Отмечается также наличие признаков интолерантности политического дискурса, проявляемой по отношению к политическим оппонентам.

Ключевые слова: политический дискурс, британская лингвокультура, коммуникативная категория, толерантность, функции толерантности

ANNOTATION

This paper is devoted to the analysis of the means of implementing the communicative category of tolerance in modern political discourse, based on interviews with British politicians published in 2024–2025. The aim of the article is to characterise political discourse from the perspective of the implementation of the

communicative category of tolerance. The theoretical framework of the study comprises the concepts of communicative categories by I.A. Sternin and O.A. Mikhailova, linguistic tolerance by Yu.V. Yuzhakova, as well as the classification of the functions of linguistic tolerance by A.G. Kudryavtsev, and the concept of political discourse by E.I. Sheygal. Tolerance is interpreted as a communicative strategy for mitigating negative intentions. The paper examines the means of implementing the principles of respectful communication and classifies them according to their function: integrative, regulatory, and referential. The presence of signs of intolerance in political discourse, manifested towards political opponents, is also noted.

Keywords: political discourse, British linguaculture, communicative category, tolerance, functions of tolerance

В связи с антропоцентрической парадигмой, укрепившейся в современном языкознании, исследования политического дискурса приобрели особую актуальность.

Понятие политического дискурса не имеет единого определения. Мы придерживаемся подхода Е.И. Шейгал, в котором понимает политический дискурс в широком смысле. Для отнесения речевого произведения к политическому дискурсу необходима отнесенность к сфере политики как минимум одного компонента из следующих: субъект, адресат и содержание общения [4, с. 27]. Таким образом, к политическому дискурсу относится широкий ряд текстов: политические документы, парламентские речи и дебаты, публичные выступления и интервью политических лидеров, а также можно отнести тексты политической тематики, созданные не профессиональными политиками.

Политическая деятельность связана с борьбой за власть. Для реализации их политических интересов политикам необходимо формировать общественное мнение и находить компромиссы с политическими акторами.

Инструментом для реализации данной интенции выступает коммуникативная категория толерантности.

По определению Ю.В. Южаковой, толерантность – это «коммуникативная стратегия, способствующая эффективному достижению коммуникативной цели путем вуалирования исходных негативных интенций адресанта или смягчения эксплицируемой отрицательной оценки» [5, с. 231]. Исследователи характеризуют толерантность как коммуникативную категорию имеющие следующие основания: когнитивные (категории чуждости (оппозиции свой/чужой) и категории идентичности), прагматические основания (необходимость диалога), этические и проскрипционные (требования к поведению в рамках уважительного диалога).

Согласно И.А. Стернину, данная категория объединяет совокупность более частных концептов и категорий – таких как вежливость, сохранение лица собеседника, коммуникативная неприкосновенность, коммуникативная доминантность и др. [3, с. 35-37] По мнению О.А. Михайловой, в коммуникативной категории толерантности следует выделять два аспекта: межличностный (категория выступает как регулятор активного коммуникативного взаимодействия двух или более субъектов) и социальный (категория выступает как регулятор общественного взаимодействия) [2, с. 22].

Таким образом, ключевым фактором реализации коммуникативной категории толерантности является мотивационный выбор коммуниканта в пользу стратегии согласования, а не конфронтации.

Согласно классификации, разработанной А.Г. Кудрявцевым, в политическом дискурсе толерантность выполняет четыре основные функции:

- интегрирующая: ориентация участников коммуникации на уважительное взаимодействие, на поиск компромисса;
- регулирующая: управление реакцией реципиента сообщения, выражение предложения конструктивного выхода из ситуации;
- референтная: передача от человека к человеку положительного опыта взаимодействия, формирование мировоззрения адресатов сообщения;
- контактоустанавливающая: установление конструктивного общения между представителями социальных групп с разным мировоззрением или разным восприятием ситуации [].

Современная политическая коммуникация активно происходит посредством масс-медиа, что предполагает опосредованный контакт с аудиторией. Таким образом, реализацию контактоустанавливающей функции можно наблюдать не в каждом жанре политического дискурса. Материалом практической части нашего исследования стали тексты интервью британских политиков в программе Sunday Mornings with Trevor Phillips (Sky News), опубликованных в 2024 и 2025 гг. Продемонстрируем некоторые примеры средств реализации рассматриваемых функций: интегрирующей, регулирующей, референтной.

Яркий пример реализации интегрирующей функции в высказывании Кира Стармера в январе 2024 г.: “... *When Rishi Sunak became Prime Minister, he and I had a private phone call that evening, and I said to him: we will robustly challenge each other uphill and down dale on most things, but on national security, on terrorism, on Ukraine – because that was a dominant issue then — we will **stand as one**.... And where action is needed, we're prepared to take it. What I don't want to do is to sit here getting ahead of the government in an area where I've said, because it's so important, we will wherever we can work together so there's one voice coming out of the UK in the Middle East*” («...Когда Риши Сунак стал премьер-министром, в тот вечер у нас с ним состоялся личный телефонный

разговор, и я сказал ему: “Мы будем решительно оспаривать друг друга по многим вопросам, но по национальной безопасности, по терроризму, по Украине – потому что тогда это было главным вопросом – мы должны будем **стоять как одно целое...** Национальная безопасность является первоочередной задачей любого правительства; разумеется, это будет первоочередной задачей нового лейбористского правительства. И там, где необходимы действия, мы готовы их предпринять. Чего я не хочу делать, так это сидеть здесь и опережать правительство в области, о которой я уже говорил, поскольку это так важно, мы будем везде, где сможем, **работать вместе**, чтобы у Великобритании был **единый голос** на Ближнем Востоке”.») (Кир Стармер, лидер лейбористской партии). Средством реализации данной функции выступили лексические единицы с семантикой объединения: *together, one*. Апеллируя к единству, Кир Стармер смещает фокус с партийного соперничества на устойчивость государственных институтов и приоритет общенациональных ценностей, ориентирует на уважение, несмотря на политическую борьбу. Эффект высказывания усиливается путем использования метафор *stand as one, one voice*.

Пример реализации регулирующей функции, то есть управления реакцией реципиента на неприятное сообщение, можно обнаружить в этом примере: “*Well, one of the particular challenges that we face in the NHS, as the Prime Minister has explained, as everyone recognises, is that industrial action has got in the way of our meeting those waiting lists. Now, **I have enormous sympathy with junior doctors**, I want to make sure that we get a settlement that respects the hard work that they put in. **But it's a brute fact**, it's an unbudgeable fact that when **industrial action** takes place, our capacity to treat people in the NHS is affected*” («Что ж, одна из особых проблем, с которой мы сталкиваемся в Национальной службе здравоохранения, как объяснил премьер-министр, и которую все признают, заключается в том, что забастовки промышленников мешают нам уложиться в эти списки ожидания. **Я испытываю огромную симпатию к младшим врачам и хочу убедиться, что мы заключим соглашение, в котором будет учтен их упорный труд. Но это самоочевидный факт, это неопровержимый факт, что когда происходят забастовки, это влияет на нашу способность оказывать помощь людям в Национальной службе здравоохранения**») (Майкл Гоув, министр жилищно-коммунального хозяйства, общин и местного самоуправления Великобритании в 2022-2024 гг.) В данном высказывании политик возлагает ответственность за неудачи на врачей, но выражает эту критику неявно. Прибегая к тактике уступки, политик выражает позитивное отношение, и затем вводит критику. При этом он не называет критикуемых прямо, прибегает к обобщению *when industrial action takes place*.

Посредством референтной функции толерантности политики могут формировать мировоззрение реципиентов сообщения. Например, посредством апелляции к ценностям блага нации: “*Well, look, we would take the loss of any*

*support seriously. Of course there's a lot to digest from a set of results where I don't think we've ever really had a general election quite like it... I would say – we will always, as Keir Starmer made clear, the new Prime Minister made clear – **we will always put country first, party second**. Sometimes there are tough things.*” («Ну, послушайте, мы бы серьезно отнеслись к потере любой поддержки. Конечно, есть много чего, что нужно переварить из-за ряда результатов, и я не думаю, что у нас когда-либо были такие всеобщие выборы, как эти... Я бы сказал, что мы всегда будем, как ясно дал понять Кир Стармер и новый премьер-министр, **ставить страну на первое место, а партию – на второе**. Иногда возникают сложные ситуации») (Джонатан Рейнольдс, министр предпринимательства и торговли Великобритании в 2024-2025 гг., о потере голосов мусульманского населения в связи с позицией лейбористов по Газе). Политик транслирует модель «правильного» политического поведения – лидер должен принимать трудные решения, даже если они стоят партии поддержки.

В рамках одного высказывания может быть реализовано несколько функций. Этот пример ярко демонстрирует реализацию принципов уважительного общения, поскольку в нем выражаются сразу три функции толерантности: *“Well, as ever, we don't interfere in other countries' democratic processes, **whether that's in Israel or anywhere else**. And as you pointed out in your question, there's a fundamental difference between who happens to be in power in a country and that country itself. **Britain has very close and friendly relations with Israel**, as indeed we do with many other countries in the Middle East. I've just been in the last few days to Egypt, and we maintain relations everywhere. **But yes, there is a concern**. Even within the Israeli system, you'll find quite a bit of disagreement because they're made up of a coalition government with people who have different views”* (Грант Шэппс, министр обороны Великобритании в 2023-2024 гг. о политике израильского руководства). Интегрирующая функция, то есть ориентация на мирное сотрудничество с Израилем, выражена посредством обобщения; референтная функция – посредством апелляции к позитивному опыту отношений между государствами; регулирующая функция – посредством выражения критики при помощи тактики уступки с союзом but.

Тем не менее, необходимо отметить признаки нарушения принципов уважительной коммуникации. В рамках политической борьбы наблюдаются попытки всех сторон политического процесса по формированию негативного образа оппонента и манипуляции общественным мнением.

*No, I think it's important to **draw a distinction between ourselves and the opposition**. The government have a plan. We are seeking to deliver on that plan, and with every day that goes on we're taking the steps necessary in order to ensure that we do make progress in growing the economy, in reducing debt, in dealing with waiting lists, and with stopping the boats. By contrast, Labour don't have a plan. And we've seen this week Keir Starmer move away from one of the few commitments that he'd made, exposing once again that **he's the jellyfish of British politics**. He's*

transparent, he's spineless, he's swept along by the tide. (Нет, я думаю, важно проводить различие между нами и оппозицией. У правительства есть план. Мы стремимся выполнить этот план, и с каждым днем мы предпринимаем шаги, необходимые для того, чтобы добиться прогресса в развитии экономики, сокращении задолженности, решении проблемы очередей и остановки судов. У лейбористов, напротив, нет плана. И на этой неделе мы видели, как Кир Стармер отказался от одного из немногих взятых на себя обязательств, в очередной раз продемонстрировав, что он – медуза британской политики. Он прозрачен, он бесхребетен, его уносит течением» (Майкл Гоув, член консервативной партии).

*I think what's going on in the Conservative Party is dangerous, and it's bigger than Lee Anderson. You've got somebody who is the Deputy Chairman under Sunak, somebody who was the Home Secretary under Sunak, somebody who the Conservative Party made Prime Minister 18 months ago, who have repeatedly sought to stoke hate and division, spouting conspiracy theories that are normally confined to the sort of thing that we see online. And a Prime Minister who's standing on the sidelines watching our political discourse being **dragged into the gutter**. It's dangerous. It seems to be very widespread. As was said quite compellingly yesterday, **there is a rot at the heart of the Conservative Party. We need leaders who are going to stand up to this sort of behavior, not stoke it.** (Я думаю, то, что происходит в Консервативной партии, опасно, и это опаснее, чем Ли Андерсон. У вас есть кто-то, кто является заместителем председателя при Сунаке, кто-то, кто был министром внутренних дел при Сунаке, кто-то, кого Консервативная партия сделала премьер-министром 18 месяцев назад, кто неоднократно пытался разжечь ненависть и раскол, распространяя теории заговора, которые обычно сводятся к тому, что мы видим в Интернете. И премьер-министр, который стоит в стороне и наблюдает, как наш политический дискурс **затаскивают в сточную канаву**. Это опасно. Похоже, это очень распространено. Как было убедительно сказано вчера, **в сердце Консервативной партии есть гниль. Нам нужны лидеры, которые будут противостоять такому поведению, а не поддерживать его**) (Лиза Нэнди, член лейбористской партии).*

В приведенных примерах ярко реализуется интолерантность: политики обеих партий в ходе предвыборной борьбы позволяют резкие критические высказывания, метафоры с негативной коннотацией, проводят четкое разделение на «своих» и «чужих».

Данное наблюдение подтверждает прагматический характер коммуникативной категории толерантности. Данная категория в речи политиков проявляется ситуативно с учетом целесообразности. Политики ретушируют негативные интенции при критической характеристике внешнеполитических партнеров, коллег по партии, потенциальных избирателей, но допускают прямое выражение критики и выражения с яркой негативно окраской в адрес оппонентов.

Таким образом, толерантность в политическом дискурсе выступает в качестве прагматического коммуникативного инструмента. Для определения функции того или иного средства реализации необходимо учитывать экстралингвистический контекст и интенцию говорящего. Политики активно используют широкий спектр языковых и коммуникативных средств, таких как лексические единицы с семантикой объединения, обобщения, тактика уступки, апелляции к ценностям, личному позитивному опыту сотрудничества, для реализации рассмотренных функций и принципов толерантного общения с целью снизить напряженность и сохранить мирное, уважительное взаимодействие.

Библиографический список:

1. Кудрявцев А.Г. Сопоставительное изучение языковой толерантности в политическом дискурсе (на материале русского английского и турецкого языков). Диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук. Челябинск, 2012.
2. Михайлова О. А. Толерантность в речевой коммуникации: когнитивные, прагматические и этические основания. // Культурные практики толерантности в речевой коммуникации: Коллективная моногр. / Отв. ред. Н. А. Купина и О. А. Михайлова – Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2004. – 595 с.
3. Стернин И. А., Шилихина К. М. Коммуникативные аспекты толерантности. – Воронеж, 2000. – 110 с
4. Шейгал Е. И. Семиотика политического дискурса. Диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук. Волгоград, 2000.
5. Южакова Ю. В. Толерантность с позиций лингвокультурологии // Язык и культура (Новосибирск). 2014. №10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tolerantnost-s-pozitsiy-lingvokulturologii> (дата обращения: 11.03.2025).

DOI 10.34755/IROK.2026.98.73.024

Ма Фэй
Российский университет дружбы народов
имени Патриса Лумумбы
Москва, Россия
Ma Fei
Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia
Moscow, Russia

**Генеративный искусственный интеллект, расширяющий возможности
интеллектуальных медиа-коммуникаций: технологии, логика и
сценарии**

Аннотация: В эпоху стремительной интеграции и проникновения интеллектуальных средств массовой информации быстрое итеративное развитие различных цифровых технологий обеспечивает техническую поддержку для создания интеллектуальных систем связи, обеспечивая прорывы в коммуникационных технологиях, итерации в логике коммуникации и виртуализацию сценариев коммуникации. Виртуальные цифровые люди становятся все более популярным способом общения, а сотрудничество человека и машины и интеллектуальное взаимодействие постепенно становятся нормой. Расширение возможностей генеративного искусственного интеллекта в медиакоммуникации в некоторой степени способствовало процессу самообновления медиа-организаций.

Ключевые слова: Генеративный ИИ; интеллектуальные МЕДИА; виртуальный цифровой человек; человеко-машинное сотрудничество.

**Generative AI Empowering Intelligent Media Communication: Technology,
Logic, and Scenarios**

Abstract: In an era of rapid integration and penetration of intelligent media, the rapid iterative development of various digital technologies provides technical support for the construction of intelligent communication systems, enabling leaps in communication technology, iterations in communication logic, and virtualization of communication scenarios. Virtual digital humans are becoming a more popular mode of communication, and human-machine collaboration and intelligent interaction are gradually becoming the norm. The empowerment of generative artificial intelligence in media communication has, to some extent, promoted the self-renewal process of media organizations.

Keywords: Generative AI; intelligent media; virtual digital human; human-machine collaboration

Under the global trend of digital development, generative artificial intelligence technology has developed rapidly and is profoundly reshaping the global information communication landscape. AI technology is reconstructing the entire

process of media content production and communication^[1], and generative artificial intelligence is gradually becoming the infrastructure of the media industry^[2], reconstructing a new model of media content production and communication. Deepseek, with its advantages in deep understanding of Chinese semantics,^[3] has been widely used in the media field. Currently, the media industry is actively leveraging AIGC technology to empower the deep intelligent development of media. The iterative development of generative artificial intelligence, and its continuous deep embedding into media content production and communication, are injecting powerful transformative momentum into media communication, bringing about innovation in communication technology, iteration of communication logic, and a shift in communication power.

Around 2010, artificial intelligence was gradually being applied to media news production. Automated news writing initially saw widespread use in sports reporting. However, with technological advancements, generative AI, leveraging its advantages such as intelligence and datafication, has become increasingly prevalent in media content production. This is especially true with the progress of large-scale generative AI models. Media organizations have begun to use these models as intelligent hubs, deeply embedding them into the entire process of media content production and communication to aid in content creation and communication. A prime example is the rapidly developing field of virtual digital humans, which, through the integration of various digital technologies, present virtual characters with human appearance and form. Virtual digital humans are generally understood as virtual characters with human-like appearance and behavioral characteristics created through the combined application of computer graphics and other cutting-edge digital technologies.^[4] For example, in 2021, to coincide with the "2020-2021 China-Russia Year of Scientific and Technological Innovation", the virtual singer Alena was created by China and Russia using cutting-edge technologies such as artificial intelligence and intelligent speech synthesis. She became the first virtual character in the history of China-Russia exchanges. This not only provided the public with professional and intelligent service scenarios, but also allowed people to experience a virtual immersive sensory experience.

In the era of intelligent emergence^[5], generative AI is seen as a dynamic and intelligent interactive behavior mode because it possesses a massive learning reserve of data, enabling precise content communication and becoming the intelligent hub of the cyberspace. Its communication logic differs significantly from the past; it no longer relies on traditional media and platforms for content recommendation and distribution, but instead establishes connections with users, forming intelligent human-machine collaboration. As a network communication node of the intelligent hub, it promotes effective information interaction and communication^[6]. The gradual and in-depth integration of generative AI with news communication is leading the development of news communication towards intelligent communication with human-computer interaction, and realizing human-machine collaboration in the era of "intelligent emergence".

A scene is the overall picture formed by the interaction between people and their environment^[7]. Meyrowitz extended the concept of "scene" from the physical and social interaction levels to the media technology level. With the development of generative artificial intelligence, AI not only makes media content production more efficient and convenient, but also makes information communication scenarios more intelligent and virtual. In the era of traditional media, news broadcasts typically took place in fixed studios, with presenters delivering fixed messages and viewers passively receiving information. However, the application of generative AI makes the communication scenario more intelligent and virtual. Generative AI breaks through the fixed screen of traditional broadcasts; it can generate three-dimensional virtual scenes in real time based on the broadcast content, presenting the content in a data-driven manner. During the broadcast, viewers can not only listen to the presenter but also see the virtual communication scene and dynamic data. This greatly enriches the forms of content communication and enhances the efficiency of information transmission.

In an era of rapid integration and penetration of intelligent media, the rapid iteration and development of various digital technologies have provided technical support for the construction of intelligent communication systems. This technological development drives the continuous iteration of communication logic, leading to a greater reliance on intelligent human-machine collaborative interaction. It can be seen that the application of generative artificial intelligence in intelligent media is, to a certain extent, promoting the self-renewal process of media organizations.

References

- [1] Wang R. & Jing M. (2025). Mechanisms and Paths for Domestic AI Large Models to Empower Mainstream Media and Activate New Productivity: A Case Study of DeepSeek. *Journalism and Communication*, (10):144-153.
- [2] Chen C. F., & Yuan Y. Q. (2024). Intelligent Journalism: Generative Artificial Intelligence as Infrastructure. *Inner Mongolia Social Sciences*, (1): 40-48.
- [3] Wang R. & Jing M. (2025). Mechanisms and Paths for Domestic AI Large Models to Empower Mainstream Media and Activate New Productivity: A Case Study of DeepSeek. *Journalism and Communication*, (10):144-153.
- [4] Jian S. Y. (2023). The concept of "virtual digital human": connotation, prospects and technological bottlenecks. *Journal of Shanghai Normal University (Philosophy and Social Sciences Edition)*, (4):45-57.
- [5] Patrick C., & Barbara T. (2023). A Conversation with ChatGPT on the Role of Computational Systems Biology in Stem Cell Research. *Stem Cell Reports*, 18(1) : 1-2.
- [6] Liu D. H., & Zhu Q. (2023). Disruption and Reshaping: The Communication Significance of Next-Generation Artificial Intelligence. *Journalism Enthusiast*, (9):4-10.
- [7] Hu D., Guo Y. H., & Huang J. X. et al. (2026). A Bibliometric Analysis of Public

Space Research from the Perspective of Scene Theory: Evolutionary Context and Implications for China. Tropical Geography, 46(4):586-602.

УДК 372.881.111.1

Дасаева К.Р., студент
Научный руководитель: Айтуганова Ж.И.,
к. п. н., доцент
ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический
университет»
Россия, г. Казань

Искусственный интеллект как помощник в изучении английского языка

Artificial intelligence as an assistant in English language learning

Аннотация: В статье предлагается и обосновывается модель интеграции инструментов искусственного интеллекта в процесс изучения английского языка, сочетающую анализ функциональности таких платформ, как Duolingo, Grammarly, ChatGPT и др. с оценкой их педагогической эффективности. Был проведен всесторонний анализ влияния искусственного интеллекта на развитие речи, письма, слуховых и лексико-грамматических навыков учащихся. Представлены результаты экспериментального наблюдения и количественной оценки успеваемости студентов, которые показывают повышение точности произношения на 20-25%, улучшение навыков письма на 15-18% и увеличение результатов лексико-грамматического тестирования на 10-12%. Раскрываются этические аспекты и ограничения использования искусственного интеллекта, включая вопросы конфиденциальности данных, поддержания критического мышления и необходимость соблюдения баланса между цифровыми инструментами и живым общением с преподавателем.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обучение, цифровые инструменты, речевые технологии, обучение английскому языку, персонализированное обучение.

Annotation: The article proposes and substantiates a model for integrating artificial intelligence tools into the process of learning English, combining an analysis of the functionality of platforms such as Duolingo, Grammarly, ChatGPT, etc. with an assessment of their pedagogical effectiveness. A comprehensive analysis of the impact of artificial intelligence on the development of speech, writing, auditory and lexico-grammatical skills of students was carried out. The results of experimental observation and quantitative assessment of students' academic

performance are presented, which show an increase in pronunciation accuracy by 20-25%, an improvement in writing skills by 15-18% and an increase in the results of lexico-grammatical testing by 10-12%. The ethical aspects and limitations of using artificial intelligence are revealed, including issues of data privacy, maintaining critical thinking, and the need to maintain a balance between digital tools and live communication with a teacher.

Keywords: artificial intelligence, learning, digital tools, speech technologies, English language teaching, personalized learning.

1. Relevance. In recent years, artificial intelligence (AI) has been rapidly integrating into various areas of human activity, including education. The development of digital technologies, machine learning algorithms, and natural language processing has significantly changed traditional approaches to teaching and learning foreign languages[4]. English, as a global language of communication, science, and business, requires constant practice, access to authentic materials, and the simultaneous development of multiple language competencies.

Artificial intelligence technologies offer solutions to many of these problems. AI-powered tools can provide personalized learning paths, instant feedback, adaptive exercises, and access to a wide range of digital resources. Modern platforms use speech recognition, natural language processing, and machine learning to simulate real-world communication, correct errors, and guide students through the language acquisition process. Furthermore, AI facilitates the transition from teacher-centered to student-centered education. Students gain greater control over the learning process, which increases their autonomy and motivation. The relevance of this study lies in the need to analyze the effectiveness of AI tools in English language learning, assess their pedagogical potential, and identify both their advantages and limitations.

2. Research Methods. To examine the role of artificial intelligence in English language learning, an integrated methodological approach was used.

First, a theoretical analysis of scientific, pedagogical, and methodological literature was conducted. This included works on digital education, artificial intelligence technologies, and innovative methods of teaching foreign languages. This analysis revealed current trends, key concepts, and existing research gaps.

Second, a comparative analysis of popular AI-based platforms was conducted. Among them were Duolingo, Grammarly, ELSA Speak, and ChatGPT. These tools were evaluated based on several criteria: functionality, adaptability, user interaction, quality of feedback, and their effectiveness in developing specific language skills, such as reading, writing, listening, and speaking[5].

Third, an observational approach was used. Students' learning progress using AI tools was tracked over a period of time. Particular attention was paid to engagement levels, task completion time, frequency of use, and changes in learning independence.

Fourth, quantitative analysis was applied. Test scores, performance indicators, and progress in language skills were measured and compared. This allowed for a more objective assessment of the effectiveness of AI tools.

This multi-method approach provided a more reliable and comprehensive assessment of the impact of artificial intelligence on language learning.

3. Research Results

3.1. The Impact of AI on Language Development. Speaking Skills Development. One of the most significant benefits of AI in language learning is improved speaking skills. Speech recognition technologies, such as those used in ELSA Speak, allow learners to practice pronunciation interactively. Students can repeat phrases repeatedly, receive instant feedback, and identify phonetic errors. Unlike traditional classroom settings, where speaking practice is often limited, AI tools provide unlimited opportunities for repetition. This leads to greater confidence and fluency. Pronunciation accuracy has been observed to improve by approximately 20-25%. Furthermore, students are less afraid of making mistakes, as interacting with AI reduces psychological stress.

Writing Skills Development. AI-powered writing assistants, such as Grammarly and generative language models, significantly improve writing skills. These tools provide instant correction of grammar, spelling, punctuation, and style[1].

Students can analyze their errors in real time and understand correct language patterns. This accelerates the learning process and helps avoid repeating mistakes. Furthermore, the AI can suggest alternative sentence structures, improving overall writing quality.

As a result, independent writing skills improved by 15-18%. Students also reported increased confidence in completing writing assignments.

Developing Listening and Reading Skills. AI-powered platforms offer adaptive learning materials that adapt to the learner's level. This is especially important for developing listening and reading skills. Students are exposed to authentic texts, audio recordings, and dialogues that gradually increase in complexity.

AI systems can analyze user performance and provide relevant content, providing an optimal learning environment. Students noted improved understanding of different accents, informal speech, and idiomatic expressions.

3.2. Increased Motivation and Engagement. One of the key findings of the study is the positive impact of AI on student motivation. Interactive interfaces, gamification elements, and instant feedback make the learning process more engaging[2].

Students can track their progress, earn rewards, and set personal goals. This creates a sense of achievement and promotes continuous learning. Unlike traditional methods, AI tools provide a more dynamic and flexible environment.

Furthermore, students appreciated the ability to learn at their own pace and select materials based on their interests. This personalization significantly increases engagement and reduces learning fatigue.

3.3. Improving the Efficiency of the Learning Process. The integration of AI into the educational process has increased the overall effectiveness of learning. Teachers benefit from a reduced workload, especially when grading written assignments. Automated systems perform routine tasks, allowing teachers to focus on more complex aspects of learning.

Furthermore, students develop greater independence. They learn to manage their time, select appropriate resources, and take responsibility for their progress. This is an important skill for lifelong learning[3].

5. Conclusion. Artificial intelligence is a powerful and promising tool for modernizing English language learning. Its integration into education opens new opportunities for personalization, interactivity, and effectiveness.

At the same time, it is important to maintain a balanced approach, combining AI technologies with traditional teaching methods. The teacher's role remains crucial in guiding, supporting, and motivating students.

Future research should focus on improving AI technologies, addressing ethical issues, and studying the long-term impact of AI on language acquisition.

List of literature

1. Godwin-Jones, R. Emerging Technologies: AI in Language Learning. — Washington: TESOL Press, 2021.
2. Tegos, S., Demetriadis, S. Conversational Agents in Foreign Language Learning. — Boston: Springer, 2021.
3. Володин, А. И. Модели машинного обучения в анализе речи и текста / А. И. Володин. — Москва : Инфра-М, 2020. — 401 с.
4. Григорьева, О. И. Развитие навыков критического мышления у студентов при работе с инструментами ИИ в обучении английскому / О. И. Григорьева // Наука и школа. — 2022. — № 2. — С. 150–157.

5. Козлов, Д. С. Применение нейронных сетей для персонализации образовательного процесса / Д. С. Козлов. – Казань : Университетская книга, 2022. – 215 с.

Философские науки

УДК: 123.165.4

DOI 10.34755/IROK.2026.96.67.022

*Бондаренко С.И., кандидат исторических наук, доцент,
доцент кафедры государственно-правовых дисциплин
Пятигорского института (филиала) СКФУ
Россия, Пятигорск*

*Бондаренко Н. Г., доктор философских наук, профессор,
профессор кафедры государственно-правовых дисциплин
Пятигорского института (филиала) СКФУ
Россия, Пятигорск*

*Bondarenko S. I., Candidate of historical sciences,
Associate Professor, Associate Professor of the Department
of State and Legal Disciplines of the Pyatigorsk Institute (branch)
of the North Caucasus Federal University
Russia, Pyatigorsk*

*Bondarenko N. G., Doctor of Philosophy, Professor,
Professor of the Department of State and Legal Disciplines
of the Pyatigorsk Institute (branch)
of the North Caucasus Federal University
Russia, Pyatigorsk*

Свобода воли и выбор: философский анализ

Free Will and Choice: A Philosophical Analysis

Аннотация. В содержании настоящей статьи произведен анализ интеграции мотива и цели образующего динамическое единство, функционирующее как пусковой механизм актуализации свободы воли и выбора. Свобода воли обнаруживает глубинную корреляцию с предпочтением высших ценностных ориентаций, которые выступают для личности в форме устойчивых убеждений. Особенный акцент сделан на анализе выбора посредством которого достигается диалектическое разрешение фундаментального противоречия между экзогенными (внешними, ситуационно-средовыми) и эндогенными (внутренними, потребностно-диспозиционными) каузальными факторами. Акт свободной воли, опосредованный ценностно-рациональным синтезом, позволяет не просто отдать предпочтение одной из детерминант, а конструктивно синтезировать

их в качественно новую регуляторную целостность. В результате поведенческая траектория гармонизируется: снимается антагонизм между «должным» извне и «желаемым» изнутри, формируется линия поведения. В данном исследовании также подробно рассмотрено с позиций системно-функционального анализа, цель субъекта, которая осуществляет нисходящую детерминацию собственных структурных компонентов, селективно организуя их для осуществления выбора конкретного действия из континуума потенциально допустимых операций, а равно и для имплементации принятого управленческого решения.

Ключевые слова: свобода воли, выбор, детерминизм, цель, самодетерминация, волевое усилие, индивид, психика, субъект.

Abstract. This article analyzes the integration of motive and goal, forming a dynamic unity that functions as a trigger for the actualization of free will and choice. Free will reveals a profound correlation with the preference for higher value orientations, which manifest themselves in the form of stable beliefs. Particular emphasis is placed on the analysis of choice, through which a dialectical resolution of the fundamental contradiction between exogenous (external, situational-environmental) and endogenous (internal, need-dispositional) causal factors is achieved. An act of free will, mediated by value-rational synthesis, allows for not simply a preference for one determinant but a constructive synthesis of them into a qualitatively new regulatory whole. As a result, the behavioral trajectory is harmonized: the antagonism between the externally "ought" and the internally "desired" is resolved, and a course of action is formed. This study also examines in detail, from the perspective of system-functional analysis, the subject's goal, which carries out the top-down determination of its own structural components, selectively organizing them to select a specific action from a continuum of potentially permissible operations, as well as to implement the adopted management decision.

Key words: free will, choice, determinism, goal, self-determination, volitional effort, individual, psyche, subject.

Интеграция мотива и цели образует динамическое единство, функционирующее как пусковой механизм актуализации свободы воли. Последняя представляет собой многослойный и полидетерминированный феномен, принципиально не редуцируемый к элементарному акту селекции. Свобода воли охватывает не только прокладывание маршрута среди конкурирующих альтернатив, но и пролонгированную способность субъекта к автономному, самодетерминированному движению вдоль избранной ценностно-целевой траектории [8, с.7]. Тем самым абстрактная возможность выбора переводится в плоскость эмпирически фиксируемого действия, обретая черты интенциональной поведенческой реализации, где исходная

когнитивная схема трансформируется в конкретный поступок, вписанный в контекст жизнедеятельности.

Подобная способность к избирательному и устойчивому целеполаганию является исключительной прерогативой человека, поскольку только он обладает развитой системой метакогнитивных процессов — своеобразной «информацией об информации». Метакогнитивная компетентность обеспечивает рефлексивное осознание содержания собственных когнитивных репрезентаций, благодаря чему цель воспринимается в её идеализированной, деонтологически очищенной форме, свободной от наслоения периферических дистракторов — иррелевантных стимулов, когнитивных шумов и ситуативных соблазнов, способных исказить траекторию выбора. Именно дистанцирование от хаотичного потока внешних и внутренних помех открывает возможность созерцания цели как «чистой» сущности, не замутнённой прагматическими обертонами текущего момента, что, в свою очередь, создаёт предпосылки для аксиологически выверенного решения.

В данном аспекте свобода воли обнаруживает глубинную корреляцию с предпочтением высших ценностных ориентаций, которые выступают для личности в форме устойчивых убеждений. Такого рода убеждения интегрируют когнитивные (знание о должном, рациональная оценка) и аффективные (эмоционально-смысловое переживание значимости) компоненты, порождая целостные гештальты личностного знания, обладающие мотивирующей силой [1, С. 81]. Тем самым выбор, фундированный метакогнитивно очищенной целью и направляемый иерархически организованными убеждениями, приобретает характер подлинно свободного волеизъявления, а не реактивного ответа на давление стимульной среды.

Посредством такого выбора достигается диалектическое разрешение фундаментального противоречия между экзогенными (внешними, ситуационно-средовыми) и эндогенными (внутренними, потребностно-диспозиционными) каузальными факторами. Экзогенные детерминанты — социальные предписания, нормативное давление, подкрепляющие контингентности — вступают в сложное взаимодействие с эндогенными импульсами, порождая напряжённость, способную заблокировать целостность поведенческого акта [5, с. 87]. Акт свободной воли, опосредованный ценностно-рациональным синтезом, позволяет не просто отдать предпочтение одной из детерминант, а конструктивно синтезировать их в качественно новую регуляторную целостность. В результате поведенческая траектория гармонизируется: снимается антагонизм между «должным» извне и «желаемым» изнутри, формируется линия поведения, сообразная одновременно и автономной интенции, и объективным условиям.

Описанный процесс наглядно демонстрирует, каким образом сложные мотивационные структуры — сплав цели, метакогнитивно очищенной от дистракторов, и интегрированных когнитивно-аффективных убеждений —

способствуют преодолению жёсткого детерминизма [9]. Вводя элемент самодетерминации и рефлексивной автономии, они превращают регуляцию действий из линейной причинно-следственной цепочки в систему с обратной связью, где субъект становится подлинным автором собственного поведенческого проекта, а не пассивным проводником внешних или внутренних стихийных сил [2, С.180].

Далее, выбор конкретного действия из полимодального спектра возможных альтернатив определяется механизмом самодетерминации, который представляет собой высшую форму самоорганизации психической активности. Важно акцентировать, что в случае абсолютного конгруэнтного совпадения цели с внешней каузальной детерминантой элиминируется пространство для вариативного выбора, поскольку поведение становится ригидно предопределённым [6, с.273]. Аналогично, в ситуации радикальной антагонистичности между целью и факторами внешней среды также нивелируется потенциал селекции действий, приводя к невозможности принятия резолютивного решения. Следовательно, самодетерминация, опосредованная целью, предполагает селекцию из множества альтернативных траекторий, каждая из которых способствует нейтрализации или преодолению экзогенных влияний окружающей среды.

Осуществление столь многофакторного выбора детерминировано наличием широко диверсифицированного спектра потенциальных траекторий, в рамках которого каждая дискретная опция гипотетически способна инициировать каузальную цепь, ведущую к достижению запрограммированного результата [14, с. 181]. Тем не менее, степень функциональной корреспонденции данных опций по отношению к экзогенному стимулу и изначально заданной телеологической интенции не является константной величиной; напротив, она распределяется в сложноорганизованном континууме, диапазон которого простирается от вектора максимальной оптимальности до откровенно субоптимальных, периферийных траекторий, сопряженных с высокими затратами ресурсов или частичной утратой релевантных свойств. Более того, фундаментальным свойством любого поведенческого акта выступает принципиальная невозможность достижения абсолютной, метафизически полной идентичности между результирующим эффектом и идеализированной моделью избранной цели [10, с.447]. Подобная асимптотическая сходимость блокируется перманентным воздействием стохастических флуктуаций среды, имманентной энтропией информационных процессов и фундаментальной неопределенностью онтологической реальности, что убедительно подчеркивает глубоко вероятностную, а не жестко детерминированную природу любых поведенческих исходов [13, с.5].

Поскольку логико-алгоритмическая селекция единичного действия из плюралистического, онтологически избыточного набора альтернатив и последующая операциональная имплементация этого когнитивного

конструкта в материальную действительность реализуются исключительно посредством ограниченного инструментария, доступного субъекту, диалектическое взаимодействие между финальной целью и инструментальными средствами обретает статус необходимого и достаточного условия для фундаментальной метаморфозы [11, с.408]. В этом контексте трансформация чистой потенциальности, понимаемой как аристотелевская «дьюнамис», в актуализированное бытие (энтелехию) происходит через сложный процесс снятия неопределенности, где инструментальная оснастка выступает не просто медиатором, но и активным модулятором, предопределяющим структурные и качественные характеристики конечного результата в рамках заданного темпорального горизонта.

Тем не менее, цель и средства обладают относительной автономией: цель, как телеологический конструкт субъекта, активно модулирует и конфигурирует средства, адаптируя их под свои императивы; в то же время, средства могут проявлять дефицитарность, ограничивая достижимость цели и вводя элемент риска в процесс.

В динамике реализации цели средства трансформируются в промежуточные субцели, наделенные собственной относительной самостоятельностью, что отражает иерархическую структуру мотивационной системы и принцип субординации в поведенческой регуляции. Этот аспект подчеркивает, как мотивация эволюционирует от простых потребностных импульсов к сложным, многоуровневым конструкциям, интегрирующим когнитивные, волевые и инструментальные компоненты.

В процессе самодетерминации личности ключевым фактором, определяющим как селекцию конкретного идеального действия из обширного спектра потенциальных альтернатив, так и последующую реализацию данной избранной программы, выступает волевое усилие. Феноменология волевого усилия характеризуется значительной интер- и интраиндивидуальной вариативностью: его интенсивность может варьироваться в чрезвычайно широком диапазоне — от минимальных, едва уловимых в феноменологическом плане проявлений до состояния предельной мобилизации психических ресурсов, сопровождающейся наивысшим напряжением целевой установки.

Необходимо подчеркнуть диалектически сложный характер взаимоотношений между волей и целью. Воля, будучи интегрированной в телеологическую структуру деятельности в качестве ее неотъемлемого компонента и подчиняясь общей векторизации, задаваемой целью, тем не менее не растворяется в ней полностью, сохраняя статус относительно автономной инстанции. Эта относительная самостоятельность воли получает свою эмпирическую манифестацию в ситуациях целеполагания, при которых индивид оказывается способен к формулировке и принятию цели [15], однако дефицитарность или дисфункция волевого звена регуляции блокирует переход

от интенции к исполнению, вследствие чего цель остается сугубо декларативной и не достигает стадии практической реализации.

С позиций системно-функционального анализа, цель субъекта осуществляет нисходящую детерминацию собственных структурных компонентов, селективно организуя их для осуществления выбора конкретного действия из континуума потенциально допустимых операций, а равно и для имплементации принятого управленческого решения. Как акт селекции, так и процесс его воплощения в действительность имеют единую фундаментальную направленность — поддержание, воспроизводство и прогрессивное развитие функционального инварианта, лежащего в основе гомеостатической и гомеоретической устойчивости самоорганизующейся системы. Сама же способность к осуществлению оптимального выбора из множества возможных вариантов, базирующаяся на механизмах антиципации и вероятностного прогнозирования, не является имманентно данной, но представляет собой результат сложного, многоэтапного процесса становления, разворачивающегося как в филогенезе человеческого рода, так и в онтогенезе конкретного индивида.

При переводе аналитического фокуса из онтологической плоскости, рассматривающей сущностные основания бытия и действия, в плоскость гносеологическую, центрированную на проблематике познания и методологии, проблема демаркации каузального и телеологического типов объяснения утрачивает свою претензию на некий исключительный, привилегированный эпистемологический статус. Данная проблематика, прочно вошедшая в корпус актуальных философско-методологических дискуссий, приобрела свою популярность преимущественно в контексте напряженных дебатов, касающихся специфики объяснительных процедур в исторических науках [7, с.36]. Отправной точкой, инициировавшей эту широкомасштабную полемику, послужила концептуальная конфронтация между двумя влиятельными мыслителями: Карлом Гемпелем, отстаивавшим универалистскую позицию, и Уильямом Дреем, выступившим с ее критикой. Гемпель, придерживаясь принципов методологического монизма и физикализма, постулировал, что всякое полноценное научное объяснение, независимо от предметной области его приложения, включая и сферу исторического познания, должно строиться в соответствии с универсальной формальной схемой дедуктивно-номологического объяснения, предполагающей жесткую логическую выводимость экспланандума из эксплананса.

Согласно данной модели, адекватные исторические объяснения с необходимостью требуют операции подведения единичных, эмпирически фиксируемых событий под общие, обладающие статусом универсальности, каузальные законы. Если же в реальной исследовательской практике историков подобные объяснения, строящиеся по строгой номологической схеме, встречаются относительно редко, то это обстоятельство объясняется не

принципиальной неприменимостью данной модели к историческому материалу, а скорее колоссальной, исключительной сложностью самой исторической и социальной реальности, выступающей в качестве объекта познания [12, с.23]. Эта сложность, проистекающая из многомерности каузальных связей, наличия эмерджентных свойств и уникальности констелляций факторов, создает значительные эпистемические препятствия для точной формулировки релевантных универсальных законов в их полной и завершенной форме, ограничивая исследователя, как правило, использованием так называемых «объяснительных скетчей».

«В объяснениях дедуктивного или «дедуктивно-номологического» типа охватывающие законы имеют строго универсальную форму, то есть, если охарактеризовать их схематически, то они утверждают, что во всех случаях, когда реализован определенный комплекс условий F возникает некоторое событие или состояние G или, записывая это в символической форме: $(x) (Fx \supset Gx)$ » [3, С. 73]. К. Поппер отдал много сил, чтобы доказать, что законов исторического развития нет и не может быть. А если бы они и существовали, то были бы набором тривиальностей.

Дрей подверг критике идею дедуктивной схемы, полагая вслед за Вебером, что в случае объяснения действия, в том числе и коллективного, необходимо использовать понятие мотива и цели. «Позвольте мне прежде всего открыто признать, – пишет он, – что я действительно являюсь сторонником учения о свободе воли. Я полагаю, что рациональная модель объяснения имеет особое значение для всех приверженцев этого учения. Ее значение основывается на том, что она показывает нам такой способ исторического объяснения, который оказывается логически совместим с учением об индетерминизме человеческих поступков» [4, С. 68].

Приведённый анализ позволяет нам с высокой долей уверенности утверждать, что из арсенала методологического инструментария исторического познания, несмотря на многочисленные попытки его элиминации в рамках позитивистских и структуралистских парадигм, так и не удалось полностью элиминировать концепт мотивационной детерминации. Понятие мотивов, трактуемое как комплекс внутренних побудительных причин и интенциональных состояний субъекта, сохраняет свою эвристическую значимость и эпистемологический статус в структуре исторического объяснения, демонстрируя удивительную устойчивость к теоретическим атакам, направленным на его вытеснение за пределы строго научного дискурса.

Особого внимания в этом контексте заслуживает теоретическая позиция Уильяма Дрея, который, как известно, неоднократно и настойчиво делает существенные методологические оговорки, ограничивая сферу применения мотивационного анализа исключительно действиями отдельных индивидов, а не надындивидуальных социальных образований или коллективных субъектов. Подобное самоограничение исследовательской оптики, казалось

бы, должно свидетельствовать о редукционистском подходе, однако действительная картина оказывается значительно сложнее и многограннее. Чрезвычайно важным и в высшей степени показательным феноменом здесь выступает само по себе усложнение, обогащение и внутренняя дифференциация концептуальной модели детерминизма, наблюдаемые в корпусе социально-исторических наук. Мы фиксируем не механистическое упрощение причинно-следственных связей, а, напротив, их прогрессирующую плюрализацию, включающую в себя признание многоуровневости каузальных рядов, где телеологические конструкции и интенциональные объяснения обретают легитимное право на существование наряду с классическими формами номологического вывода.

Таким образом, даже настаивая на сугубо индивидуализирующем характере мотивации, Дрей имплицитно способствует фундаментальной трансформации самого понимания детерминизма, переводя его из плоскости жёсткой лапласовской предопределённости в пространство гибких, семантически нагруженных и герменевтически ориентированных моделей научного описания исторической реальности.

Библиографический список:

- 1.Бондаренко Н.Г. Типология ценностей в социальной динамике современности //Современная наука и инновации. 2013. № 1 (1). С. 79-83.
- 2.Бондаренко Н.Г. Коммуникативная теория общества как основа модернизации философского знания // Вестник Ставропольского государственного университета. 2009. № 5. С. 178-173.
- 3.Гемпель К. Мотивы и «охватывающие» законы в историческом объяснении // Философия и методология истории. М. 1977.
- 4.Дрей У. Еще раз к вопросу об объяснении действий людей в исторической науке // Философия и методология истории. М. 1977.
- 5.Чиркова Е.А. Человеческая история в отражении принципа детерминизма: онтологический анализ // В сборнике: Society, science, practice. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Москва-Бишкек, 2025. С. 85-90.
- 6.Чиркова Е.А. История человечества в контексте принципа детерминизма: онтологический анализ // В сборнике: Инновационное развитие современной науки: новые подходы и актуальные исследования (шифр - МКИРСН). Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. Москва, 2025. С. 271-279.
- 7.Шебзухова Т.А., Бондаренко Н.Г. Образы и смыслы исторической повседневности: стратегии понимания // Современная наука и инновации. 2013. № 4 (4). С. 33-40.

- 8.Шебзухова Т.А., Бондаренко Н.Г. Морально-правовые и политические аспекты свободы в контексте принципа детерминизма // Политика и общество. 2011. № 12 (84). С. 4-11.
- 9.Abramov R.A., Sokolov M.S., Pronina I.V., Bogolib T.M., Golovina T.A., Polyenin A.V., Avdeeva I.L., Zakharova I.A., Kamalov A.O., Kovalenko A.A., Bondarenko N.G., Sukhoveeva N.D., Chirkova E.A., Starikova L.N., Trapeznikova I.S., Toymontseva I.A., Karpova N.P., Chichkina V.D., Dmitrieva I.S., Yagudina O.V. et al. SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT OF REGIONS. Monograph / Volume 11. Vienna, 2017.
- 10.Vorontsova E.V., Vorontsov A.L., Allalyev R.M., Serebrennikova A.V., Bondarenko N.G., Getmanova E.S., Chirkova E.A. The concept of state sovereignty: historical development and role in the modern world order // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018. T. 8. № S-MRCHSPCL. C. 444-450.
- 11.Sergeeva M.G., Ermakov V.P., Chirkova E.A., Klimovskikh N.V., Krasnova E.V., Alieva B.Sh., Asilderova M.M. INNOVATIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS THE FACTOR OF FORMATION OF RESEARCH COMPETENCES OF THE TEACHER // Modern Journal of Language Teaching Methods. 2019. T. 9. № 1. C. 405-410.
- 12.Sergeeva M.G., Serebrennikova A.V., Nikolaeva M.V., Suslennikova E.E., Bondarenko N.G., Shumeyko A.A. DEVELOPMENT OF UNIVERSITY TEACHER'S INNOVATIVE CULTURE // Humanities and Social Sciences Reviews. 2019. T. 7. № 4. C. 20-25.
- 13.Sergeeva M.G., Bondarenko N.G., Shebzuhova T.A., Solovyov B.A., Parinov D.V., Shvedov L.A., Ovchinnikov A.P. VERIFICATION OF MANAGEMENT-SUPPORT OF PROFESSIONAL AND EDUCATIONAL TRAJECTORY OF STUDENTS IN THE SOCIO-CULTURAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY // Amazonia Investiga. 2019. T. 8. C. 5.
- 14.Sergeeva M., Bondarenko N., Shebzuhova T., Vartumyan A., Lesnikova S. SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE CONCEPTION OF CONTINUOUS ECONOMIC EDUCATION DEVELOPMENT // The Turkish Online Journal of Design Art and Communication. 2018. T. 8. № S-MRCHSPCL. C. 178-185.
- 15.Shebzuhova T.A., Bondarenko N.G., Mukhtarova S., Simonova M.A., Znamenskaya E.P. THE ROLE OF SEARCHING FOR THE MEANING OF LIFE FROM THE STANDPOINT OF RELIGIOUS FAITH IN THE SPIRITUAL SELF-REALIZATION OF THE INDIVIDUAL // European Journal of Science and Theology. 2018. T. 14. № 5. C. 89-100.

Химические науки

УДК 547-327

*Пастушков И.С., студент 1 курса
Горобец С.Н., к.т.н., доцент кафедры
«Естественнонаучных дисциплин»
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»
Россия, п. Персиановский
Pastushkov I.S., first-year student
Gorobets S.N., PhD, Associate Professor, Department of Natural Sciences
Don State Agrarian University
Russia, Persianovsky*

Реакционная способность амидов и их производных

Reactivity of amides and their derivatives

Аннотация. Амиды и их производные представляют собой один из наиболее интересных классов органических соединений, сочетающих высокую устойчивость с возможностью направленной химической активации. В статье обобщены современные представления о факторах, определяющих химическое поведение амидной группы, рассмотрены особенности её участия в комплексообразовании, сульфонилировании, сульфинилировании, гидролизе, восстановлении и дегидратации. Показано, что реакционная способность амидов определяется совокупностью электронных эффектов заместителей, характером сопряжения в амидной группе, стерическими препятствиями и условиями среды. Особое внимание уделено данным о повышенной активности гидразидов, лактамов малых циклов и амидов с нарушенной планарностью. На основе анализа современных публикаций сформулированы самостоятельные выводы о закономерностях изменения реакционной способности амидов и обозначены будущие направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: амиды, производные амидов, реакционная способность, обзор, комплексообразование, сульфонилирование, сульфинилирование, гидролиз, механизмы реакций.

Abstract. Amides and their derivatives represent one of the most interesting classes of organic compounds, combining high stability with the ability to undergo targeted chemical activation. This article summarizes current understanding of the factors determining the chemical behavior of the amide group and examines its

involvement in complexation, sulfonylation, sulfinylation, hydrolysis, reduction, and dehydration. It is shown that the reactivity of amides is determined by a combination of the electronic effects of substituents, the nature of conjugation in the amide group, steric hindrances, and environmental conditions. Particular attention is given to data on the increased activity of hydrazides, small-ring lactams, and amides with disrupted planarity. Based on an analysis of recent publications, independent conclusions are drawn regarding the patterns of changes in amide reactivity and future directions for further research are outlined.

Key words: amides, amide derivatives, reactivity, review, complexation, sulfonylation, sulfinylation, hydrolysis, reaction mechanisms.

Амиды занимают особое место среди органических соединений, поскольку их химическое поведение сочетает устойчивость и скрытую реакционную способность. С одной стороны, амидная группа считается одной из наиболее стабильных функциональных групп, так как она слабо подвержена нуклеофильному замещению и сохраняется в достаточно жёстких условиях. С другой стороны, именно эта устойчивость делает амиды удобными для управляемой химической модификации и придаёт им важное значение в синтетической и биохимической химии.

Наибольшее значение амидная связь имеет в биологических системах, где она формирует основу пептидной структуры белков. В то же время в органическом синтезе амиды широко используются как исходные соединения, промежуточные продукты и функциональные фрагменты лекарственных веществ, полимеров и материалов. Интерес к реакционной способности амидов объясняется тем, что даже небольшое изменение строения или условий реакции может заметно менять их химическое поведение.

Цель работы — проанализировать современные представления о реакционной способности амидов и их производных, сопоставить данные различных источников и выявить основные факторы, определяющие характер их химических превращений.

Реакционная способность амидов определяется их электронной структурой. В амидной группе неподелённая электронная пара атома азота участвует в сопряжении с π -системой карбонильного фрагмента, что ведёт к делокализации электронной плотности и снижению электрофильности карбонильного углерода. Одновременно с этим связь C–N приобретает частично двойной характер, из-за чего молекула становится более жёсткой и плоской. Такое строение и объясняет, почему амиды намного менее реакционноспособны, чем ацилгалогениды, ангидриды и сложные эфиры. Однако данные современных исследований показывают, что устойчивость амидов нельзя трактовать как полную химическую инертность. Напротив, амиды оказываются чувствительными к тонким изменениям структуры, в частности к природе заместителей, пространственным ограничениям и наличию дополнительных донорных или акцепторных центров. Если

резонансная стабилизация ослабевает, реакционная способность заметно возрастает. Это особенно отчётливо проявляется в циклических системах, где напряжение кольца нарушает оптимальное перекрывание орбиталей и уменьшает вклад резонансных форм. Сравнение амидов с другими производными карбоновых кислот подтверждает их особое положение. В реакциях нуклеофильного замещения амиды реагируют значительно труднее, поскольку аминогруппа является слабой уходящей группой. Тем не менее, именно эта особенность делает амиды ценными в тех случаях, когда необходимо сохранить функциональную группу до определённого этапа синтеза. Таким образом, амидная группа одновременно выступает как стабилизирующий и как потенциально реакционный фрагмент.

Одним из малоочевидных, но важных проявлений реакционной способности амидов является их участие в комплексообразовании. В работе Н. Д. Стрельниковой показано, что амидная группа способна образовывать комплексы с фенолами и карбоновыми кислотами [1]. Этот результат интересен тем, что демонстрирует донорные свойства амидного атома азота и способность амидов вступать в межмолекулярные взаимодействия, которые могут существенно влиять на их поведение в растворе. С точки зрения химической природы такие комплексы возникают за счёт донорно-акцепторного взаимодействия и водородных связей. При этом устойчивость комплекса зависит не только от кислотности партнёра, но и от строения самого амида. Замещение атомов водорода при азоте алкильными радикалами может изменять электронную плотность и усиливать взаимодействие с кислотными компонентами. Это указывает на то, что даже в относительно «спокойных» системах амидная группа остаётся чувствительной к электронным и стерическим изменениям. Практическое значение подобных данных состоит в том, что комплексообразование можно рассматривать как один из способов мягкой активации амидной системы. В некоторых случаях оно влияет на растворимость, на доступность реакционного центра и на склонность амидов к дальнейшим превращениям. Поэтому изучение комплексообразования важно не только для описания межмолекулярных взаимодействий, но и для понимания общей картины реакционной способности амидов.

Значительный массив данных о реакционной способности амидов связан с их участием в реакциях сульфонилирования и сулфинилирования. В диссертационной работе А. А. Кругляковой показано, что скорость сульфонилирования амидов и гидразидов ароматических кислот зависит от природы заместителей в ароматическом кольце [2]. Особенно активно реагируют соединения с электронодонорными заместителями, поскольку они повышают электронную плотность в области реакционного центра и способствуют взаимодействию с сульфонилирующим агентом.

Подобные результаты хорошо сочетаются с представлением о том, что амидная группа реагирует не изолированно, а в составе единой электронной системы молекулы. Если заместитель усиливает донорные свойства всей

структуры, то амид становится более восприимчивым к химической активации. В этом проявляется важная особенность амидов: их реакционная способность может целенаправленно изменяться через модификацию соседних фрагментов молекулы.

Дополнительные данные представлены в работе Р. С. Зариповой и соавторов, посвящённой сульфинилированию амидов и гидразидов ароматических карбоновых и сульфоновых кислот [3]. Авторы показали, что гидразиды обладают более высокой реакционной способностью, чем обычные амиды. Это объясняется присутствием дополнительной аминогруппы, которая повышает нуклеофильность системы и облегчает взаимодействие с реагентом. Таким образом, переход от амидов к гидразидам сопровождается не просто количественным, но и качественным изменением реакционного поведения. Сопоставление этих двух исследований позволяет сделать важный вывод: реакции сульфонилирования и сульфинилирования являются удобной моделью для выявления структурных факторов, управляющих реакционной способностью амидов. Здесь особенно отчётливо проявляются влияние электронных эффектов заместителей, участие дополнительных функциональных групп и роль общей молекулярной архитектуры.

Отдельного внимания заслуживают данные о производных амидов, где изменение строения влияет не только на электронные, но и на пространственные характеристики молекулы. В работе В. В. Мосеевой и соавторов показано, что амиды N,N-диалкил-β-аланина обладают высокой реакционной способностью в процессах нуклеофильного замещения [4]. Это особенно интересно, поскольку наличие двух алкильных заместителей при атоме азота одновременно повышает электронную насыщенность амидного центра и обуславливает стерический эффект, затрудняющий доступ нуклеофилов к амидной группе. На первый взгляд стерические препятствия должны снижать реакционную способность. Однако в реальных системах это не всегда так. Пространственное затруднение может замедлять нежелательные пути реакции и тем самым повышать селективность процесса. Кроме того, в определённых условиях стерически перегруженные амиды могут быть более восприимчивы к направленной атаке реагента, если структура переходного состояния оказывается для них выгоднее. Поэтому оценивать реакционную способность только через стерический фактор было бы недостаточно.

Сходная закономерность наблюдается и для циклических амидов, особенно для лактамов малых размеров. В таких системах напряжение цикла нарушает планарность амидной группы, снижает эффективность сопряжения и делает молекулу более реакционноспособной. Именно поэтому β-лактаммы представляют собой один из наиболее показательных примеров активированных амидных структур. В более широком смысле это означает, что реакционная способность амидов зависит не только от состава, но и от того, насколько их геометрия соответствует оптимальной резонансной стабилизации.

К числу классических реакций амидов относится гидролиз. Несмотря на то, что этот процесс хорошо известен, он протекает сравнительно медленно и требует жёстких условий. В кислой среде сначала происходит протонирование карбонильного кислорода, после чего возрастает электрофильность карбонильного углерода и становится возможной нуклеофильная атака молекулы воды. В щелочной среде такой же результат достигается за счёт атаки гидроксид-иона. Во всех случаях главным барьером остаётся высокая устойчивость амидной связи, поэтому для протекания реакции необходимы нагревание и длительное время её проведения. Восстановление амидов до аминов демонстрирует, что амидная группа может быть не конечной, а промежуточной стадией синтеза. При действии сильных восстановителей происходит удаление кислорода из карбонильного фрагмента и образование амина. Этот путь широко используется в синтетической практике, особенно тогда, когда требуется сохранить углеродный скелет, и при этом изменить функциональный тип соединения.

Ещё одна важная трансформация — дегидратация амидов до нитрилов. Эта реакция имеет практическое значение, поскольку нитрилы являются более реакционноспособными соединениями и могут служить предшественниками кислот, аминов и гетероциклов. Таким образом, амиды в органическом синтезе нередко выполняют функцию исходных соединений, используемых для получения более активных производных.

Анализ современных публикаций позволяет сделать несколько обобщающих выводов. Реакционная способность амидов определяется, прежде всего резонансной стабилизацией, но на практике не менее важны заместители, геометрия молекулы, наличие дополнительных функциональных групп и условия среды. Если амидная система сохраняет планарность и сильное сопряжение, она остаётся малоактивной. Если же сопряжение нарушается или молекула получает дополнительные донорные возможности, реакционная способность заметно возрастает.

Особый интерес представляют гидразиды, лактамы малых циклов, амиды с N-алкилзамещением и структуры с выраженной электронной неоднородностью. Эти системы демонстрируют, что амидная группа может быть активирована как путём изменения внутреннего строения, так и через внешнее воздействие реагентов. В этом отношении амиды следует рассматривать не как строго инертные, а как структурно регулируемые соединения, поведение которых можно направленно изменять.

Перспективными направлениями исследований остаются: поиск новых способов активации амидной группы, изучение её поведения в супрамолекулярных системах, а также применение квантово-химического моделирования для прогнозирования реакционной способности. Вероятно, дальнейшее развитие этой области будет связано с более точным управлением селективностью реакций и с созданием новых функциональных материалов на основе амидных структур.

Амиды и их производные сохраняют высокую актуальность как объект фундаментальных и прикладных исследований. Современные данные показывают, что их реакционная способность определяется сложным сочетанием электронных, пространственных и средовых факторов. Несмотря на высокую устойчивость, амидная группа может участвовать в комплексообразовании, сульфонилировании, сульфинилировании, гидролизе, восстановлении и дегидратации. При этом производные амидов часто оказываются более активными, чем классические ациклические амиды, особенно в случае гидразидов, лактамов и систем с нарушенной планарностью.

Таким образом, амиды следует рассматривать как химически устойчивые, но при этом тонко регулируемые системы. Их поведение не определяется одной универсальной закономерностью, а складывается из взаимодействия различных факторов. Именно это делает тему реакционной способности амидов и их производных одной из наиболее интересных в современной органической химии.

Библиографический список:

1. Стрельникова Н. Д. Исследование реакции комплексообразования амидов с фенолами и карбоновыми кислотами // Известия Томского политехнического института. 1953. Т. 77. С. 154–163.
2. Круглякова А. А. Реакционная способность амидов и гидразидов ароматических карбоновых и сульфоновых кислот в сульфонилировании : дис. ... канд. хим. наук : 02.00.03. Иваново, 2022. 114 с.
3. Зарипова Р. С., Масаева Л. М., Валеев С. И. Исследование реакционной способности амидов и гидразидов ароматических карбоновых и сульфоновых кислот в процессе сульфинилирования // Вода: химия и экология. 2023. № 12. С. 47–54.
4. Мосеева В. В., Габов И. С., Пестов А. В. Синтез и реакционная способность амидов N,N-диалкил-β-аланина // Тезисы докладов XXXIII Российской молодёжной научной конференции с международным участием «Проблемы теоретической и экспериментальной химии» (Екатеринбург, 24–27 апреля 2023 г.). Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2023. С. 455.

Экономические науки

DOI 10.34755/IROK.2026.82.88.028

*Франтенко Вадим Михайлович,
аспирант кафедры экономики и организации, Московский политехнический
университет, г. Москва*

*Frantenko Vadim Mikhailovich, postgraduate student, Department of Economics
and*

Organization, Moscow Polytechnic University, Moscow

Научный руководитель:

*Анопченко Татьяна Юрьевна, профессор кафедры государственного и
муниципального управления, ФГБОУ ВО «Российский экономический
университет им. Г.В. Плеханова», г. Москва*

*Anopchenko Tatyana Yuryevna, Professor, Department of Public and Municipal
Administration, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow.*

Понятие, характеристика и эволюция бизнес-моделей организаций платформенной экономики

Аннотация: Статья посвящена исследованию эволюции и ключевых характеристик бизнес-моделей организаций платформенной экономики. В работе прослеживается историческая трансформация этого феномена: от незначительного элемента хозяйственной жизни до одного из наиболее значимых секторов, вносящего весомый вклад в развитие национальной экономики. На основе анализа актуальной литературы автором обобщено понятие бизнес-модели платформенной организации, а также выделены основные векторы эволюции данного понятия. Результатом является определение платформенной экономики, учитывающее законодательство и теоретический смысл понятия.

Ключевые слова: цифровые платформы, платформенная, транзакции, денежные операции, маркетплейс.

Concept, characteristics and evolution of business models of platform economy organizations

Abstract: This article explores the evolution and key characteristics of platform economy organizations' business models. It traces the historical transformation of this phenomenon: from an insignificant element of economic activity to one of the most significant sectors, making a significant contribution to the development of the national economy. Based on an analysis of relevant literature, the author summarizes the concept of a platform organization's business model and identifies the main vectors of its evolution. The result is a definition of the platform economy that takes into account both legislation and the theoretical meaning of the concept.

Keywords: digital platforms, platform, transactions, monetary operations, marketplace.

Введение

Развитие платформенных форм посредничества в торговле и услугах делает исходной задачей уточнение самой категории «организация платформенной экономики». Общие описания цифровых платформ как технологического феномена и двусторонних рынков как теоретической конструкции уже сложились, однако для целей отраслевого анализа сферы услуг, оценки эффектов и обоснования регуляторных решений требуется строгое определение экономического агента, который эксплуатирует платформенную бизнес-модель. В противном случае смешиваются характеристики самой цифровой инфраструктуры, моделей монетизации и организационно-правового статуса субъектов, что затрудняет построение воспроизводимых методик измерения влияния платформ на отраслевую и региональную экономику торговли и услуг.

Основная часть

Исторически понятие платформенной экономики возникло на пересечении исследований цифровой трансформации и анализа новых форм капитализма. М. Кенни и Дж. Зысман предложили использовать термин «платформенная экономика» как более нейтральное обозначение цифровой платформенной экономики, охватывающее широкий круг опосредованных цифровизацией видов деятельности в бизнесе, политике и социальной сфере; авторы подчеркивают, что современная хозяйственная система реорганизуется вокруг цифровых платформ, чьи владельцы концентрируют контроль над потоками данных, труда и транзакций [1, стр. 61-69]. В таком подходе платформа и ее владелец фактически выступают организационным

центром новой экономической модели, хотя определение самой «организации платформенной экономики» еще не задается.

Следующий шаг связан с переходом от платформенной экономики к осмыслению платформы как особой бизнес-модели. Авторы книги «Platform Revolution» трактуют платформу как новую бизнес-модель, использующую технологии для соединения людей, организаций и ресурсов в интерактивной экосистеме, внутри которой создаются и обмениваются значительные объемы ценности [2]. В теоретических работах по управлению такими компаниями платформа описывается как бизнес-модель, создающая ценность за счет организации информационных обменов между двумя и более группами участников; при этом подчеркивается роль платформы в создании «экономического пространства» и набора стандартов и протоколов, позволяющих многочисленным участникам вступать во взаимодействие. Здесь фактически задается ядро бизнес-модели организаций платформенной экономики: операторы платформ извлекают доход из организации многосторонних взаимодействий, управляя правилами доступа, алгоритмами сопоставления спроса и предложения, и структурой тарифов.

Далее, в исследованиях постепенно складывается и более агрегированное понимание платформенной экономики как особого сектора. В аналитическом обзоре EBSCO Research Starters платформенная экономика определяется через совокупность экономической активности, возникающей на цифровых платформах, которые трактуются как онлайн-рынки, соединяющие поставщиков и потребителей и реализующие различные функции – от транзакций и инноваций до интеграции и инвестиций [3]. В российском исследовании НИУ ВШЭ «Платформенная экономика в России: потенциал развития» платформенная экономика характеризуется как динамично развивающаяся система, включающая рынки и отрасли, цифровые платформы и технологии, а также институциональную и регуляторную среду, создающую условия для их развития; при этом она описывается как новая парадигма социально-экономического развития, непосредственно связанная с распространением цифровых платформ и экосистем. Оба подхода подчеркивают сетевой характер платформенных рынков, но оставляют за рамками ясное выделение организационного уровня – тех экономических субъектов, чьи бизнес-модели формируют эти рынки.

Российская экономическая литература внесла значимый вклад в уточнение сущности цифровых платформ и платформенных бизнес-моделей, хотя термин «организации платформенной экономики» закрепился сравнительно недавно. В работе И. З. Гелисханова, Т. Н. Юдиной и А. В. Бабкина цифровые платформы определяются как особый класс цифровых решений, обеспечивающих формирование многосторонних рынков и прямое взаимодействие субъектов с одновременным сокращением транзакционных и иных издержек; отдельно выделяется платформенная бизнес-модель, ориентированная на монетизацию этих многосторонних взаимодействий [4, с.

22-36]. Е. Д. Платонова и Л. Цзыян, анализируя развитие понятийного аппарата платформенной экономики в зарубежной, российской и китайской литературе, показывают, что определения платформенной экономики и связанных с ней организаций остаются разнородными, часть авторов акцентирует технологический аспект, часть – институциональный и социальный, а единая, общепринятая дефиниция отсутствует [5, с. 40-52].

На основе рассмотренных источников можно структурировать подходы к определению организаций платформенной экономики в виде сравнительной таблицы.

Таблица 1. Подходы различных авторов к определению понятия «организация платформенной экономики»

Автор / источник	Определение (или содержательное описание) организаций платформенной экономики	Критический анализ подхода
М. Кенни, Дж. Зысман, «The Rise of the Platform Economy»	Платформенная экономика описывается как совокупность цифрово опосредованных видов деятельности, организованных вокруг цифровых платформ; платформенные компании трактуются как владельцы инфраструктур, которые, используя интернет, вычислительные мощности, большие данные и алгоритмы, реорганизуют рынки, труд и механизмы извлечения стоимости. Организации платформенной экономики в этом подходе – крупные владельцы цифровых платформ, которые становятся центрами перераспределения потоков и формируют новые режимы занятости и конкуренции.	Подход фиксирует системный сдвиг в устройстве капитализма и хорошо выявляет роль платформенных компаний как организаторов новых рынков. Вместе с тем определение носит макрохарактер, не отделяет технологическую платформу от оператора и не задает признаков, позволяющих различать организации платформенной экономики в отдельных отраслях, прежде всего в торговле и услугах. Отсутствует увязка с типом бизнес-модели и источниками дохода оператора.
Г. Паркер, М. Ван Алстайн, С. Чаудари, «Platform Revolution»	Платформа определяется как бизнес-модель, использующая технологии для соединения людей, организаций и ресурсов в интерактивной экосистеме, внутри которой создаются и обмениваются ценности. Соответственно, организации платформенной экономики – это фирмы, чья бизнес-модель основана на обеспечении взаимодействий между внешними производителями и потребителями, управлении	Определение четко выделяет сущностный признак платформенной организации – создание ценности через посредничество и управление взаимодействиями между сторонами рынка. Оно удобно-применимо для анализа бизнес-моделей и построения показателей эффективности. Ограничение состоит в отсутствии отраслевой дифференциации, а также слабой проработке вопросов правового статуса оператора, его

XXX Международная научно-практическая конференция
«Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации»

Автор / источник	Определение (или содержательное описание) организаций платформенной экономики	Критический анализ подхода
	сетевыми эффектами и монетизации этих взаимодействий.	ответственности перед участниками и роли в формировании отраслевой структуры рынков услуг.
Дж. Ким, «Platform Growth Model»	Платформенный бизнес описывается как бизнес-модель, создающая ценность за счет организации обменов между двумя и более участниками, обычно поставщиками и потребителями, при этом платформа предоставляет пространство и набор стандартов и протоколов, которые обеспечивают взаимодействие большого числа участников. Организации платформенной экономики трактуются как предприятия, специализирующиеся на создании и поддержании такого стандартизированного пространства взаимодействия.	Подход уточняет технологико-организационное измерение платформенной организации: акцент на стандартах и протоколах обмена позволяет связать анализ с вопросами интерфейсов, API, правил доступа и качества сервиса. Недостатком является сведение организаций платформенной экономики к универсальной роли посредника без учета вариативности моделей монетизации (комиссии, подписка, реклама, субсидирование одной стороны) и без выделения специфики посредничества в услугах, где значимы риски качества, ответственности и асимметрии информации.
EBSCO Research Starters, «Platform economy»	Платформенная экономика определяется через экономические активности, происходящие на цифровых платформах, которые описываются как онлайн-рынки, соединяющие поставщиков и потребителей; выделяются различные типы платформ (транзакционные, инновационные, интеграционные, инвестиционные). Организации платформенной экономики в таком видении – операторы соответствующих онлайн-площадей, на которых осуществляются транзакции и иные виды взаимодействий.	Обзор задает широкие границы платформенного сектора и предлагает полезную типологию ролей платформ. Однако определение организаций платформенной экономики носит производный характер и фактически сводится к перечислению типов управляемых ими платформ без указания на обязательные признаки бизнес-модели, отраслевой специализации и масштабов деятельности. Для целей отраслевого анализа торговли и услуг такой подход требует существенного уточнения.
НИУ ВШЭ, «Платформенная экономика в России: потенциал развития»	Платформенная экономика описана как новая парадигма развития, основанная на распространении цифровых платформ и экосистем; подчеркивается роль крупных российских платформенных компаний (маркетплейсов, финансово-технологических и	Доклад вводит важное различие между платформой и экосистемой и подчеркивает отраслевое значение российских платформенных компаний, что особенно важно для сферы торговли и услуг. В то же время определение организаций платформенной экономики остается имплицитным: не разграничиваются

Автор / источник	Определение (или содержательное описание) организаций платформенной экономики	Критический анализ подхода
	иных сервисов) как центральных игроков, обеспечивающих функционирование целых секторов. Организации платформенной экономики фактически трактуются как операторы и владельцы цифровых платформ и экосистем, интегрирующие широкий спектр услуг и сервисов.	роли оператора платформы и участников экосистемы, отсутствуют четкие критерии отнесения компании к платформенным организациям, что затрудняет формирование статистической базы и проведение сравнительного анализа.

Источник: составлено автором на основе анализа предметной литературы

Сопоставление подходов, представленных в табл. 1, позволяет выделить несколько линий эволюции исследуемого понятия. Первая линия связана с переходом от описания платформенной экономики как новой стадии развития капитализма к идентификации платформенных компаний как центров организации цифровых рынков. Здесь преобладает макроуровневый подход исследователей, который важен для понимания структурных сдвигов, но оставляет размытой границу между платформой как технологической системой и организацией, управляющей этой системой.

Вторая линия концентрируется на платформе как бизнес-модели, создающей ценность через посредничество и организацию многосторонних взаимодействий. Авторы, рассматривающие платформенные бизнес-модели, фактически описывают основу операционной деятельности организаций платформенной экономики: управление сетевыми эффектами, разработка стандартов и протоколов взаимодействия, построение тарифной структуры и монетизация данных. При этом в большинстве случаев предлагается универсальное определение, применимое к разным отраслям, что снижает его чувствительность к специфике сферы торговли и услуг, где высока значимость качества сервиса, репутационных механизмов, логистики и потребительских рисков.

Третья линия представлена российскими исследованиями, в которых появляются определения цифровой платформы, платформенной бизнес-модели и платформенной экосистемы, а также описывается роль крупных национальных платформенных компаний. В их подходах видны отраслевой и региональный контекст: маркетплейсы, классифайды, финансовые и логистические платформы рассматриваются как самостоятельные элементы экономики, влияющие на структуру торговли и услуг. Однако понятие «организации платформенной экономики» чаще всего употребляется описательно, без явного списка признаков; кроме того, исследователи нередко смешивают уровни анализа, используя одинаковые терминологические конструкции для обозначения платформ, экосистем и их операторов.

Для целей настоящего исследования, сфокусированного на отраслевом подходе, недостатки перечисленных подходов проявляются следующим образом.

Во-первых, в большинстве определений отсутствует явная связь между организацией платформенной экономики и конкретными видами создаваемых эффектов в отрасли – изменением структуры издержек у поставщиков услуг, трансформацией цепочек создания стоимости, влиянием на региональное распределение доходов и занятости.

Во-вторых, не определена граница между технологической платформой и организацией-оператором, что затрудняет построение моделей, в которых именно организация выступает носителем стратегических решений, объекта регулирования и контрагента в отношениях с партнерами и пользователями.

В-третьих, неправомерное отождествление глобальных экосистем с организациями платформенной экономики в целом скрывает специфику малых и средних платформенных операторов в сфере услуг, чья деятельность важна для региональных рынков, но не всегда достигает порогов, установленных Постановлением № 54.

Учитывая выявленные ограничения, определение организации платформенной экономики должно удовлетворять нескольким требованиям. Оно должно фиксировать многосторонний характер рынка и цифровую природу посредничества; отделять техническую инфраструктуру платформы от оператора как хозяйствующего субъекта; отражать источники дохода и типы экономических эффектов, которые подлежат оценке; быть согласованным с действующим законодательством, в том числе с конструкцией оператора посреднической цифровой платформы, при этом не сводиться к буквальному воспроизведению нормативной формулы.

Исходя из этого, под организацией платформенной экономики в сфере торговли и услуг в настоящем исследовании предлагается понимать хозяйствующий субъект, который:

- эксплуатирует цифровую платформу, обеспечивающую взаимодействие неограниченного круга поставщиков и потребителей товаров и услуг в электронной среде;
- организует многосторонний рынок через установление правил доступа, алгоритмов сопоставления спроса и предложения, механизмов рейтингов и репутации, стандартов заключения и исполнения сделок;
- извлекает основной доход из посреднических услуг по организации и сопровождению этих взаимодействий, в том числе через комиссионные тарифы, сервисные сборы, абонентскую плату, продажу дополнительных услуг и использование данных;
- влияет на отраслевую структуру и пространственное распределение торговли и услуг, поскольку концентрация транзакций на платформе трансформирует каналы сбыта, условия конкуренции и формы занятости.

Формализуя эту конструкцию в компактной форме, организация платформенной экономики в сфере торговли и услуг – это оператор цифровой платформы, осуществляющий на профессиональной основе посредническую деятельность по организации многосторонних цифровых взаимодействий между поставщиками и потребителями товаров и услуг, управляющий правилами и алгоритмами этих взаимодействий и извлекающий основную часть доходов из монетизации транзакций и сопутствующих сервисов в цифровой среде.

Заключение

Предложенное определение опирается на теоретические подходы к платформенным бизнес-моделям, согласуется с понятием оператора посреднической цифровой платформы в российском законодательстве, но при этом акцентирует отраслевые, региональные и операционные измерения, необходимые для анализа соответствующих субъектов.

Список источников

1. Kenney M., Zysman J. The Rise of the Platform Economy // Issues in Science and Technology. 2016. Vol. 32, No. 3. P. 61–69. Режим доступа: <https://issues.org/the-rise-of-the-platform-economy/> (дата обращения: 30.01.2026).
2. Parker G.G., Van Alstyne M.W., Choudary S.P. Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy – and How to Make Them Work for You. New York: W. W. Norton & Company, 2016. Режим доступа: <https://www.porchlightbooks.com/blog/excerpts/platform-revolution-how-networked-markets-are-transforming-the-economy-mdash-and-how-to-make-them-work-for-you> (дата обращения: 30.01.2026).
3. Platform economy // EBSCO Research Starters. 2024. Режим доступа: <https://www.ebsco.com/research-starters/technology/platform-economy> (дата обращения: 30.01.2026).
4. Гелисханов И. З., Юдина Т. Н., Бабкин А. В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 6. С. 22–36. Режим доступа: <https://economy.spbstu.ru/article/2018.74.2/> (дата обращения: 30.01.2026).
5. Платонова Е. Д., Ли Цзыянь. Платформенная экономика: теоретико-понятийный анализ зарубежной, российской и китайской литературы // Мир новой экономики. 2021. Т. 15. № 4. С. 40–52. Режим доступа: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.01.2026).

UDC: 338

*Fedoseeva Polina Vadimovna, Student of the Russian University of
Economics
Федосеева Полина Вадимовна, студент РЭУ им. Г.В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва*

*Khiziryanova Olga Vyacheslavovna, Student of the Russian University of
Economics
Хизирьянова Ольга Вячеславовна, студент РЭУ им. Г. В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва*

*Terekhova Julia Zinovievna, Senior Lecturer at the Department of Foreign
Languages No. 1,
Russian University of Economics
Терехова Юлия Зиновьевна, Старший преподаватель с в/о кафедры
иностраннных языков №1, РЭУ им. Г. В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва*

Cyber threats as a factor of economic instability of the enterprise

Киберугрозы как фактор экономической нестабильности предприятия

Annotation: In the context of digital transformation, cyber threats such as phishing, ransomware viruses, data leaks and DDoS attacks are becoming a critical factor in the economic security of enterprises, leading to financial losses, disruptions, reputational damage and reduced customer trust. The purpose of this study is to determine the impact of these threats on the economic sustainability of businesses and identify the most effective measures to protect information infrastructure in the digital economy. The scientific novelty of the work lies in considering cybersecurity not just as a technical field, but as an essential element of ensuring the economic stability of an organization. The research methodology includes an analysis of the main types of threats (including the human factor) and an assessment of the economic consequences of attacks — from direct losses and disruption of business processes to reputational and legal risks. The paper uses methods of economic analysis, comparative research and statistical assessment of the impact of incidents. The results show that effective economic security is achieved only through an integrated approach combining technical, organizational and economic protection measures. The practical significance of the results lies in the

possibility of their application by enterprises of various industries in the development of cybersecurity strategies and risk management systems.

Keywords: cybersecurity; economic security; cyber threats; digital economy; information security; cyberattacks; economic risks.

Аннотация: в условиях цифровой трансформации киберугрозы, такие как фишинг, вирусы-вымогатели, утечки данных и DDoS-атаки, становятся критическим фактором экономической безопасности предприятий, приводя к финансовым потерям, сбоям в работе, репутационному ущербу и снижению доверия клиентов. Целью данного исследования является определение влияния этих угроз на экономическую устойчивость бизнеса и определение наиболее эффективных мер по защите информационной инфраструктуры в условиях цифровой экономики. Научная новизна работы заключается в том, что кибербезопасность рассматривается не только как техническая область, но и как важнейший элемент обеспечения экономической стабильности организации. Методология исследования включает анализ основных типов угроз (включая человеческий фактор) и оценку экономических последствий атак – от прямых потерь и нарушения бизнес-процессов до репутационных и юридических рисков. В работе используются методы экономического анализа, сравнительных исследований и статистической оценки последствий инцидентов. Результаты показывают, что эффективная экономическая безопасность достигается только при комплексном подходе, сочетающем технические, организационные и экономические меры защиты. Практическая значимость результатов заключается в возможности их применения предприятиями различных отраслей при разработке стратегий кибербезопасности и систем управления рисками.

Ключевые слова: кибербезопасность; экономическая безопасность; киберугрозы; цифровая экономика; информационная безопасность; кибератаки; экономические риски.

At the present stage, cyber threats are becoming one of the key factors in the economic instability of organizations. With digitalization, the number of cyber attacks aimed at obtaining financial benefits, blocking the activities of companies, data theft and disruption of the information infrastructure is increasing. Of particular danger is the fact that the consequences of such attacks affect not only the technical sphere, but also the financial condition of the enterprise, its business reputation and competitiveness.

The relevance of the study is due to the growing number of cyber incidents and the increase in economic losses of organizations due to digital threats. Despite the active development of information security tools, many enterprises remain vulnerable to modern methods of cyber attacks. In this regard, there is a need to analyze the impact of cyber threats on the economic security of organizations and to find effective ways to minimize possible risks.

The novelty of this work lies in considering cyber threats not only as a technical problem, but also as one of the factors of economic instability of an

enterprise that affects financial performance, the sustainability of business processes and the strategic development of the organization.

The purpose of the study is to analyze the impact of cyber threats on the economic security of an enterprise and determine the most effective protection measures in the context of the digital transformation of the economy.

To achieve this goal, the following tasks were defined:

- consider the nature of cyber threats and their impact on the company's activities;
- identify the main types of cyber threats that pose a threat to business;
- analyze the economic consequences of cyber attacks;
- to explore modern methods of ensuring cybersecurity of organizations;
- identify promising areas for increasing the resilience of enterprises to digital threats.

In modern conditions, the economic security of an enterprise directly depends on the level of security of its information infrastructure. Almost all business processes involve the use of digital technologies, so disruption of information systems can lead to serious financial losses. Cyber threats are defined as actions or events aimed at violating the confidentiality, integrity, and accessibility of an enterprise's information. The sources of threats can be both external intruders and internal employees of the organization. [1, p. 3]

One of the most common threats to businesses is phishing. This method is based on the use of fake emails, websites, and messages in order to obtain confidential user information. In practice, it is phishing attacks that often cause corporate data leaks and compromise of employee accounts. The danger of such threats lies in the fact that attackers actively use social engineering methods, affecting not technical systems, but the human factor. [3, p. 4]

Ransomware also poses a serious threat to businesses. As a result of infection with malicious software, access to corporate data is blocked, and attackers demand a cash ransom for information recovery. Such attacks can completely paralyze an organization's activities. [2, p. 7] Enterprises that do not have backup copies of data and rapid incident response systems are particularly vulnerable.

DDoS attacks aimed at overloading enterprise servers with a large number of requests deserve special attention. As a result, the company's Internet resources become inaccessible to users. For financial institutions, online stores, and logistics companies, even a short-term shutdown of online services can lead to significant losses and lower customer confidence. [8, p. 5]

In addition to external threats, internal risks associated with the activities of the company's employees pose a significant danger. Incidents may be caused by the use of weak passwords, violation of information storage rules, transfer of data to third parties, or accidental staff errors. An analysis of modern cyber incidents shows that the human factor remains one of the main causes of information security violations. [6, p. 8]

The impact of cyber threats on the economic condition of an enterprise manifests itself in various forms. The most obvious are the direct financial losses associated with the theft of funds, the restoration of information infrastructure and the elimination of the consequences of attacks. [5, p. 7] However, the indirect consequences are no less serious, expressed in the deterioration of the reputation of the organization, a decrease in the level of customer trust and the loss of competitive advantages. (Table 1)

Table 1. The main economic consequences of cyber attacks

Type of consequences	Characteristic
Financial losses	Costs of system restoration and damage control
Reputational damage	Reduced trust on the part of customers and partners
Disruption of operations	shutdown of production and business processes
Data leakage	Loss of trade secrets and personal information
Legal risks	Fines and liability for violations of the law

One of the features of modern cyber threats is the high spread rate of attacks and the difficulty of detecting them in a timely manner. In this regard, enterprises are forced to implement comprehensive information security systems. Currently, cybersecurity includes technical, organizational, and economic measures. [7, p. 5]

Technical measures include the use of antivirus software, firewalls, intrusion detection systems, and data backup tools. Timely software updates play an essential role, as many attacks are based on exploiting known vulnerabilities in information systems.

Organizational measures include the development of an internal information security policy, delimiting employee access to data, and conducting regular staff training. [10, p. 7] Practice shows that employee awareness significantly reduces the likelihood of successful attacks related to social engineering methods.

In recent years, enterprises have increasingly used economic protection methods, including cyber risk insurance and investments in IT infrastructure modernization. Despite significant security costs, such measures can reduce potential losses and increase the organization's resilience to external threats. (Table 2)

Table 2. The main measures to ensure the cybersecurity of the enterprise

The direction of protection	The main measures
-----------------------------	-------------------

Technical measures	Antiviruses, backups, monitoring systems
Organizational measures	Security policy, employee training
Economic measures	Risk insurance, investments in protection
Monitoring and auditing	Vulnerability verification and protection effectiveness assessment

The analysis shows that effective provision of economic security of the enterprise is impossible without an integrated approach to the organization of cyber defense. The use of exclusively technical means does not guarantee complete safety with a low level of personnel training or the absence of an internal control system. In this regard, enterprises need to form a unified cybersecurity strategy that includes both technological solutions and organizational management measures.

Thus, cyber threats in modern conditions are one of the most significant factors of economic instability of the enterprise. The development of digital technologies is accompanied by an increase in the number of cyber attacks capable of causing serious damage to the financial condition of organizations and disrupting the sustainability of their activities.

The study examined the main types of cyber threats, analyzed their economic consequences, and identified key methods for ensuring enterprise cybersecurity. It has been established that the most serious consequences of cyber attacks are financial losses, reputational damage, business process shutdown and leakage of confidential information.

The conducted analysis allows us to conclude that ensuring cybersecurity should be considered as the most important element of an enterprise's economic security system. Effective protection is possible only with the use of an integrated approach combining technical, organizational and economic measures.

In the future, the further development of the digital economy will require the improvement of cyber defense systems, increasing the level of digital literacy of personnel and the introduction of modern threat monitoring technologies. The implementation of these measures will increase the resilience of enterprises to modern cyber threats and minimize possible economic losses.

References

1. Afanasyeva S.V., Cherepanova E. S., Shekhova N. V. – Innovative methods of preventing cyber threats in order to ensure the economic security of an organization // Bulletin of the Samara University. Economics and management. 2023. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-metody-predotvrascheniya-kiberugroz-v-tselyah-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-organizatsii> (date of request: 05.05.2026).

2. Ashurzoda A. N. – Digital transformation as a factor of sustainability of economic security of light industry enterprises in the context of crisis phenomena (on the example of the Republic of Tajikistan) // Bulletin of Eurasian Science. 2025. №3S. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-kak-faktor-ustoychivosti-ekonomicheskoy-bezopasnosti-predpriyatiy-lyogkoy-promyshlennosti-v-usloviyah> (date of request: 05.05.2026).
3. Dolbnya N. V., Shpak G. E. – Digital vulnerability of business: evolution of cyber threats //New in economic cybernetics. - 2025. URL: <https://dongu-nec.ru/index.php/nec/article/view/457> (date of request: 06.05.2026).
4. Zhukova T. V. The role of information technology in ensuring the economic security of the region //Journal of Monetary Economics and Management. – 2024. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-informatsionnyh-tehnologiy-v-obespechenii-ekonomicheskoy-bezopasnosti-regiona> (date of request: 07.05.2026).
5. Izmailov M. K., Arbenina E. A. – Digital ways of ensuring economic security as the basis for sustainable development of the industrial sector // Business and Design Review. 2024. No. 4 (36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-sposoby-obespecheniya-ekonomicheskoy-bezopasnosti-kak-osnova-ustoychivogo-razvitiya-promyshlennogo-sektora> (date of request: 05.05.2026).
6. Kurmanov M. F. – The essence and role of economic security of an organization in modern conditions. – Donetsk National University, Donetsk conference. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80309871> (date of access: 08.05.2026).
7. Lutskan S. P. – A model for assessing economic security in the era of digital transformation of the economy //Innovative economy: information, analytics, forecasts. - 2024. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-otsenki-ekonomicheskoy-bezopasnosti-v-epohu-tsifrovoy-transformatsii-ekonomiki> (date of request: 07.05.2026).
8. Norov A. P. – Mechanisms for ensuring economic security in the strategic management of small and medium-sized businesses: risks, strategies and practical approaches. URL: <https://clc.li/KExKH> (date of request: 07.05.2026).
9. Panina U. E. – Cybersecurity and preservation of the digital sovereignty of the economy //Polythematic online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2025. – No. 211. – p. 30. . URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberbezopasnost-i-sohranenie-tsifrovogo-suvereniteta-ekonomiki-1> (date of request: 07.05.2026).
10. Pin F. Risks of economic security of the enterprise in the context of digital transformation //Progressive economy. - 2024. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/riski-ekonomicheskoy-bezopasnosti-predpriyatiya-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii> (date of request: 07.05.2026).
11. Ponomarenko I. I. – The role of cybersecurity in ensuring economic stability //The paradigm. - 2025. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol->

kiberbezopasnosti-v-obespechenii-ekonomicheskoy-stabilnosti-1 (date of reference: 06.05.2026).

12. Popov Yu. I. The model of economic security of a modern small business enterprise // Economics: yesterday, today, tomorrow. - 2021. URL: <http://www.publishing-vak.ru/file/archive-economy-2021-12/28-popov.pdf> (date of request: 07.05.2026).

13. Popova Olga Vladimirovna Fintech and economic security: legal mechanisms for countering cyber threats // Bulletin of Eurasian Science. 2025. №5S. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/finteh-i-ekonomicheskaya-bezopasnost-pravovye-mehanizmy-protivodeystviya-kiberugrozam> ((date of request: 07.05.2026).

14. Pryalin M. Ya. – Economic security of the enterprise in the context of digitalization. – Donetsk National University. 2024. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=80310638> (date of request: 07.05.2026).

15. Sinitsa S. A. – Cyber threats to the digital economy of Russia // Economics and Business: theory and practice. 2023. №11-3 (105). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberugrozy-tsifrovoy-ekonomiki-rossii> (date of request: 07.05.2026).

UDC: 336.01

*Fedoseeva Polina Vadimovna, Student of the Russian University of
Economics
Федосеева Полина Вадимовна, студент РЭУ им. Г.В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва*

*Khiziryanova Olga Vyacheslavovna, Student of the Russian University of
Economics
Хизирьянова Ольга Вячеславовна, студент РЭУ им. Г. В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва*

*Terekhova Julia Zinovievna, Senior Lecturer at the Department of Foreign
Languages No. 1,
Russian University of Economics
Терехова Юлия Зиновьевна, Старший преподаватель с в/о кафедры
иностраннных языков №1, РЭУ им. Г. В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва*

**Shadow financial flows as a threat to the economic security of the state:
methods of identification and neutralization**

**Теневые финансовые потоки как угроза экономической
безопасности государства: методы идентификации и нейтрализации**

Annotation: The article considers shadow financial flows as a systemic threat to the economic security of the state. The essence, structure, and channels of movement of shadow capital are analyzed, including illegal capital export, tax evasion, income laundering, and informal transfers. The author's classification of methods for identifying shadow flows is proposed, divided into formalized (statistical, balance, econometric) and non-formalized (operational-investigative, expert). The neutralization measures are systematized, grouped into three blocks — legal, institutional and technological. The table summarizes the main methods of identification and neutralization applied to each channel of shadow finance movement. The conclusion is made about the need for an integrated approach combining macroeconomic indicators with micro-level control.

Keywords: shadow financial flows, economic security, money laundering, capital export, identification methods, threat neutralization.

Аннотация: В статье рассматриваются теневые финансовые потоки как системная угроза экономической безопасности государства. Анализируются

сущность, структура и каналы движения теневых капиталов, включая нелегальный вывоз капитала, уклонение от налогообложения, отмывание доходов и неформальные переводы. Предлагается авторская классификация методов идентификации теневых потоков, разделенных на формализованные (статистические, балансовые, эконометрические) и неформализованные (оперативно-розыскные, экспертные). Систематизируются меры нейтрализации, сгруппированные в три блока — правовой, институциональный и технологический. Приводится таблица, обобщающая основные методы идентификации и нейтрализации применительно к каждому каналу движения теневых финансов. Делается вывод о необходимости комплексного подхода, сочетающего макроэкономические индикаторы с микроуровневым контролем.

Ключевые слова: теневые финансовые потоки, экономическая безопасность, отмывание денег, вывоз капитала, методы идентификации, нейтрализация угроз.

The economic security of the state is a state of protection of the national economy from internal and external threats, in which sustainable development, sovereignty and a decent standard of living of the population are ensured. One of the most dangerous and difficult-to-eliminate threats in modern Russia is shadow financial flows. This term refers to a set of financial transactions and money transfers that are not reflected in official statistics, are not fully taxed, or are carried out in violation of current legislation. The volume of shadow financial flows in the Russian economy, according to various estimates, ranges from 15 to 25 percent of GDP, which creates serious imbalances in the allocation of resources, undermines the budget system and stimulates corruption. The purpose of this article is to systematize methods for identifying shadow financial flows and summarize measures to neutralize them in the context of ensuring the economic security of the state.

To adequately assess the threat, it is necessary first of all to determine the structure of shadow financial flows. In the scientific literature, it is customary to distinguish three main channels of movement of shadow capital. The first channel is the illegal export of capital abroad, carried out through fictitious import contracts, underestimation of export prices, transfers under forged loan agreements and the services of "postal" companies. The second channel is tax evasion within the country, including the concealment of revenue, the use of gray salary schemes, the use of front persons to break up businesses and obtain unjustified tax benefits. The third channel is the laundering of proceeds from crime, as well as informal money transfers that are beyond the control of financial monitoring. Each of these channels requires specific methods of both identification and neutralization.

Methods of identifying shadow financial flows are traditionally divided into two large groups: formalized and non-formalized. The formalized methods are based on the analysis of quantitative data from official statistics, accounting and tax reporting. Among them, statistical methods are most common, which make it possible to identify anomalies in the dynamics of macroeconomic indicators, such

as discrepancies between data on energy production and consumption, between official wages and real expenditures of the population. Balance sheet methods involve comparing counterflows in capital accounts, for example, comparing Russian customs data on the cost of imports with data from exporting countries - significant discrepancies indicate fictitious contracts. Econometric methods include the construction of regression models, where the volume of shadow transactions acts as a dependent variable, and the level of tax burden, the quality of institutions, and the corruption perception index act as independent variables. Informal methods rely on operational investigative activities, open source analysis, expert assessments and the results of desk tax audits, allowing to identify specific schemes that are not recorded by formal statistics.

It is proposed to group measures to neutralize shadow financial flows into three interrelated blocks. The legal block includes the improvement of criminal and tax legislation, strengthening responsibility for the illegal export of capital and the legalization of criminal proceeds, as well as the harmonization of national norms with international standards of the FATF (Financial Action Task Force on Money Laundering). The institutional block involves improving the efficiency of the regulatory authorities — the Federal Tax Service, Rosfinmonitoring, the Investigative Committee, as well as the creation of interdepartmental working groups to counter shadow schemes. The technological block is based on the introduction of automated big data analysis systems (big data), the use of distributed ledger technologies to track transaction chains, and the development of risk-based systems for selecting taxpayers for verification.

An integrated approach seems to be the most effective, in which each shadow finance channel uses its own set of identification methods and appropriate neutralization measures. Table 1 summarizes the main channels, their typical financial transactions, identification methods, and neutralization measures.

Table 1. Channels of shadow financial flows and methods of their identification and neutralization

Shadow flow channel	Characteristic operations	Identification methods	Neutralization measures
Illegal export of capital	Fictitious import contracts, underestimation of export prices, non-refundable advances	Comparison of customs and banking data, analysis of price deviations, monitoring of accounts in offshore zones	Currency control, automatic information exchange mechanisms between tax authorities, blocking of suspicious transactions
Tax evasion	Revenue concealment,	Analysis of tax gaps, comparison	Stricter control over cash

	informal employment, transfer pricing	of household income and expenses, the "expenses — cash" method	turnover, the introduction of online cash registers, tax amnesties, and the promotion of non-cash payments
Money laundering and informal transfers	Fragmentation of transactions, operations through front persons, use of cryptocurrencies	Blockchain analytics, algorithms for detecting abnormal patterns, requests to financial intermediaries	"Know your customer" system, limitation of anonymous transfers, regulation of crypto exchanges

The systematization presented in Table 1 shows that each channel requires specific tools. For example, a comparison of foreign trade and banking statistics is crucial to identify illegal capital exports. If a Russian company declares \$10 million worth of equipment imports, but only \$2 million worth of goods leave the exporting country, this is almost indisputable evidence of a fictitious contract. Indirect methods are effective for identifying tax evasion within the country: calculating the tax gap between the amounts accrued and actually received, comparing official incomes and real expenditures of the population (the "expenses — cash" method), as well as analyzing discrepancies between the volume of production according to statistics and the volume of sales according to tax reporting. Money laundering in modern conditions is increasingly carried out using cryptocurrencies, which requires regulatory authorities to implement specialized blockchain analytics tools that allow tracking transaction chains even in anonymous networks.

It is important to emphasize that none of the listed methods individually provides complete identification of shadow flows. Statistical methods allow us to estimate the scale of the phenomenon, but do not indicate specific perpetrators. Operational investigative methods, on the contrary, work at the micro level, but do not provide a macroeconomic picture. Therefore, the optimal strategy for neutralizing shadow financial flows involves combining macroeconomic monitoring carried out by the Central Bank and Rosstat with micro-level inspections conducted by the tax service and law enforcement agencies. The key element of this combination is an automated risk-based approach: based on macro indicators, industries and regions with the highest probability of shadow transactions are identified, after which in-depth desk and on-site inspections are conducted for specific taxpayers from these groups.

The analysis allows us to formulate the following conclusions. Shadow financial flows represent a multi-level threat to the economic security of the state,

affecting simultaneously the budget system, the structure of production, income distribution and the institutional environment. There are three main channels of movement of shadow capital — illegal export of capital, tax evasion and money laundering, each of which requires specific methods of identification and neutralization. Formalized methods (statistical, balance sheet, econometric) make it possible to assess the scale and dynamics of shadow flows at the macro level, while informal methods (operational investigative, expert) are necessary to identify specific schemes and violators. The combination of these approaches within the framework of a risk-based control model seems to be the most effective. The practical significance of the work lies in the systematization of tools for countering shadow financial flows, which can be used both in the development of state policy in the field of economic security and in the activities of regulatory authorities. Further research may focus on evaluating the effectiveness of implementing distributed ledger technologies and artificial intelligence to automatically detect suspicious transactions in real time.

References

1. Dakhadadaeva A. A., Chernova S. A. – Shadow economy: threat and factor of economic security of the state // Bulletin of Dagestan State University. Series 3: Social Sciences. 2021. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tenevaya-ekonomika-ugroza-i-faktor-ekonomicheskoy-bezopasnosti-gosudarstva> (date of request: 17.05.2026).
2. Ermoshina, A. A. Shadow economy as a threat to economic security / A. A. Ermoshina, K. I. Korlykhanova. — Text : direct // Young scientist. — 2020. — № 13 (303). — Pp. 104-107. — URL: <https://moluch.ru/archive/303/68341>. (Date of request 17.05.2026)
3. Ivanchura A. I. Russia's Shadow Economic Activity as a Threat to the country's Economic Security and ways to Counter it : Siberian Federal University, 2019. URL: https://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/112328/diplom_na_10.07.2019_-_pdf.pdf?sequence=1 (Date of request 17.05.2026)
4. Krutova N. A., Selishcheva U. S., Krutova D. A. Analysis of the possibilities of minimizing the threats of the shadow economy in the context of the development of digital technologies to ensure the financial security of the country // Fundamental Research. — 2025. URL: https://s.fundamental-research.ru/pdf/2025/2025_2.pdf#page=49 (Date of request 17.05.2026)
5. Erokhina E. V. Measures to neutralize the threats of the shadow economy in order to ensure Russia's economic security // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. – 2025. (Date of request: 17.05.2026)

УДК 343.622.1

Терехова Юлия Зиновьевна, старший преподаватель РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация
Попова Анастасия Михайловна, студент РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация
Хомякова Ирина Андреевна, студент РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация

Телефонное мошенничество как постоянная угроза общественной безопасности: правовой аспект

Telephone fraud as a persistent threat to public safety: legal aspect

Аннотация: В данной статье представлен всесторонний анализ телефонного мошенничества как постоянной угрозы общественной безопасности с правовой точки зрения. На основе актуальной статистики за 2024–2025 годы рассматриваются масштабы этого преступного явления, анализируются проблемы квалификации преступлений, совершаемых с использованием средств связи, и оценивается эффективность действующего законодательства. Особое внимание уделяется выявлению правовых пробелов и формулированию предложений по совершенствованию нормативно-правовой базы.

Annotation: This article provides a comprehensive analysis of telephone fraud as a persistent threat to public safety from a legal perspective. It examines the scale of this criminal phenomenon based on current 2024–2025 statistics, analyzes the problems of qualifying crimes committed using means of communication, and evaluates the effectiveness of existing legislation. Special attention is paid to identifying legal gaps and formulating proposals for improving the regulatory framework.

Ключевые слова: телефонное мошенничество, вишинг, общественная безопасность, уголовное законодательство, правовое регулирование, киберпреступность, дроппинг.

Keywords: telephone fraud, vishing, public safety, criminal legislation, legal regulation, cybercrime, dropper.

The relevance of studying telephone fraud as a persistent threat to public safety is driven by the unprecedented growth of this type of crime in recent years. According to data from the Prosecutor General's Office of the Russian Federation,

the number of registered telephone fraud cases reached 130,000 in 2024, a 15% increase compared to 2023 (110,000). The financial damage, according to Sberbank estimates, amounted to at least 295 billion rubles in 2024 [2], while the Central Bank of Russia reported 27.5 billion rubles, a 74.4% increase over the 2023 figure (15.8 billion rubles).

Telephone fraud is a type of unlawful conduct whose essence lies in the seizure of property through deception or abuse of trust using means of communication. Criminals are increasingly adapting to new technologies, employing psychological manipulation, artificial intelligence for voice cloning, and deepfakes, making traditional countermeasures insufficiently effective [1].

The objective of this study is to identify the legal problems in countering telephone fraud, evaluate the effectiveness of existing legislation, and formulate proposals for its improvement.

Analysis of statistical data indicates that telephone fraud is acquiring the character of a persistent criminal threat of national scale:

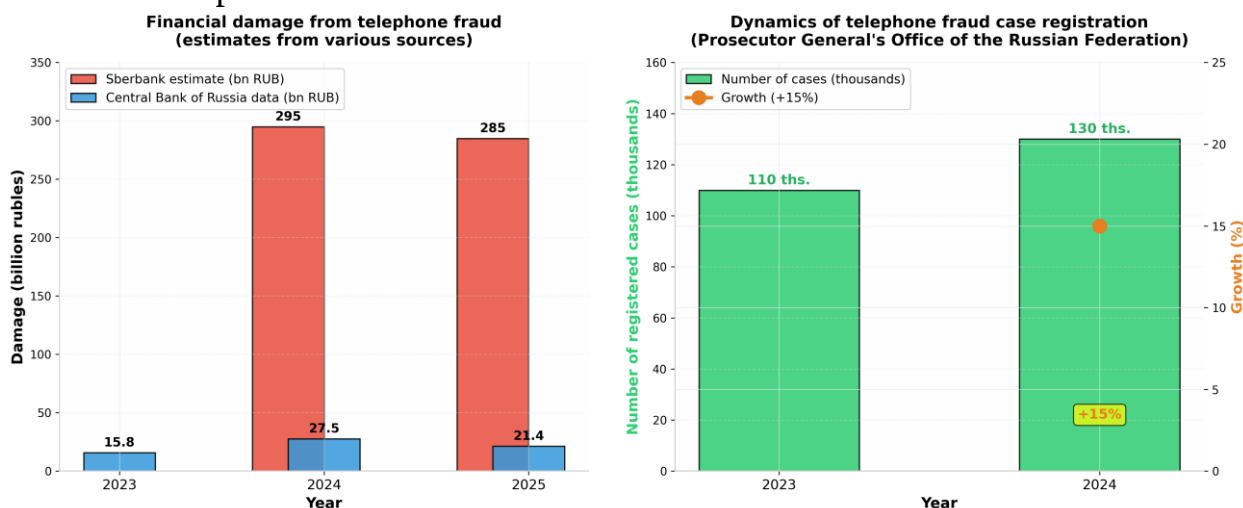


Fig. 1. Financial damage from telephone fraud and dynamics of criminal case registration (based on data from the Prosecutor General's Office of the Russian Federation, the Central Bank of Russia, and Sberbank)

As can be seen from the presented data, there is a significant gap between the estimates of various sources. The Central Bank of Russia only records transfers from banking applications (27.5 billion rubles in 2024) [3], the Ministry of Internal Affairs accounts for statistics based on victim complaints (approximately 200 billion rubles), while Sberbank also includes cases where clients withdrew cash and handed it to fraudsters via couriers. This disproportion indicates the high latency of crimes — according to Ministry of Internal Affairs estimates, only about 30% of victims report to law enforcement agencies.

2.2. Victim Demographics and Fraud Schemes

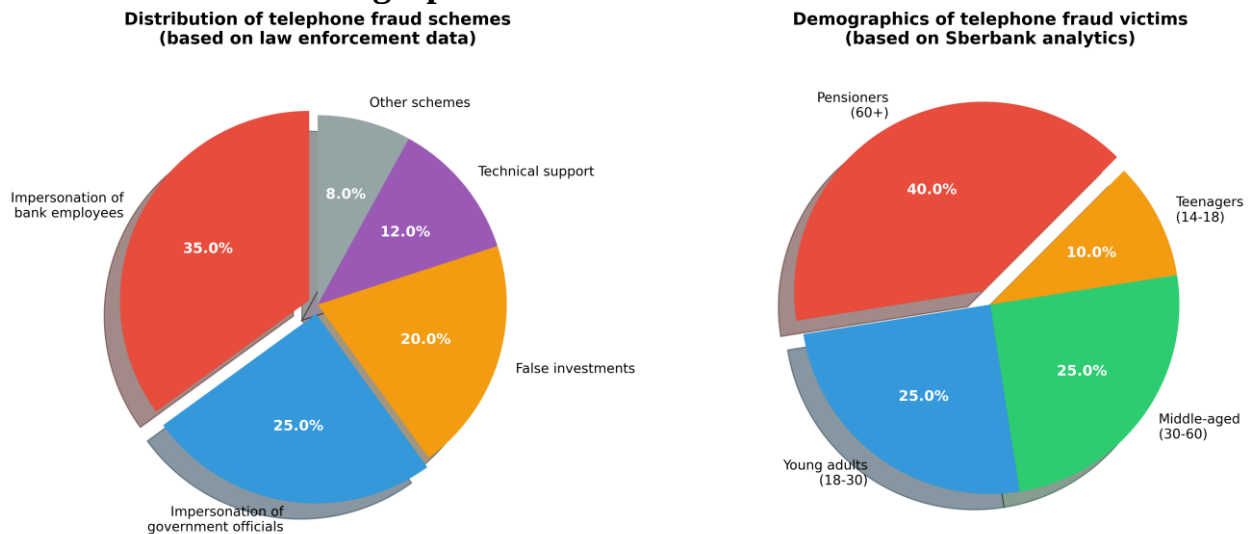


Fig. 2. Distribution of telephone fraud schemes and victim demographics (based on data from law enforcement agencies and Sberbank analytics)

The most common schemes include:

Impersonation of bank employees (35%) — calls from allegedly "secure" bank numbers demanding transfer of funds to a "protected account";

Impersonation of law enforcement officers (25%) — threats of criminal liability for the purpose of extortion;

False investments (20%) — offers of "guaranteed returns";

Technical support (12%) — requests to install malicious software disguised as "protective applications."

Of particular concern is the fact that 40% of victims are pensioners over 60 years old, while among droppees (front persons for cashing out funds), youth aged 14–16 predominate, with 70% of them unaware of the unlawful nature of their actions.

In legal doctrine, there are two main positions regarding the qualification of telephone fraud:

Position 1. Qualification under Article 159.6 of the Criminal Code of the Russian Federation (fraud in the field of computer information). Proponents of this approach point to the technical component of the crime: the use of counterfeit SIM cards, IP telephony, number spoofing programs, and malicious software. However, this qualification does not cover the psychological aspect of manipulation, which constitutes the essence of telephone fraud.

Position 2. Qualification under Article 159 of the Criminal Code of the Russian Federation (fraud) or special compositions (Article 159.3 of the Criminal Code of the Russian Federation). This approach recognizes the primary importance of deception or abuse of trust as objective signs of a crime. However, it does not account for the specificity of remote commission, the absence of pre-existing trust relationships between the criminal and the victim.

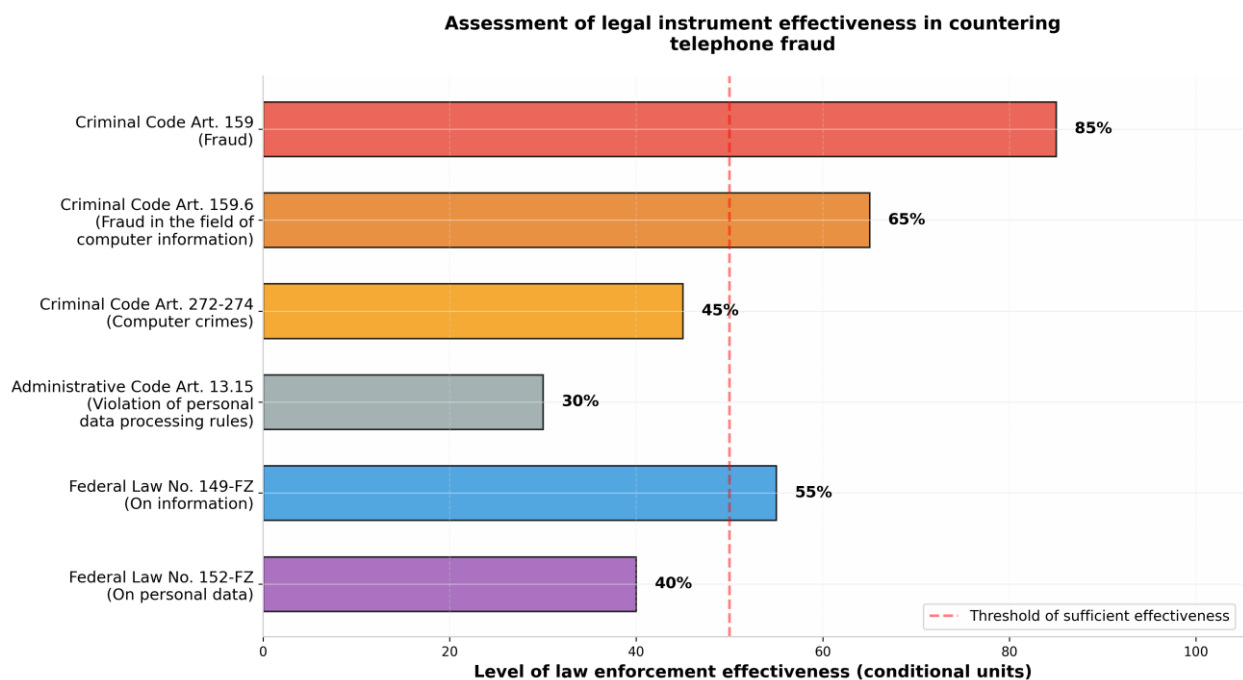


Fig. 3. Assessment of the effectiveness of legal instruments for countering telephone fraud (conditional units based on analysis of judicial practice)

The analysis shows that Article 159 of the Criminal Code of the Russian Federation is applied most effectively (85%), but it is this classical norm that does not fully reflect the specifics of modern technological schemes. Article 159.6 of the Criminal Code of the Russian Federation is used significantly less frequently (65%), which is associated with the difficulty of proving "interference with the operation of computer systems" in telephone manipulations. Administrative measures (Article 13.15 of the Code of Administrative Offenses of the Russian Federation) demonstrate low effectiveness (30%), which is due to the predominantly reactive rather than preventive nature of law enforcement.

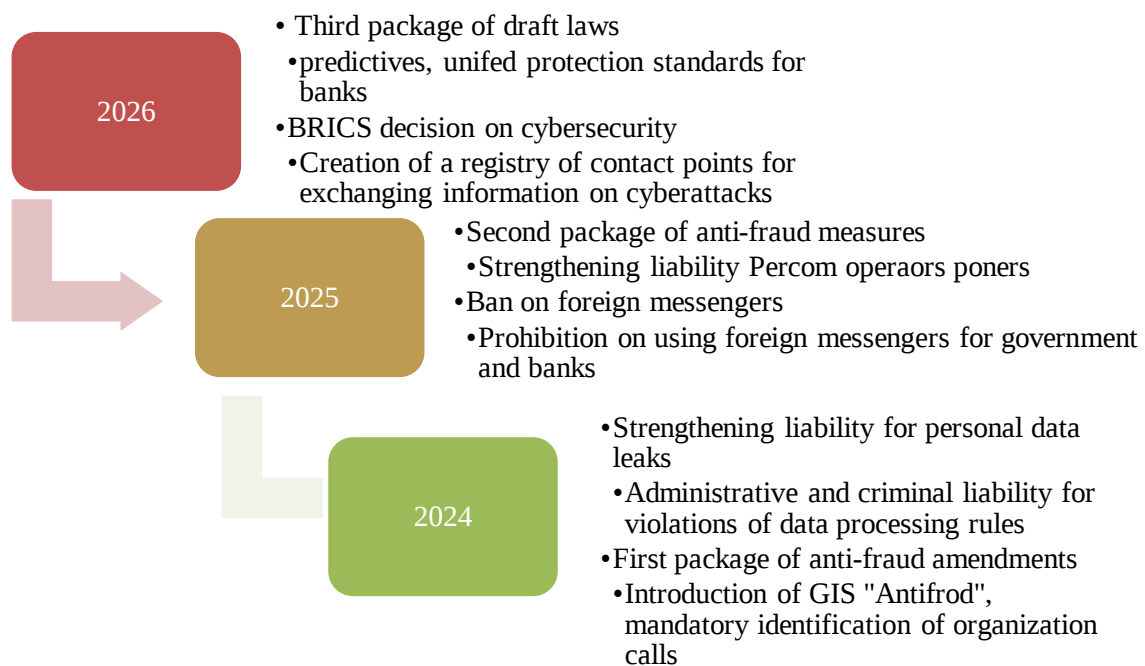


Fig. 4. Chronology of key legal measures to combat telephone fraud in the Russian Federation (2024–2026)

In 2024–2025, the first package of anti-fraud amendments was implemented, providing for:

Creation of the GIS "Antifrod" for data exchange between banks, telecom operators, and government agencies;

Mandatory identification of calls from organizations with indication of the official name;

Prohibition on the use of foreign messengers for official communications by government agencies and banks;

Strengthening of liability for personal data leaks.

The second package of measures (second half of 2025) is aimed at strengthening the liability of droppees and expanding the powers of telecom operators to block suspicious traffic. According to Rosfinmonitoring data, the implementation of these measures led to a 12% reduction in cybercrimes in 2025 — the first decline in several years [4].

Telephone fraud is acquiring a transnational character. In December 2024, the FSB of Russia initiated criminal cases regarding knowingly false reports of terrorist threats committed from call centers of "Milton Group" at the direction of foreign intelligence services. In response, BRICS countries formed a registry of contact points for exchanging information about cyberattacks and adopted a decision on close cooperation in the field of cybersecurity.

Identified problems:

1. Absence of special qualification. The Criminal Code of the Russian Federation does not contain a separate article for telephone fraud, which complicates accounting for the specifics of remote manipulation.

2. Insufficient preventive function. Existing legislation is primarily oriented toward repressive measures, while technical countermeasures (blocking suspicious calls, number verification) are established at the level of subordinate legal acts.

3. The problem of dropper. According to Sberbank estimates, approximately 2 million droppees operate in Russia, the majority of whom are minors aged 14–16, drawn into unlawful activity by deception. Until recently, there was no special legal qualification for this phenomenon.

4. Latency of crimes. The significant gap between Central Bank of Russia data (27.5 billion rubles) and Sberbank data (295 billion rubles) indicates the need for unification of damage accounting methodology.

Proposals for legislative improvement:

1. Introduction of a special norm in the Criminal Code of the Russian Federation. It is recommended to supplement the Criminal Code of the Russian Federation with an article establishing liability for telephone fraud as an independent type of crime with qualifying features: use of special technical means, causing large-scale damage, commission by a group of persons by prior conspiracy.

2. Unification of protection standards. It is necessary to establish uniform technical standards for client protection at the legislative level for all credit institutions, not only for systemically important banks.

3. Strengthening operator liability. The obligation of telecom operators to carry out preliminary verification of subscriber numbers of legal entities and block suspicious voice traffic in automatic mode should be established.

4. Development of international cooperation. It is necessary to intensify work on concluding multilateral agreements on the extradition of persons committing transnational telephone fraud and on exchanging information about cyber threats within BRICS, SCO, and other international associations.

Telephone fraud represents a persistent, adaptive threat to public safety requiring comprehensive legal regulation. The current legislation of the Russian Federation generally provides the legal basis for countering this phenomenon, but significant gaps remain in the areas of special qualification, preventive regulation, and international cooperation.

The anti-fraud measures adopted in 2024–2025 managed to halt the growth of financial losses (285 billion rubles in 2025 versus 295 billion rubles in 2024) and reduce the number of cybercrimes by 12%, but a radical turnaround in the fight against telephone fraud requires continued systematic work on improving legislation, technical infrastructure, and international legal cooperation.

Список источников

1. Пекарева В.В., Фроловская Ю.И. Телефонное мошенничество как устойчивая угроза общественной безопасности: правовой аспект // Право и государство: теория и практика. 2024. №12 (240). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/telefonnoe-moshennichestvo-kak-ustoychivaya-ugroza-obschestvennoy-bezopasnosti-pravovoy-aspekt> (дата обращения: 20.05.2026).

2. Коммерсантъ «Сбербанк назвал сумму ущерба россиянам от телефонного мошенничества за год», 2025. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/7551712> (дата обращения 20.05.2026).

3. РБК «ЦБ зафиксировал рекордную сумму хищений у банковских клиентов в 2024 году», 2025. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/finances/18/02/2025/67b489749a794780d1527516> (дата обращения 20.05.2026).

4. Федеральная служба по финансовому мониторингу «Герман Негляд о борьбе с киберпреступлениями: необходимо вырабатывать единые правила и подходы к обеспечению финансовой безопасности», 2026. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fedsfm.ru/releases/9887> (дата обращения 20.05.2026).

УДК 332.02

*Кузьмина Юлия Викторовна,
соискатель степени кандидата экономических наук,
кафедра региональной, муниципальной экономики и управления,
Уральский государственный экономический университет
Россия, Екатеринбург*

**Оценка эффективности региональной экономической политики
в условиях цифровой трансформации: перспективы и точки роста**

**Assessing the effectiveness of regional economic policy in the context of digital
transformation: prospects and growth points**

Аннотация. В статье рассмотрены методические основания оценки эффективности региональной экономической политики в условиях цифровой трансформации и изменения национальных приоритетов. Обосновано, что для индустриальных регионов недостаточно ориентироваться только на макроэкономические показатели, поскольку такая оценка не раскрывает качество институциональной среды, цифровую зрелость управления, ресурсную обеспеченность технологического обновления и социально-экономические эффекты политики. Предложена авторская логика комплексной оценки эффективности, включающей стратегическую согласованность, институциональную состоятельность, ресурсную обеспеченность, экономическую результативность и социально-экономический эффект. Выделены точки роста оценочного инструментария: учет цифровой зрелости управления, инновационной активности, технологического суверенитета и адаптивности методики. Сделан вывод о необходимости в современных условиях превращения оценки из отчетной процедуры в инструмент стратегического управления развитием региона.

Ключевые слова: региональная экономическая политика, эффективность, цифровая трансформация, индустриальный регион, стратегическое управление, цифровая зрелость, технологический суверенитет.

Abstract: The article examines methodological foundations for assessing the effectiveness of regional economic policy amid digital transformation and shifting national priorities. It is argued that industrial regions cannot rely solely on macroeconomic indicators, as such an approach fails to capture the quality of the institutional environment, the digital maturity of governance, the resource availability for technological renewal, and the socio-economic effects of policy. The author proposes an original framework for a comprehensive effectiveness assessment that includes strategic alignment, institutional viability, resource endowment, economic performance, and socio-economic impact. Growth points for the assessment toolkit are identified: accounting for the digital maturity of governance, innovation activity, technological sovereignty, and methodological

adaptability. It is concluded that, under current conditions, assessment must evolve from a reporting procedure into a tool for strategic regional development management.

Keywords: regional economic policy, effectiveness, digital transformation, industrial region, strategic management, digital maturity, technological sovereignty.

Введение. Цифровая трансформация меняет требования к оценке региональной экономической политики. Для индустриальных регионов этот вопрос особенно значим, поскольку они концентрируют производственные мощности, инженерные компетенции, инфраструктурные ограничения и риски технологической зависимости. В этих условиях успешность политики уже не может измеряться только динамикой валового регионального продукта, промышленного производства, инвестиций и занятости. Важно оценивать, насколько региональная политика обеспечивает технологическое обновление, институциональную адаптивность, качество цифрового управления и рост общественно значимых результатов.

Актуальность такого подхода подтверждается исследованиями пространственной неоднородности: устойчивые различия регионов по ресурсам, структуре экономики и качеству развития ограничивают применение единых критериев [1]. Работы по цифровизации индустриальных регионов показывают, что цифровые изменения следует оценивать с учетом промышленной специализации территории [2].

Материалы и методы. Методологической основой статьи является системный подход, в рамках которого эффективность понимается как результат согласования целей, институтов, ресурсов, экономических результатов и общественно значимых эффектов. Комплексная оценка должна отражать управленческий цикл: стратегирование, программно-бюджетное обеспечение, реализацию мер, мониторинг и корректировку решений. Материалами исследования выступили научные публикации и индексные подходы к оценке цифровой трансформации.

Цифровая составляющая не должна подменять экономическое содержание оценки. Исследования показывают, что цифровая трансформация влияет на социально-экономическое развитие регионов только при наличии институциональных условий, кадрового потенциала и инфраструктуры для практического использования технологий [3]. Анализ региональных стратегий цифровой трансформации также выявляет проблему несбалансированности плановых показателей по отраслям [4]. Поэтому цифровые индикаторы целесообразно включать не как самостоятельный блок отчетности, а как характеристику управленческой способности региона.

Результаты и обсуждение. Перспективной является многоуровневая модель оценки, включающая пять измерений: стратегическую согласованность целей и программ; институциональную состоятельность управления; ресурсную обеспеченность; экономическую результативность, отражающую качество роста и технологичность производства; социально-

экономический эффект, связанный с занятостью, доходами, качеством жизни и устойчивостью территории.

Цифровая трансформация усиливает взаимозависимость этих измерений. Регион может формально иметь стратегию цифрового развития, но при отсутствии ресурсов, кадров, межведомственной координации и регулярной аналитики она не превращается в управленческий результат. Исследования качества региональных цифровых стратегий показывают, что часть документов недостаточно полно раскрывает исходное состояние территории, отраслевую специфику проектов и связь цифровых решений с региональными задачами [5]. Значит, оценивать следует не только наличие стратегии, но и ее включенность в систему принятия решений.

В этой логике выделяются четыре точки роста оценочной системы. Первая связана с оценкой цифровой зрелости управления: наличием интегрированных информационных систем, больших данных, геоинформационных инструментов, дашбордов и предиктивной аналитики. Однако важен не сам факт внедрения цифрового инструмента, а его использование для мониторинга, выявления рисков и корректировки политики.

Вторая точка роста – учет инновационной и интеллектуальной активности. Для индустриального региона важны не только объемы производства, но и способность предприятий и институтов создавать технологии, участвовать в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, развивать инженерные школы, технопарки, центры компетенций и кооперационные цепочки.

Третья точка роста – оценка потенциала технологического суверенитета. В исследованиях стратегирования он рассматривается как долгосрочная задача, требующая согласования целей, ресурсов и институтов [6]. Для региональной политики это означает необходимость измерять способность территории снижать критическую зависимость от внешних технологий и развивать собственные научно-технологические контуры.

Четвертая точка роста – переход от статической оценки к адаптивной. Рейтингование регионов по потенциалу цифровой трансформации показывает зависимость цифровых целей от исходного социально-экономического и информационно-коммуникационного потенциала территории [7]. Поэтому методика должна регулярно пересматриваться, но с сохранением сопоставимости результатов во времени: изменения индикаторов, весов и порогов должны фиксироваться методически.

Практически такая оценка может использоваться как диагностический инструмент, как основание для выбора бюджетных и программных приоритетов, а также как механизм обратной связи между мониторингом и корректировкой стратегий, государственных программ и инвестиционных решений.

Заключение. В условиях цифровой трансформации оценка эффективности региональной экономической политики должна рассматриваться как комплексный и адаптивный инструмент. Для индустриальных регионов особенно важно синтезировать классические показатели экономической результативности с индикаторами цифровой зрелости, институциональной способности, ресурсной обеспеченности, инновационного потенциала и социально-экономического эффекта. Такой подход позволяет избежать как чрезмерно узкой оценки по итоговым макроэкономическим показателям, так и формальной оценки цифровизации по факту наличия отдельных электронных сервисов.

Перспективы развития оценочного инструментария связаны с регулярным обновлением индикаторов, учетом цифровой инфраструктуры и технологической модернизации, развитием предиктивной аналитики и закреплении оценки в управленческом цикле региона. В результате оценка становится не только способом контроля, но и механизмом выявления точек роста и формирования долгосрочной траектории устойчивого развития.

Библиографический список

1. Лаврикова Ю. Г. Неоднородность экономического развития российских макрорегионов / Ю. Г. Лаврикова, А. В. Суворова // Экономика региона. – 2023. – Т. 19, № 4. – С. 934–948. – DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-4-1. – EDN: UFATKN.
2. Коровин Г. Б. Сравнительная оценка цифровизации индустриальных регионов РФ / Г. Б. Коровин // Экономика региона. – 2023. – Т. 19, № 1. – С. 60–74. – DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-1-5. – EDN: TZKGJT.
3. Миролубова Т. В. Цифровая трансформация и ее влияние на социально-экономическое развитие российских регионов / Т. В. Миролубова, М. В. Радионова // Экономика региона. – 2023. – Т. 19, № 3. – С. 697–710. – DOI: 10.17059/ekon.reg.2023-3-7. – EDN: SZWEIP.
4. Абрамов В. И. Анализ стратегий цифровой трансформации регионов России в контексте достижения национальных целей / В. И. Абрамов, В. Д. Андреев // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2023. – № 1. – С. 89–119. – DOI: 10.17323/1999-5431-2023-0-1-89-119. – EDN: JOKUIR.
5. Комплексная оценка качества и полноты региональных стратегий в области цифровой трансформации субъектов Российской Федерации / Е. А. Шитов, Д. А. Раков, Е. С. Коврова [и др.] // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 503–520. – DOI: 10.18334/vinec.13.1.117249. – EDN: RXXNNB.
6. Квинт В. Л. Стратегирование технологического суверенитета национальной экономики / В. Л. Квинт, И. В. Новикова, М. К. Алимуратов, Н. И. Сасаев // Управленческое консультирование. – 2022. – № 9(165). – С. 57–67. – DOI: 10.22394/1726-1139-2022-9-57-67. – EDN: RZGDLM.

7. Вереникин А. О. Потенциал цифровой трансформации: рейтинг регионов РФ / А. О. Вереникин, А. Ю. Вереникина // Экономика региона. – 2024. – Т. 20, № 4. – С. 1008–1025. – DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-4-3. – EDN: DZUKRT.

*Артемьев Даниил Анатольевич,
студент,*

*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
имени Главного маршала авиации А.А. Новикова*

Россия, Санкт-Петербург;

*Воякин Егор Михайлович,
студент,*

*Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
имени Главного маршала авиации А.А. Новикова*

Россия, Санкт-Петербург;

Н.Б. Бовинова

Старший преподаватель кафедры "Экономики"

Санкт-Петербургский государственный

университет гражданской авиации имени

Главного маршала авиации А.А. Новикова.

Россия, Санкт-Петербург.

**Экономика эксплуатации «сухих» и «мокрых» лизинговых схем для
авиакомпаний в условиях санкционных рисков.**

Аннотация: В условиях усиливающегося санкционного давления на российскую авиационную отрасль трансформируются традиционные подходы к управлению парком воздушных судов. В статье рассматриваются экономические аспекты эксплуатации «мокрой» (ACMI) и «сухой» форм аренды с акцентом на сравнительный анализ рисков в условиях ограничений экспорта, двойной регистрации и блокировки международных лизинговых расчетов. Особое внимание уделяется тому, что в «сухой» схеме основные риски локализованы в капитальных затратах и утрате права собственности при дерегистрации, тогда как в «мокрой» — в операционной зависимости от иностранного эксплуатанта и вариативности блок-часовых ставок. Проанализирована структура издержек: прямое сравнение лизинговых платежей и резервов на техобслуживание с затратами на аренду полного комплекса услуг с экипажем. Детализированы регуляторные ограничения, включая интерпретацию Воздушного кодекса РФ и ответные меры в виде перевода флота в национальный регистр, влияющие на остаточную стоимость

активов. Обоснован вывод о том, что в краткосрочной перспективе «мокрая» схема служит инструментом экстренного покрытия ликвидности, тогда как экономически рентабельной в долгосрочном цикле остается адаптированная «сухая» модель с доминированием отечественного финансового лизинга.

Ключевые слова: экономика эксплуатации, сухой лизинг, мокрый лизинг, АСМІ, санкционные риски, deregistration, остаточная стоимость, авиакомпания.

Введение: Эксплуатация воздушных судов (ВС) в современной коммерческой авиации традиционно базируется на разделении рисков владения и использования актива. Доминирующими формами привлечения провозных емкостей являются «сухой» лизинг (аренда без экипажа) и «мокрый» лизинг (АСМІ — Aircraft, Crew, Maintenance, Insurance). Если в условиях глобализированного рынка выбор между данными схемами определялся преимущественно маржинальностью направлений и сезонностью спроса, то с введением санкционных ограничений в отношении авиационной отрасли Российской Федерации экономика эксплуатации приобрела новый вектор оценки, базирующийся на управлении немонетарными рисками, связанными с утратой права собственности, регистрацией и летной годностью.

Целью настоящей статьи является выявление экономически рентабельных границ применения «сухой» и «мокрой» лизинговых схем для российских авиакомпаний в условиях санкционных рисков и выработка предложений по адаптации контрактных структур для минимизации потерь.

Экономическая сущность и структура издержек лизинговых схем.

Фундаментальное различие между «сухой» и «мокрой» арендой кроется в разграничении ответственности за производственный процесс. При «сухом» лизинге лизингополучатель принимает на себя функции эксплуатанта в полном объеме: он обязан самостоятельно обеспечить летную и техническую эксплуатацию, страхование каско и ответственности, а также оперативное управление расписанием. В структуру затрат включаются: базовая арендная ставка (часто фиксированная), резервы на техническое обслуживание (резервы на капремонты двигателей и планера), затраты на экипаж и топливо, сборы за аэронавигационное и наземное обслуживание. Исторически «сухая» схема предоставляет авиакомпании максимальную эксплуатационную гибкость и позволяет капитализировать остаточную стоимость актива при его выкупе, но требует значительного отвлечения оборотных средств на формирование резервных фондов.

Противоположностью является АСМІ-контракт, где арендодатель (как правило, иностранная авиакомпания или специализированный оператор)

предоставляет фрахтователю готовый продукт — блок-часы налета вместе с экипажем, техническим обслуживанием и полным страховым покрытием. Затраты для фрахтователя в данной модели трансформируются в переменный платеж, привязанный к времени полета (блок-часу), и фиксированную месячную плату за поддержание готовности ВС. Скрытая экономическая выгода «мокрой» схемы заключается в отсутствии потребности в депонировании резервов и затрат на подготовку летного состава, однако платой за это является включение маржи арендодателя во все компоненты себестоимости, что делает совокупную стоимость летного часа выше на величину от 15 до 25 процентов по сравнению с эксплуатацией собственного или взятого в «сухую» аренду аналога.

Трансформация рисков в условиях санкционного режима.

Введенные с 2022 года пакеты санкций фундаментально изменили профиль рисков «сухого» лизинга. Ключевым элементом стала угроза принудительной дерегистрации и ареста ВС, находящихся в собственности западных лизингодателей. Экономический ущерб от такого сценария включает не только прямую потерю внесенных депозитов и авансовых арендных платежей (стоимость утраченного депозита за среднемагистральное судно может достигать нескольких миллионов долларов США), но и уничтожение экономического потенциала актива в виде упущенной выгоды от продажи летных часов.

Санкционные риски спровоцировали явление двойной регистрации и перевода парка в национальный реестр, что автоматически повлекло аннулирование сертификатов летной годности, выданных регистром Бермудских островов или Ирландии. С экономико-правовой точки зрения это привело к трансформации рыночной стоимости «сухого» контракта: актив формально сохраняется у эксплуатанта, однако становится невыездным за пределы юрисдикции РФ, его остаточная стоимость обнуляется на международном рынке, а страховая защита аннулируется по стандартам западных андеррайтеров. Следовательно, в расчетах эффективности «сухой» схемы исчезает такой ключевой драйвер, как ремаркетинговая стоимость, что приближает модель к схеме «финансовой аренды с неопределенным сроком полезного использования».

«Мокрая» схема в условиях санкций претерпевает иную мутацию рисков. Прямое взаимодействие с зарубежным контрагентом по АСМІ затруднено из-за ограничений на переводы в иностранной валюте и угроз вторичных санкций для поставщика услуги. Тем не менее, именно «мокрая» схема, реализованная через «дружественные» юрисдикции, становится механизмом компенсации выпадающих провозных емкостей. Экономический риск здесь смещается в плоскость резкого роста стоимости блок-часа, обусловленного дефицитом

доступного фрахта на рынке, и валютного контроля. Волатильность ставок АСМІ на региональных рынках может создавать ситуацию, когда маржинальная доходность рейса стремится к нулю, однако авиакомпания вынуждена продолжать полеты для сохранения слотов и маршрутной сети.

Сравнительный анализ эффективности в изолированной экономике.

Для оценки эффективности необходимо смоделировать движение денежных средств для узкофокусельного ВС с интенсивностью налета 300-350 часов в месяц. При «сухой» схеме, адаптированной под санкционный режим (финансовый лизинг от российской лизинговой компании на ВС отечественного или «дружественного» производства), основным преимуществом выступает фиксация рублевых издержек на большой глубине планирования. Государственные субсидии на возмещение части лизинговых платежей позволяют снизить эффективную ставку, а отсутствие резервов в валюте, привязанных к иностранным прејскурантам на капремонты, сокращает чувствительность к колебаниям курса национальной валюты.

Сопоставление с «мокрой» схемой, где расчеты часто номинированы в валюте, выявляет структурный перевес «сухого» лизинга на горизонте от трех лет. В первые 6-12 месяцев «мокрый» лизинг дает положительный эффект ликвидности: авиакомпания не авансирует капитальный ремонт и подготовку пилотов, а платит лишь по факту выполненного полета. Однако на среднесрочном горизонте кумулятивные затраты на оплату переменной части АСМІ-контракта превосходят издержки владения в «сухой» схеме за счет непрерывно оплачиваемой маржи арендодателя и компенсации его санкционных комплаенс-издержек.

Дополнительным фактором выступает модель остаточной стоимости. Для ВС, эксплуатируемых по «сухой» схеме в российском регистре, применима концепция условно-ликвидационной стоимости на внутреннем рынке, поддерживаемой дефицитом предложения техники. «Мокрый» контракт не генерирует актив на балансе авиакомпании, что ухудшает показатели фондоотдачи и залоговой массы при привлечении кредитования на пополнение оборотных средств.

Регуляторные ограничения и контрактные адаптации.

Правовая конструкция эксплуатации иностранных ВС подверглась деформации. Воздушный кодекс РФ и постановления Правительства предоставили механизмы сохранения парка, но создали юридическую дихотомию между фактическим владением и формальным титулом собственности. С экономической точки зрения это привело к необходимости формировать псевдо-лизинговые платежи в рублях на специальные счета типа

«С», доступ к которым для западных контрагентов заблокирован. Это сформировало скрытую дебиторскую задолженность на балансе авиакомпаний, замораживающую капитал, что нехарактерно для классической эксплуатационной аренды.

В «мокрой» схеме регуляторные ограничения требуют получения разовых разрешений на выполнение полетов иностранным эксплуатантом в рамках межправсоглашений. Затраты на юридическое сопровождение данных транзакций и задержки в оформлении нивелируют оперативность, являющуюся главным козырем АСМІ. Адаптивной формой становится «влажный» лизинг с привлечением иностранного экипажа на отечественное судно, однако такие кейсы ограничены отсутствием унифицированной нормативной базы валидации свидетельств пилотов в больших масштабах.

Стратегии конвергенции моделей и хеджирования санкционных рисков.

Текущий период характеризуется стремлением авиаперевозчиков гибридизировать арендные отношения. Наблюдается развитие модели «мокрый в сухом» — когда авиакомпания-фрахтователь предоставляет планер и берет на себя расходы по страхованию КАСКО, а иностранный подрядчик (из стран, не присоединившихся к санкциям) предоставляет экипаж, техническое обслуживание и страхование ответственности. Такая сепарация позволяет перевести расчеты с подрядчиком в мягкие валюты и избежать корреспондентских ограничений при оплате услуг.

Экономическая эффективность эксплуатации в длительном периоде все более увязывается с проблематикой технического суверенитета. Формирование складов оборотных агрегатов и переход на компоненты, не требующие экспортных лицензий недружественных стран, является критическим фактором снижения ставок «сухого» лизинга. Сокращение времени простоя на земле (AOG) напрямую конвертируется в чистый денежный поток. В «мокрой» схеме данный риск транслируется в повышение почасовой ставки, так как простои из-за отсутствия запчастей покрываются либо страховкой, либо маржой арендодателя.

Выводы

Сравнительный анализ экономики эксплуатации «сухих» и «мокрых» лизинговых схем для авиакомпаний в условиях санкционных рисков демонстрирует отсутствие универсального решения. «Мокрая» аренда выполняет стабилизирующую функцию в периоды острого дефицита флота и позволяет купировать пиковые риски отзыва сертификата летной годности, обеспечивая ликвидность расписания. Однако ее ценовая премия и полная

зависимость от внешнего эксплуатанта делают модель убыточной для системообразующих перевозчиков на длинном горизонте планирования.

Ключевым драйвером экономической устойчивости становится адаптированная «сухая» схема, трансформированная в финансовый лизинг с использованием национальных механизмов резервирования и субсидирования. Для минимизации санкционных рисков необходим отказ от привязки контрактов к валютам недружественных стран и остаточной стоимости, индексируемой западными реестрами. Перспективным направлением является создание замкнутой экономической модели «сухого» лизинга, при которой резервы на техобслуживание конвертируются в инвестиции в развитие отечественной ремонтной базы, тем самым трансформируя санкционный риск в мультипликатор внутреннего экономического роста.

Библиографический список

1. Борзова А.С. Особенности лизинга воздушных судов в условиях санкционных ограничений // Научный вестник ГосНИИ ГА. 2023. № 40. С. 112-120.
2. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ (ред. от 01.09.2024) // Собрание законодательства РФ. 1997. № 12. Ст. 1383.
3. ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. М.: Стандартинформ, 2008. 19 с.
4. Кузнецов С.А. Экономическая эффективность операционного лизинга авиационной техники в условиях нестабильности рынка // Транспортное дело России. 2024. № 1. С. 45-49.
5. Международные стандарты финансовой отчетности (IFRS 16) «Аренда»: Приказ Минфина России от 11.06.2016 № 111н.
6. О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 5 марта 2022 г. № 95: Постановление Правительства РФ от 11 марта 2022 г. № 353 // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 15.09.2024).
7. Фридман А.М., Орлова Е.В. Управление рисками в авиализинговых сделках при геополитической нестабильности // Финансы и кредит. 2023. Т. 29. Вып. 8. С. 1890-1906.

УДК 32

Терехова Юлия Зиновьевна, старший преподаватель РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация
Попова Анастасия Михайловна, студент РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация
Хомякова Ирина Андреевна, студент РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация

Коррупция как основная угроза национальной безопасности России **Corruption as the main threat to Russia's national security**

Аннотация: в статье рассматривается коррупция как системное явление, представляющее серьезную угрозу национальной безопасности Российской Федерации. Анализируются причины ее распространения, связанные с особенностями государственного управления, экономическими факторами и социальными установками. Особое внимание уделяется статистическим данным, свидетельствующим о росте коррупционных преступлений и преобладании взяточничества в их структуре. Раскрывается влияние коррупции на экономическую безопасность, выражающееся в неэффективном распределении бюджетных средств, снижении инвестиционной привлекательности и замедлении развития экономики. Также показано, что коррупционные практики подрывают доверие общества к государственным институтам и способствуют социальной напряженности. Рассматриваются действующие меры противодействия коррупции, включая законодательные и организационные инструменты, а также выявляются проблемы их реализации, такие как сложность выявления правонарушений и наличие устойчивых коррупционных связей. В качестве перспективных направлений предложены меры по совершенствованию законодательства, развитию цифровых технологий контроля и усилению общественного участия.

Annotation: the article examines corruption as a systemic phenomenon that poses a serious threat to the national security of the Russian Federation. The reasons for its spread are analyzed, related to the peculiarities of public administration, economic factors and social attitudes. Special attention is paid to statistical data indicating an increase in corruption crimes and the prevalence of bribery in their structure. The influence of corruption on economic security is revealed, which is expressed in the inefficient allocation of budget funds, a decrease in investment attractiveness and a slowdown in economic development. It is also shown that corrupt practices undermine public confidence in government institutions and contribute to social tension. The current anti-corruption measures, including legislative and organizational tools, are reviewed, as well as the problems of their implementation, such as the difficulty in detecting offenses and the presence of

stable corruption links. Measures to improve legislation, develop digital control technologies, and strengthen public participation are proposed as promising areas.

Ключевые слова: коррупция; национальная безопасность; взяточничество; противодействие коррупции; экономическая безопасность.

Keywords: corruption; national security; bribery; anti-corruption; economic security.

In the Russian Federation, the problem of corruption is considered one of the key threats to the stability of national security. This provision is enshrined in Decree of the President of the Russian Federation No. 400 dated 07/02/2021 "On the National Security Strategy of the Russian Federation", where corruption is designated as one of the significant threats in various spheres of business, undermining the foundations of statehood and the stability of society [2].

Corruption is one of the key concepts in Federal Law No. 273—FL of December 25, 2008 on Combating Corruption. According to this law, corruption is abuse of official position, giving a bribe, receiving a bribe, abuse of authority, commercial bribery or other illegal use by an individual of his official position contrary to the legitimate interests of society and the state in order to obtain benefits in the form of money, valuables, other property or services of a proprietary nature, other property rights for himself or herself or for third parties [1].

According to the Prosecutor General's Office, there has been a significant increase in corruption crimes, with 24% more of these types of crimes committed in 2025 compared to 2024 [13].

According to recent statistics, more than half of corruption crimes are bribes. At the same time, the proportion of cases of petty bribery has decreased [15]. In the past, cases in this category were used to inflate anti-corruption indicators, the Prosecutor General's Office noted. But the consistent efforts of the prosecutors, including those of a coordinating nature, have led to a noticeable improvement in the quality of documented bribery (on a significant and higher scale).

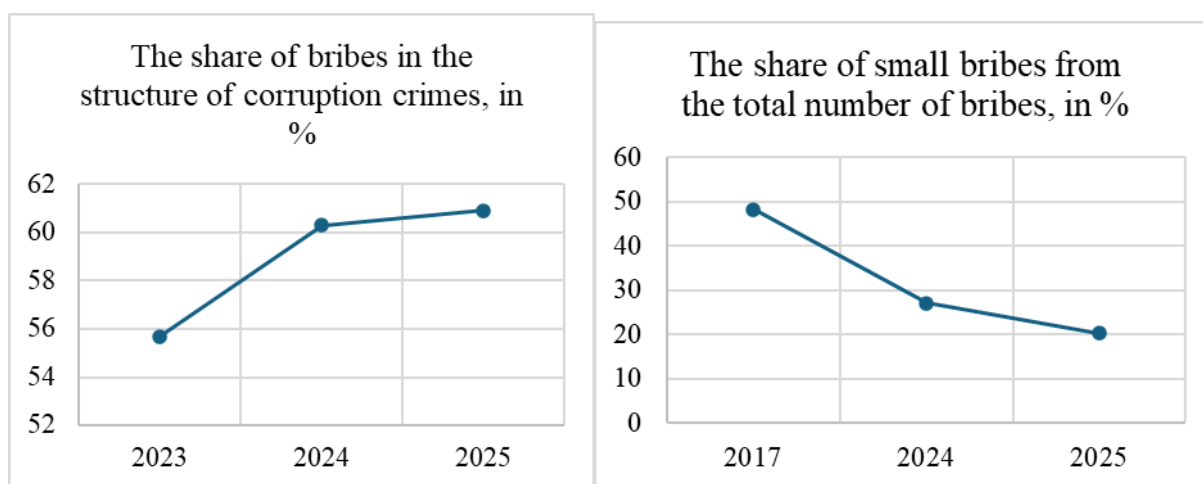


Figure 1. The share of bribes [12]

There are a number of objective reasons that illustrate corruption as a negative phenomenon for national security.

First, corruption becomes a stimulant for destroying citizens' faith in the effectiveness and fairness of government, which leads to social apathy, increased discontent and social tension. This weakens the legitimacy of State institutions and can provoke public protests or extremism [11].

Secondly, corruption leads to inefficient allocation of budget funds and embezzlement in the implementation of government programs and projects, including social and infrastructural ones. This reduces the efficiency of the economy, slows down its development, and contributes to higher inflation and prices for goods and services, as corruption costs are included in the cost of production. Corruption in public procurement is particularly dangerous: according to some estimates, the amount of bribes in this area exceeds a third of the federal budget revenue [5].

The third reason is that corruption distorts competition and the essence of market relations. Thus, victories in economic competitions often go not to the most effective participants, but to those who are involved in corruption schemes. This slows down the development of entrepreneurship, strengthens monopolistic tendencies and reduces the overall competitiveness of the economy [8].

Another equally destructive factor is that corruption scares away foreign and domestic investors, as it creates additional risks and costs. This limits the inflow of investments necessary for the long-term development of the country [6].

Inefficient allocation of resources and rising prices for goods and services worsen the well-being of the population, increase property stratification and poverty.

Corruption in law enforcement agencies, the judicial system, and other institutions reduces their effectiveness, which can lead to an increase in overall crime and a weakening of the rule of law [9]. Corruption scandals in the Ministry of Defense of the Russian Federation (for example, the case of Timur Ivanov in 2024) are especially dangerous in the context of its military operations, as they undermine the army's combat capability and trust in the leadership [14].

And mass corruption can lead to an increase in extremist sentiments, the readiness of a part of the population to forcibly change the constitutional order or violate the territorial integrity of the state.

Based on Federal Law No. 273-FZ "On Combating Corruption", the state policy in this area is based on an integrated approach and includes three key blocks of measures:

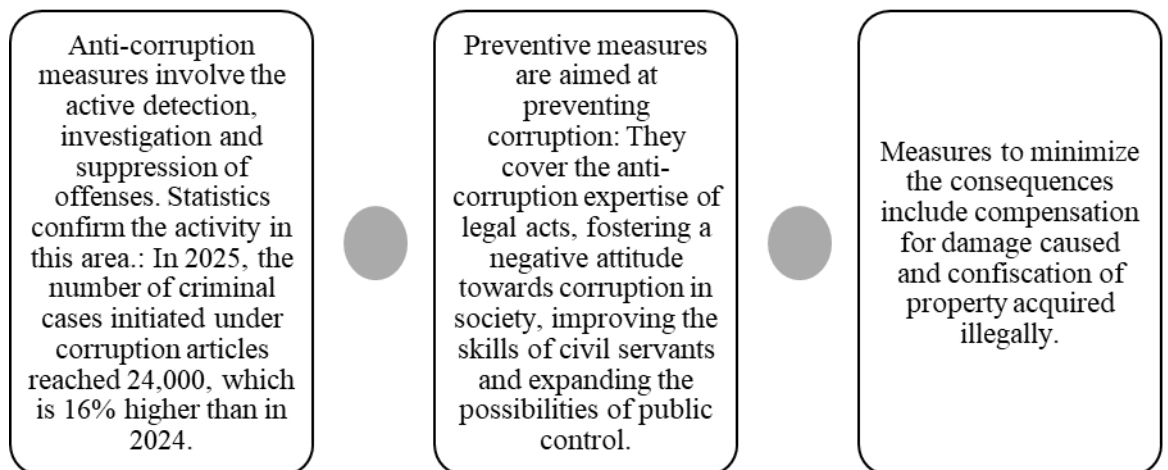


Figure 2. Government policies

Additional tools include:

- The introduction of stricter requirements for civil servants, including mandatory income declarations and a ban on doing business.;
- implementation of automated systems to identify conflicts of interest;
- Strengthening international cooperation in combating corruption.

The implementation of these measures is coordinated through a regularly approved National Anti-Corruption Plan.

Despite the measures taken by the Government, corruption remains a systemic problem. Let's take a closer look at the existing challenges and possible ways to overcome them [7].

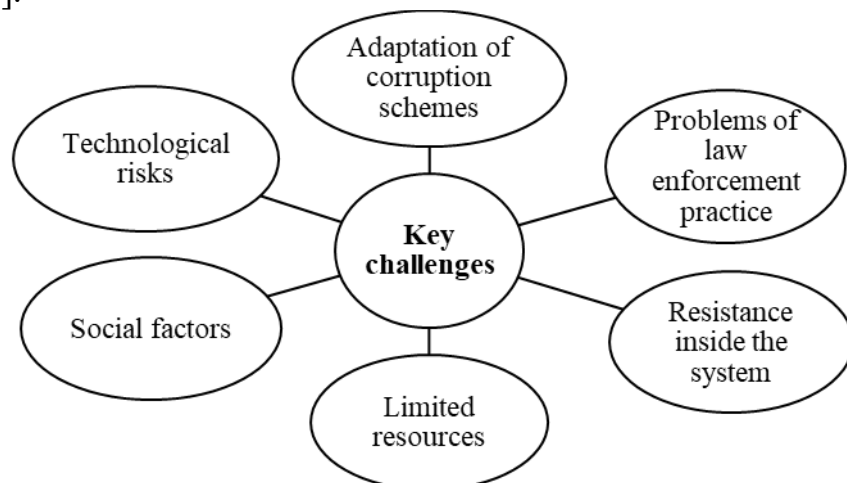


Figure 3. Challenges

Corrupt officials are constantly improving methods of concealing illegal actions, this is reflected in the use of offshore companies and complex financial chains to legalize illegal income, the use of electronic payment systems and cryptocurrencies to transfer bribes, the replacement of monetary bribes with intangible services, the creation of multi-level schemes involving front persons

and fictitious companies, the use of "gray" schemes in public procurement through the fragmentation of contracts [4].

The problems of law enforcement practice are the lack of effective control over the authenticity of income and property declarations of civil servants, the difficulty of proving corruption crimes, especially in the absence of direct evidence, loopholes in legislation that allow avoiding responsibility, and the uneven application of anti-corruption measures in different regions.

The resistance within the system is characterized by the presence of corruption networks among officials at various levels, lobbying for corrupt officials in government, and the formation of corporate solidarity that prevents the exposure of corrupt officials.

Limited resources are observed in the form of a lack of qualified personnel in law enforcement agencies to investigate complex corruption cases, insufficient technical equipment to track financial flows.

Social factors illustrate the tolerant attitude of a part of society towards "domestic" corruption, the low level of legal literacy of citizens, and the prevalence of the practice of "solving issues" through informal contacts.

Technological risks include the use of new technologies by hackers to conceal traces of crimes, vulnerabilities in digital public procurement and reporting systems, risks of personal data leakage when declaring income, and the difficulty of tracking transactions in decentralized financial systems [3].

Despite a number of significant problems, promising areas of anti-corruption can be proposed:

Improvement of legislation

- clarifying the conceptual framework in anti-corruption legislation;
- elimination of legal conflicts and loopholes;
- tougher sanctions for particularly large-scale corruption crimes;
- the introduction of the presumption of illegality of income with a significant discrepancy between income and expenses of civil servants.

Digitalization and automation

- implementation of end-to-end digital platforms for public procurement with automatic verification of counterparties;
- development of artificial intelligence systems to identify anomalies in financial flows;
- creation of a unified database on corruption offenses;
- the introduction of blockchain technology to ensure transparency of budget spending.

Strengthening institutions

- increasing the independence of anti-corruption authorities;
- strengthening coordination between law enforcement agencies;
- creation of specialized units to investigate complex corruption schemes;
- increased salaries and social guarantees for employees of anti-corruption services.

Public control and education

- development of platforms for anonymous reporting of corruption;
- support for independent media and NGOs engaged in anti-corruption activities;
- conducting information campaigns on the consequences of corruption;
- popularization of ethical standards in business and public administration.

International cooperation

- intensification of work on the return of assets exported abroad;
- exchange of experience with countries that have achieved success in the fight against corruption;
- harmonization of legislation with international standards;
- conclusion of bilateral agreements on legal assistance in corruption cases.

Economic incentives

- simplification of administrative procedures to reduce opportunities for corruption;
- implementation of a risk-based approach in control and supervision;
- encouraging voluntary abandonment of corrupt practices through tax incentives;
- support for ethical business through government programs.

Cultural changes

- the formation of intolerance towards any form of corruption in society;
- promoting examples of honest behavior in Mass media and social networks;
- involvement of public opinion leaders in anti-corruption propaganda;
- creation of a system of moral and material incentives for conscientious civil servants.

Figure 4. Anti-corruption directions

Overcoming corruption requires a long-term strategy that combines harsh preventive measures with prevention and cultural changes in society. The key success factors will be:

- consistency of government policy;
- Citizens' involvement in anti-corruption initiatives;
- Using modern technologies to increase transparency;
- International cooperation on asset recovery.

Only an integrated approach covering all levels, from legislation to public awareness, can significantly reduce the level of corruption and minimize its negative impact on Russia's national security.

Библиографический список

1. Федеральный закон "О противодействии коррупции" от 25.12.2008 N 273-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82959/ (дата обращения 16.04.2026).
2. Указ Президента РФ от 02.07.2021 N 400 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации". [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (дата обращения 16.04.2026).
3. Бабаев, Э. А. Современные риски использования новых финансовых технологий в схемах отмывания доходов и финансирования терроризма / Э. А. Бабаев, Н. В. Капустина // Вестник евразийской науки. — 2025. — Т. 17. — № s2. — URL: <https://esj.today/PDF/74FAVN225.pdf> (дата обращения 16.04.2026).
4. Бодров А.Г. Оффшор как инструмент коррупции в России // Интерактивная наука. 2022. №4 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/offshor-kak-instrument-korrupsii-v-rossii> (дата обращения 16.04.2026).
5. Гагарина М.В. Влияние коррупции на экономическую безопасность страны // Lex criminalis scientiarum. 2024. №2 (2). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-korrupsii-na-ekonomicheskuyu-bezopasnost-strany> (дата обращения: 16.04.2026).
6. Елаев М.И. Экономические последствия коррупции: влияние на инвестиционный климат и развитие бизнеса // Известия КБНЦ РАН. 2025. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-posledstviya-korrupsii-vliyanie-na-investitsionnyy-klimat-i-razvitie-biznesa> (дата обращения: 16.04.2026).
7. Лунич Б. А. Актуальные проблемы борьбы с коррупцией в России // Вестник науки. 2025. №9 (90). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-borby-s-korrupsiey-v-rossii-1> (дата обращения: 16.04.2026).
8. Лунич Б. А. Коррупция в России и ее влияние на преступность // Вестник науки. 2026. №4 (97). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korrupsiya-v-rossii-i-ee-vliyanie-na-prestupnost> (дата обращения: 16.04.2026).

9. Мелконян Р. К. Коррупция в России и её влияние на преступность // Вестник науки. 2025. №2 (83). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korrupsiya-v-rossii-i-eyo-vliyanie-na-prestupnost> (дата обращения: 16.04.2026).

10. Панин Д.В. Перспективные направления совершенствования государственной политики России в сфере противодействия коррупции // Вестник науки. 2024. №12 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-napravleniya-sovershenstvovaniya-gosudarstvennoy-politiki-rossii-v-sfere-protivodeystviya-korrupsiyi> (дата обращения: 16.04.2026).

11. Прокопович Г.А., Эриашвили Н.Д. Антикоррупционная политика как часть системы национальной безопасности // Вестник экономической безопасности. 2023. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antikorrupsionnaya-politika-kak-chast-sistemy-natsionalnoy-bezopasnosti> (дата обращения: 16.04.2026).

12. Единая межведомственная информационно-статистическая система. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru/?trk=public_post-text (дата обращения: 16.04.2026).

13. Коммерсантъ, "Генпрокуратура сообщила о росте коррупционных преступлений на 24%", 2025. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7798411> (дата обращения 16.04.2026).

14. Коммерсантъ, "Семь громких коррупционных скандалов в Минобороны", 2024. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7798411> (дата обращения 16.04.2026).

15. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ssl.rosstat.gov.ru/?ref=toptrafficsites> (дата обращения: 16.04.2026).

УДК 347.77

Терехова Юлия Зиновьевна, старший преподаватель РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация

Попова Анастасия Михайловна, студент РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация

Хомякова Ирина Андреевна, студент РЭУ им Г.В. Плеханова, Стремянный переулок, д. 36. г. Москва, Российская Федерация

NFTs and art as instruments of earnest revenue legalization: problems of valuation and ownership anonymity

NFT и предметы искусства как инструменты легализации доходов: проблемы стоимостной оценки и анонимности владельцев

Аннотация. Статья посвящена анализу рисков использования невзаимозаменяемых токенов (NFT) и традиционных предметов искусства в схемах легализации (отмывания) преступных доходов. Рассматриваются ключевые уязвимости, обусловленные субъективностью стоимостной оценки цифровых и физических арт-объектов, а также псевдонимностью и анонимностью участников транзакций. На основе отчётов Министерства финансов США, FATF и актуальных исследований 2024–2026 гг. анализируются механизмы эксплуатации данных инструментов, а также выявляются пробелы в регулировании и формулируются рекомендации по укреплению противодействия легализации доходов в арт-секторе и на рынке NFT.

Annotation: The article is devoted to the analysis of the risks of using non-fungible tokens (NFTs) and traditional art objects in the schemes of legalization (laundering) of criminal proceeds. The key vulnerabilities are considered, caused by the subjectivity of the value assessment of digital and physical art objects, as well as the pseudonymity and anonymity of transaction participants. Based on reports from the U.S. Department of the Treasury, the FATF, and current research from 2024–2026, the report analyzes the mechanisms of using these tools, identifies gaps in regulation, and provides recommendations for strengthening anti-money laundering efforts in the art sector and the NFT market.

Ключевые слова: NFT, отмывание денег, легализация доходов, стоимостная оценка, анонимность, AML, рынок искусства, блокчейн, криптовалюты.

Keywords: NFT, money laundering, income legalization, value assessment, anonymity, AML, art market, blockchain, cryptocurrencies.

Introduction

The digital art market, represented by non-interchangeable tokens (NFT), is showing record trading volumes: for example, Beeple's NFT work "Everydays: The First 5000 Days" sold for \$69.3 million in 2021, and The Merge collection sold for \$91.8 million [3]. At the same time, the global market for traditional art, according to the Art Basel and UBS report for 2025, reached \$57.5 billion in 2024 [4]. The combination of the high value of art objects, the subjectivity of their valuation, and the possibility of anonymous ownership makes both traditional art and NFTs attractive tools for the legalization of criminal proceeds.

The purpose of this article is to provide a comprehensive analysis of the issues of valuation and anonymity of owners in the context of the use of NFTs and art objects for money laundering, as well as to identify gaps in regulation and ways to address them.

The main part

Repeating this operation with multiple intermediaries creates a complex network of transactions that makes it difficult to trace the source of funds (Figure 1) ally considered a vulnerable sector due to a number of objective factors: the high value of individual pieces, the ease of cross-border movement, the subjectivity of pricing, and the cult of privacy.

The International Group of Financial Action against Money Laundering (FATF) specifically highlighted the threats associated with NFTs in its 2023 report, noting that digital art inherits and amplifies the vulnerabilities of the traditional art market [2].

In the European Union, the Fifth Anti-Money Laundering Directive (5AMLD, 2020) extended AML requirements to art market participants for transactions exceeding €10,000. In the UK, similar obligations came into force in January 2020. In the US, the Anti-Money Laundering Act of 2020 (AMLA) extended the Bank Secrecy Act (BSA) requirements to the antique trade for the first time, but art dealers are still not directly regulated.

Regarding NFTs, the U.S. Treasury Department released the first dedicated report, "Illicit Finance Risk Assessment of Non-Fungible Tokens," in May 2024, recognizing the high risks of abuse and calling for increased regulation.

The primary mechanism for money laundering through NFTs involves creating and selling tokens to oneself or accomplices at inflated prices. The perpetrator issues an NFT, purchases it from themselves using illicitly obtained cryptocurrency, and thus creates the appearance of legitimate business activity. Repeating this operation with multiple intermediaries creates a complex network of transactions that makes it difficult to trace the source of funds (Figure 1).

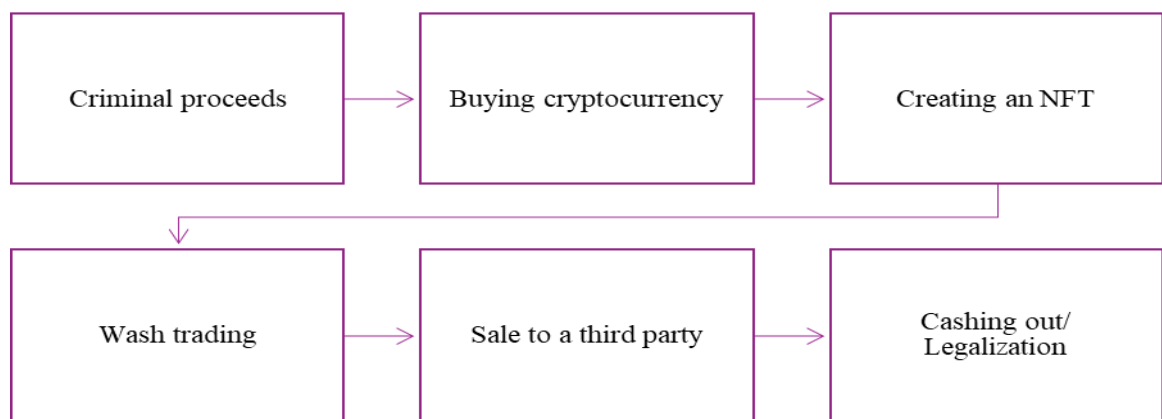


Figure 1 – Mechanism for legalizing income through NFTs

A similar scheme applies in the traditional art market: a work of art is purchased at a reduced price and then resold through front companies at an inflated value, which allows the difference to be legalised.

The art market has historically been characterised by a high degree of secrecy. Auction houses and galleries often act as intermediaries, guaranteeing anonymity for buyers and sellers. The FATF report notes that the emphasis on confidentiality and discretion is a major obstacle to effectively identifying money laundering.

In the case of NFTs, anonymity is achieved through the use of cryptocurrency wallets that do not require identity verification. Transactions are conducted in pseudonymous mode, making it difficult for law enforcement agencies to establish a connection between the blockchain address and a specific individual.

NFTs offer a unique advantage in terms of legalization, as they can be transferred instantly through the blockchain without the need for physical transportation, customs clearance, or other formalities associated with traditional art. The decentralized nature of NFT platforms, which operate outside the jurisdiction of a particular state, creates a favorable environment for cross-border transactions that are beyond the control of national regulators.

The central issue that makes art objects and NFTs vulnerable to money laundering is the lack of objective valuation mechanisms. Unlike traditional assets, the value of NFTs is determined by perceived value, rarity, market sentiment, and speculative demand, rather than tangential metrics. (Table 1)

Table 1. Comparative analysis of vulnerabilities: NFT and traditional art

Criteria	Traditional art		NFT	
		Degree of risk		Degree of risk
Cost estimation	Subjective	High	Subjective	High
Anonymity	Partial	High	High	High
Regulation	SAMLD, AMLA	High	There is no uniform status	High
Transparency of operations	Low	Average	Technically transparent	Average
Speed of operations	Slow	High	Instant	High

Documentation	Possible forgery	Average	Impossible to fake	Average
---------------	------------------	---------	--------------------	---------

In the traditional art market, the problem of valuation is exacerbated by the lack of a standardized methodology, the incompleteness of data on previous sales, and the potential for manipulation of auction results. Studies have shown that the introduction of AML regulations in Mexico in 2012 led to a 30% decrease in gallery turnover, indicating the significant impact of illegal buyers on the market.

In the case of NFTs, the lack of regulation on most marketplaces, the absence of KYC requirements, and the lack of transaction monitoring make it impossible to determine whether a transaction is a genuine commercial operation or a money laundering scheme.

In the UAE, there is a loophole that exempts NFT issuers from registration if the token's value is below \$15,000. Researchers have noted that malicious actors may exploit this threshold by issuing multiple NFTs just below the threshold to evade regulatory scrutiny, similar to the "smurfing" technique used in traditional money laundering [1].

NFT transactions are conducted through cryptocurrency wallets that do not require personal identification. The ability to hide the true identity of transaction participants behind unverified wallets and the difficulty of establishing a link between blockchain transactions and specific individuals create favorable conditions for the anonymization of criminal proceeds.

The U.S. Department of the Treasury emphasizes that while public blockchains provide transparency in transactions, the lack of wallet-to-person linkage significantly limits law enforcement agencies' capabilities.

In the traditional art market, anonymity is achieved through the use of nominee owners, trusts, offshore companies, and intermediaries such as art consultants who guarantee client confidentiality. The FATF notes that even in jurisdictions with well-developed AML regulations, market participants often fail to collect customer information and conduct due diligence.

The paradox of NFTs is that blockchain technology provides complete transaction traceability, but the lack of mandatory user identification on primary marketplaces renders this transparency useless for law enforcement. The FATF report highlights that the vulnerabilities of NFTs include the lack of wallet monitoring and the potential for basic virtual active transactions to be concealed (Figure 2).

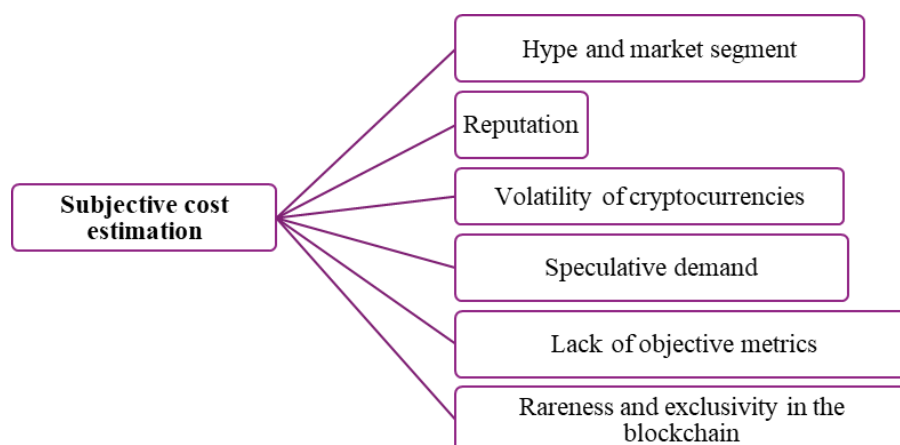


Figure 2 – Problems with NFT Valuation

As Table 1 shows, NFTs exacerbate almost all of the vulnerabilities of the traditional art market: cross-border transfers become instant and untraceable, anonymity becomes technologically embedded, and the speed of transactions becomes exponentially high. The only exception is documentation: blockchain ensures that records are immutable, although it does not guarantee the legitimacy of the original transaction. According to the FATF, more than 40 jurisdictions have not yet defined an approach to regulating the virtual asset sector for AML/CFT purposes, and one-third of countries have not completed their risk assessments for money laundering in this sector. Uneven and often insufficient regulation creates conditions for regulatory arbitrage, where criminals use platforms in jurisdictions with weak oversight.

Most jurisdictions lack a clear legal classification of NFTs: whether they are virtual assets, securities, commodities, or intellectual property. The FATF, in its 2019 guidance, indicated that some NFTs may be considered virtual assets, but did not provide specific criteria for distinguishing between them.

The decentralized nature of NFT platforms, which operate without being tied to a specific territory, makes it difficult to enforce national laws and international legal assistance mechanisms. A report by the U.S. Department of the Treasury notes that even when NFT platforms are identified as virtual asset service providers (VASPs), many jurisdictions lack sufficient oversight systems to effectively monitor them.

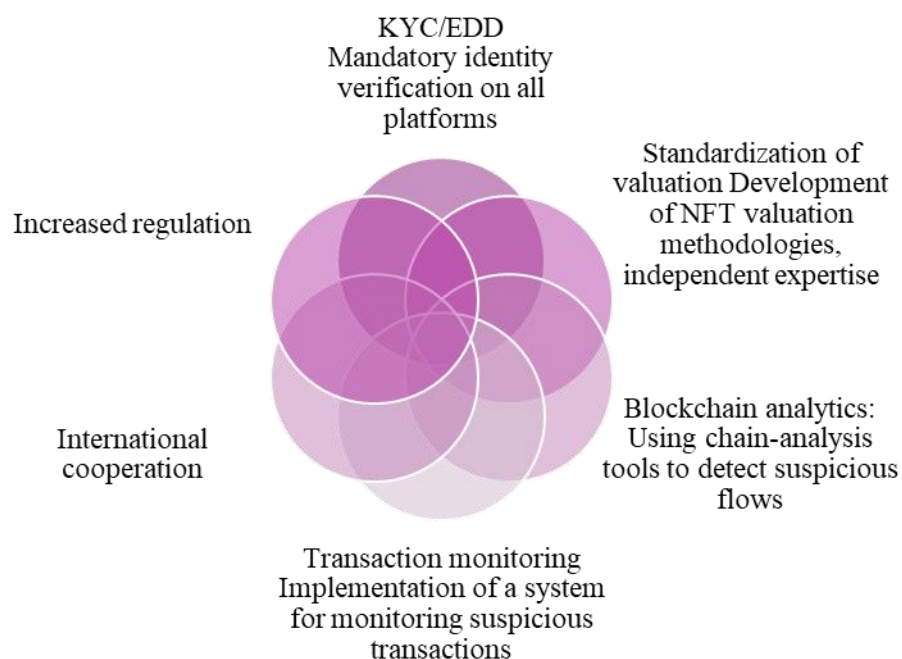


Figure 3 – Comprehensive measures to counter the legalization of income through NFTs and art

The EU and the UK need to strengthen their oversight of compliance with the 5AMLD and the directive's national implementations. Due diligence (EDD) should be applied to high-risk clients and transactions with extreme price fluctuations.

Standardized approaches to evaluating the value of NFTs should be developed, including analysis of the sales history, rarity, author's reputation, and asset liquidity. Implementing mandatory independent valuation for transactions exceeding a certain threshold can help reduce the risk of price manipulation.

The FATF recommends ensuring consistency of approaches to NFT regulation at the international level, excluding the possibility of regulatory arbitrage. It is important to extend AML/CFT requirements to all market participants, including primary marketplaces and secondary markets.

The transparency of public blockchains can be used to monitor suspicious activity. Analytical tools that track the source and digital flow of assets contribute to the identification of money laundering schemes, including self-transactions and multi-level transactions.

The EU and the UK need to strengthen their oversight of compliance with the 5AMLD and the directive's national implementations.

Conclusion

NFTs and art objects are high-risk instruments for the legalization of criminal proceeds due to a combination of factors: the subjectivity of value assessments, which allows for price inflation; the anonymity and pseudonymity of transaction participants; the ease of cross-border transfers and the absence of physical restrictions; and the gaps in regulation and uneven oversight at the international level.

Effective counteraction to the use of art objects and NFTs for money laundering requires a comprehensive approach: the implementation of mandatory KYC procedures on all trading platforms, the development of standardized assessment methodologies, strengthening international regulatory cooperation, and the use of technological solutions for analyzing blockchain transactions. Only a combination of technical, legal, and institutional measures can minimize the risks of abuse and ensure the sustainable development of the digital and traditional art market.

Список литературы

1. BDC «VARA: все о регулировании криптовалют», 2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bdc.consulting/ru/insights/Cryptocurrencies-regulation/vara-all-you-need-to-know-about>
2. Financial Action Task Force (FATF) [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.fatf-gafi.org.
3. Tadviser, «Криптографические токены», 2026. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:NFT_%28криптографические_токены_%29
4. The Art Basel and UBS Global Art Market Report 2025. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.artbasel.com/news/the-art-basel-and-ubs-global-art-market-report-2025>

УДК 314.7

Попова Анастасия Михайловна
Студентка РЭУ им. Г. В. Плеханова

Хомякова Ирина Андреевна
Студентка РЭУ им. Г. В. Плеханова

Научный руководитель: Безпалов Валерий Васильевич
д.э.к., профессор РЭУ им. Г. В. Плеханова

**Воздействие межрегиональной миграции на состояние
экономической безопасности России: на примере регионов
Дальневосточного Федерального Округа**

**The impact of interregional migration on the economic security of
Russia: the case of the far Eastern Federal district regions**

Аннотация: В статье актуализированы вопросы влияния межрегиональной миграции на состояние экономической безопасности Дальневосточного федерального округа (ДФО) в условиях демографических и социально-экономических трансформаций. Цель исследования заключается в оценке воздействия миграционных процессов на уровень экономической безопасности регионов ДФО и разработке предложений по снижению негативных последствий миграционного оттока. В результате рассмотрения теоретических подходов к исследованию миграции и экономической безопасности, а также частичного анализа демографических, миграционных и социально-экономических показателей субъектов ДФО, выделены ключевые проблемы в сфере воспроизводства трудовых ресурсов и регионального развития. Отмечены причины и основные факторы, влияющие на усиление миграционного оттока населения, включая снижение качества социальной инфраструктуры, дефицит рабочих мест и межрегиональные диспропорции уровня жизни. Предложены меры, направленные на повышение экономической безопасности макрорегиона, включая совершенствование программ трудовой мобильности, развитие жилищной политики, внедрение механизмов кадрового закрепления и системы мониторинга миграционных угроз.

Annotation: The article highlights the impact of interregional migration on the economic security of the Far Eastern Federal District (FEFD) in the context of demographic and socio-economic transformations. The purpose of the study is to assess the impact of migration processes on the economic security of the FEFD regions and to develop proposals for reducing the negative consequences of migration outflows. Based on a review of theoretical approaches to the study of migration and economic security, as well as a partial analysis of demographic, migration, and socio-economic indicators of the FEFD regions, the article identifies key challenges in the field of labor resource reproduction and regional development. The article highlights the causes and main factors contributing to the increase in

migration outflows, including the deterioration of social infrastructure, job shortages, and interregional disparities in living standards. The authors propose measures aimed at enhancing the economic security of the macroregion, including improving labor mobility programs, developing housing policies, implementing mechanisms for staff retention, and establishing a system for monitoring migration threats.

Ключевые слова: экономическая безопасность, межрегиональная миграция, трудовые ресурсы, миграционная политика.

Keywords: economic security, interregional migration, labor resources, migration policy.

Введение: Усиление санкционного давления со стороны западноевропейских государств, трансформация глобальных миграционных потоков под влиянием международных конфликтов, колебания демографической ситуации на фоне пандемии и мобилизации, ограничения поставок рабочей силы и технологий, переориентация внешнеэкономических связей на страны Азиатско-Тихоокеанского региона повлияли на развитие национальной экономики и смену приоритетов в сторону обеспечения межрегиональной миграционной устойчивости. Несмотря на реализацию государственных программ поддержки Дальнего Востока, в макрорегионе сохраняется устойчивая тенденция к межрегиональному миграционному оттоку населения в другие субъекты Российской Федерации. Сокращение численности населения приводит к уменьшению трудового потенциала, снижению налоговой базы, росту инфраструктурных диспропорций и усилению зависимости регионов от федеральной поддержки. Особую значимость проблема приобретает в условиях демографического старения населения, дефицита квалифицированных кадров и необходимости обеспечения устойчивого социально-экономического развития стратегически важного макрорегиона, что непосредственно снижает уровень экономической безопасности не только в субъекте, но стране в целом. Акцент на формирование политики освоения и развития Дальнего Востока как стратегического приоритета заявлен Президентом в Послании Федеральному Собранию и закреплён в Национальной стратегии развития Дальнего Востока до 2035 года. Таким образом проведение исследования на заявленную тему становится актуальным.

Методы исследования: В исследовании использованы методы статистического, сравнительного и индексного анализа, а также метод сценарного прогнозирования. Метод статистического анализа применен для оценки динамики демографических, миграционных и социально-экономических показателей субъектов ДФО за период 2020-2024 гг. Сравнительный анализ использован для сопоставления регионов ДФО по уровню миграционного оттока, естественного прироста населения, состоянию трудовых ресурсов и показателям социально-экономического развития.

Индексный метод основан на расчете интегрального индекса экономической безопасности. Он включает демографические, трудовые, производственные и социальные показатели, и используется для оценки уровня экономической безопасности субъектов ДФО. Метод сценарного прогнозирования применен для определения возможного изменения интегрального индекса экономической безопасности регионов при различных вариантах реализации предложенных мер миграционной и социально-экономической политики.

Обзор материалов: В научной литературе присутствуют различные точки зрения и подходы относительно роли миграции в обеспечении экономической безопасности (табл. 1).

Таблица 1

Теоретические подходы к исследованию роли миграции в обеспечении экономической безопасности [3] [5]

Подход	Ключевой тезис	Связь с экономической безопасностью
Неоклассическая экономическая теория (Э. Ли, М. Тодаро)	Миграция возникает из-за различий в экономических возможностях между регионами: люди перемещаются из мест с низкой зарплатой и высокой безработицей в места с более высокой зарплатой и лучшими перспективами трудоустройства.	Положительное влияние: миграция обеспечивает перераспределение рабочей силы, заполняет вакансии в регионах с дефицитом кадров, стимулирует экономический рост. Отрицательное влияние: массовый отток квалифицированных кадров из отдельных регионов ослабляет их экономический потенциал, усиливает диспропорции, что угрожает региональной экономической безопасности.
Институциональный подход (D. North, отечественные исследователи — И. Цапенко, Ж. Зайончковская)	На миграционные потоки и их последствия влияют институты: миграционное законодательство, политика интеграции, административные барьеры, коррупция.	Эффективные институты (прозрачные правила, программы адаптации) снижают риски нелегальной миграции, теневой занятости и социальной напряженности. Слабые институты усиливают угрозы: рост преступности, неуплата налогов, дискриминация мигрантов, что подрывает экономическую безопасность.
Демографический подход (А. Вишневский, С. Рязанцев)	Миграция компенсирует демографические дисбалансы: отток молодежи из депрессивных регионов усугубляет старение населения, приток мигрантов в развитые регионы смягчает дефицит рабочей силы и нагрузку на пенсионную систему.	Для экономической безопасности критически важна демографическая устойчивость. Миграция может стабилизировать трудовые ресурсы, но требует мер по интеграции мигрантов и инвестиций в человеческий капитал. Без этого возрастают риски снижения производительности и роста социальных расходов.
Безопасностный (рисковый) подход (В. Ионцев, А. Трейвиш)	Миграция рассматривается как источник потенциальных угроз: нагрузка на социальные системы, рост конкуренции за рабочие места, этнокультурные конфликты, распространение теневой экономики.	Неконтролируемая миграция создает прямые угрозы экономической безопасности: снижение зарплат в отдельных секторах, рост неформальной занятости, увеличение бюджетных расходов на социальную поддержку. Управление рисками требует мониторинга индикаторов и превентивных мер.

Интегративный (комплексный) подход (современные исследования — Е. Вакуленко, Е. В. Тюрюканова)	Воздействие миграции многомерно: оно зависит от сочетания экономических, демографических, институциональных и геополитических факторов. Требуется системное управление потоками с учетом региональных особенностей.	Оптимальная стратегия для экономической безопасности, дифференцированная миграционная политика: селективное привлечение квалифицированных кадров в приоритетные регионы, поддержка территорий оттока, международное сотрудничество. Это минимизирует риски и максимизирует выгоды миграции.
--	---	---

Миграция представляет собой структурную угрозу экономической безопасности, а не эффективный механизм перераспределения рабочей силы, поскольку в условиях санкционного давления, геополитической трансформации и демографической депрессии отток квалифицированных кадров из стратегически важного макрорегиона дестабилизирует производственный потенциал, налоговую базу и оборонно-промышленный комплекс страны. Исследование научных взглядов на проблему подтверждает, что в современной научной литературе миграция рассматривается как многофакторный процесс, способный оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на состояние экономической безопасности регионов (таб.1). В условиях турбулентности экономических процессов, для развития субъектов Дальневосточного федерального округа особое значение приобретает оценка рисков, связанных с межрегиональным миграционным оттоком населения, сокращением трудовых ресурсов и усилением демографических диспропорций [2]. Важно понимать, что межрегиональная миграция — это территориальные перемещения населения, связанные со сменой места проживания между разными регионами страны, т.е. это вид внутренней миграции, при котором постоянные жители переезжают из одного региона в другой, не пересекая государственных границ [8].

Анализ данных: На уровне макрорегиона численность населения ДФО снижается в течение длительного периода времен. В 2024 году среднегодовая численность населения составила 7866,3 тыс. чел. что на 302,9 тыс. чел. меньше, чем в 2020 году. В целом, по регионам ДФО наблюдается убыль населения, исключением стала Республика Саха (Якутия), в данном региона численность населения в сравнении с 2020 годом увеличилась на 29,7 тыс. чел. (таб. 2). Убыль численности населения обусловлена влиянием как естественной убыли населения, так и миграционным оттоком. Наиболее высокая убыль населения наблюдается в Приморском крае и Забайкальском крае и составила 89,5 тыс. чел. и 75,3 тыс. чел. с 2020 года соответственно. Частичной естественной причиной снижение численности выступает повышенная смертность в период COVID-19. Регионы российского Дальнего Востока в 2024 г. показали разнонаправленную демографическую динамику. Среди них можно выделить один субъект, в котором произошло увеличение численности населения — Республику Саха. Рост населения в данном регионе происходил как за счет превышения рождаемости над смертностью, так и за счет миграционного прироста. В то же время, в остальных субъектах ДФО

численность населения снижалась как под воздействием естественной убыли, так и в результате миграционного оттока. Подобная ситуация сохраняется в течение длительного периода времени. Поэтому накопленные демографические потери макрорегиона весьма внушительны.

Таблица 2

Изменение численности населения субъектов ДФО за период с 2020 по 2024 года [9]

Год/Показатель	2020	2021	2022	2023	2024	Изменение с 2020 по 2024
ДФО	8169,2	8124,0	7966,6	7903,9	7866,3	-302,9
Республика Бурятия	985,9	985,4	977,9	974,6	971,9	-14,0
Республика Саха (Якутия)	972,0	982,0	997,8	997,6	1001,7	29,7
Забайкальский край	1059,7	1053,5	1000,5	992,4	984,4	-75,3
Камчатский край	313,0	311,7	292,6	288,7	288,9	-24,1
Приморский край	1895,9	1877,8	1842,0	1820,1	1806,4	-89,5
Хабаровский край	1315,7	1301,1	1292,8	1284,1	1278,1	-37,6
Амурская область	790,0	781,9	763,6	756,2	750,1	-39,9
Магаданская область	140,1	139,0	135,9	134,3	133,4	-6,7
Сахалинская область	488,3	485,6	466,0	460,6	457,6	-30,7
Еврейская автономная область	158,3	156,5	149,6	147,5	145,8	-12,5
Чукотский автономный округ	50,3	49,5	47,9	47,8	48,0	-2,3

Одним из ключевых факторов сокращения численности населения остается миграционный отток. Коэффициент миграционного прироста в регионах ДФО за 2020–2024 гг. оставался отрицательным, достигая максимума в 2020 г. и 2022 г. В 2021 и 2023 гг. интенсивность оттока снизилась, в связи с пандемией COVID-19 и адаптацией, но в 2024 г. убыль сохраняется (–36,6). На уровне субъектов ситуация сильно различается. Максимальная убыль в 2020 г. зафиксирована в Чукотском АО, Забайкальском крае и Камчатском крае из-за природно-климатических условий, высокой стоимости жизни и недостатка инфраструктуры. Республика Саха в 2020–2021 гг. показывала положительный прирост благодаря развитию добывающей промышленности. В 2022 г. ситуация ухудшилась в большинстве субъектов, вызвано изменением геополитической обстановки. В 2023 г. в некоторых регионах, Камчатка, Хабаровский край, Чукотка, отмечено улучшение показателя, однако общий тренд на убыль сохраняется из-за спроса на трудовые ресурсы в сырьевом секторе.

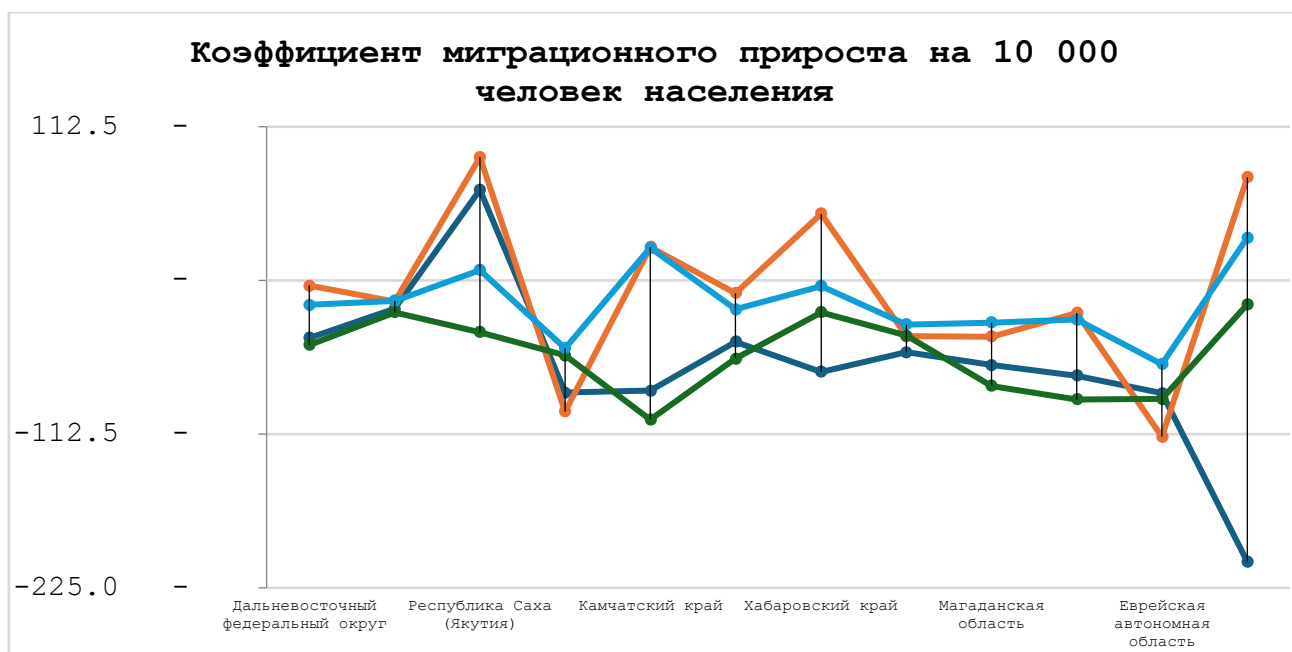


Рис. 1. Изменение коэффициента миграционного прироста в субъектах ДФО за период с 2020 по 2024 года [9]

Для субъектов ДФО коэффициент естественного прироста в течение всего периода оставался отрицательным. Наиболее неблагоприятная ситуация наблюдалась в 2021 г., когда показатель составил -6,2 на 10000 чел. Основной причиной стало увеличение смертности в период пандемии коронавирусной инфекции COVID-19. В последующие годы показатель немного стабилизировался, однако остается отрицательным (табл. 3). Устойчивая естественная убыль населения характерна для Приморского и Хабаровского краев, Амурской области и Еврейской автономной области. В то же время Республика Саха и Чукотский автономный округ периодически демонстрировали положительный естественный прирост, что связано с более высокой рождаемостью и возрастной структурой населения.

Таблица 3
Изменение коэффициента естественного прироста в субъектах ДФО за период с 2020 по 2024 года [9]

	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024
ДФО	-2,9	-6,2	-3,2	-3	-3,8
Республика Бурятия	0,9	-10,8	-1	-1,3	-2,4
Республика Саха (Якутия)	4,1	-6,5	3,5	3,4	2,5
Забайкальский край	-2	-6,6	-2,6	-3,2	-4,1
Камчатский край	-2,5	-10	-3	-1,6	-3,3
Приморский край	-6	-6,8	-6,2	-5,4	-5,8
Хабаровский край	-5,1	-8,7	4,4	-4,2	-5,3

**XXX Международная научно-практическая конференция
«Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации»**

Амурская область	-6,3	-6,6	-5,7	-4,9	-5,5
Магаданская область	-3,2	-4,9	-4	-3,8	-5,1
Сахалинская область	-2,3	-1,5	-3,1	-3,5	-4,4
Еврейская автономная область	-5,7	1,6	-5,7	-5,2	-7,4
Чукотский автономный округ	0,5	-4,4	0,4	0,8	0,4

Анализ распределения числа выбывших по направлениям передвижения показывает, что значительная часть миграционного оттока приходится на перемещения в другие регионы России. (табл. 4). Это указывает на то, что население рассматривает субъекты ДФО как менее привлекательные по сравнению с регионами страны с точки зрения качества жизни, возможностей трудоустройства и уровня социальной инфраструктуры.

Таблица 4

Изменения в распределение числа выбывших по направлениям передвижения [9]

	В пределах региона				В другие регионы России				За пределы России			
	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
ДФО	48,5	53,2	45,5	48,2	38,1	40,7	35,1	35,6	13,4	6,1	19,4	16,2
Республика Бурятия	62,8	65,5	62,2	64,5	31	32,3	32	31,5	6,2	2,2	5,8	4
Республика Саха (Якутия)	54,9	61,1	46,7	49,4	31,8	28,7	23,7	24	13,3	10,2	29,6	26,6
Забайкальский край	52,3	51,2	50,7	50,8	45,9	47,8	46,4	46,7	1,8	1	2,9	2,5
Камчатский край	21,9	25,5	18,6	23,6	54,8	63,3	44,9	52,1	23,3	11,2	36,5	24,3
Приморский край	55,8	61,6	53,5	59	29,1	31,9	28,1	28,6	15,1	6,5	18,4	12,4
Хабаровский край	38	47,1	38,2	40	44,7	46,1	37,8	36,4	17,3	6,8	24	23,6
Амурская область	51,2	53	51,3	47	36,4	43,7	39,7	44,2	12,4	3,3	9	8,8
Магаданская область	28,3	30,6	26,6	25,9	58	62,7	54,4	57,2	13,7	6,7	19	16,9
Сахалинская область	35,4	33,4	25,6	31,9	37,8	55	37	35,8	26,8	11,6	37,4	32,3
Еврейская автономная область	20	23	24,3	24	73,5	75,9	73,4	75,5	6,5	1,1	2,3	0,5

XXX Международная научно-практическая конференция
«Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации»

Чукотский автономный округ	18,03	20,6	18,03	20,04	72,6	75	65,4	69,8	9,1	4,4	16,3	9,8
----------------------------	-------	------	-------	-------	------	----	------	------	-----	-----	------	-----

Таким образом наблюдается, что в регионах ДФО наблюдается тенденция к миграционному оттоку населения в целом, и в межрегиональном аспекте в особенности.

Обсуждение: Межрегиональная миграция выступает как фактор подрывающих экономическую безопасность, под экономической безопасностью региона понимается состояние его социально-экономической системы, при котором обеспечивается устойчивое развитие, сохранение трудового и демографического потенциала, независимость от внешних шоков и способность противостоять угрозам, в том числе миграционного характера.

Для интегральной оценки предложена система показателей, объединяющая четыре блока, отражающих ключевые угрозы экономической безопасности ДФО, обусловленные тенденцией к оттоку населения в другие регионы. Веса блоков установлены с учетом специфики ДФО: демографическая и трудовая безопасность имеют повышенный вес, поскольку миграционный отток в первую очередь детерминирован демографическими и трудовыми факторами. (таб. 5)

Таблица 5

Система показателей

Блок	Удельный вес блока	Содержание	Показатели
Демографическая безопасность (ДБ)	0,3	Угроза депопуляции, старение населения, сокращение воспроизводства рабочей силы	Численность населения, коэффициент естественного прироста, коэффициент миграционного прироста, доля населения старше трудоспособного возраста
Трудовая безопасность (ТБ)	0,3	Дефицит кадров, дисбаланс на рынке труда, отток квалифицированных специалистов	Уровень безработицы, совокупный показатель уровня безработицы и потенциальной рабочей силы, коэффициент экономической активности
Производственная безопасность (ПБ)	0,2	Зависимость от сырьевой конъюнктуры, волатильность экономического роста	Индекс физического объема ВРП на душу населения, ВРП на душу населения, динамика инвестиций в основной капитал
Социальная безопасность (СБ)	0,2	Качество жизни, доступность социальных услуг, миграционная привлекательность	Среднедушевые денежные доходы, соотношение средней заработной платы и прожиточного минимума, обеспеченность жильем

Каждый показатель нормируется по шкале от 0 до 1, где все что выше 1 соответствует критическому значению, 0 — благополучному состоянию. Нормировка осуществляется при помощи методики Митякова. Интегральный индекс экономической безопасности (ИЭБ) рассчитывается как средневзвешенная сумма показателей по блокам:

$$\text{ИЭБ} = \sum_{i=1}^4 w_i * I_i$$

где w_i - вес i -го блока, I_i - интегральный показатель i -го блока. Интегральный индекс экономической безопасности (ИЭБ) построен по шкале риска: чем выше значение индекса, тем ниже уровень экономической безопасности региона и выше степень системных угроз. Значение приближенное 0 соответствует отсутствию рисков, чем выше, тем критичнее состояние, требующему экстренных мер государственной поддержки [4].

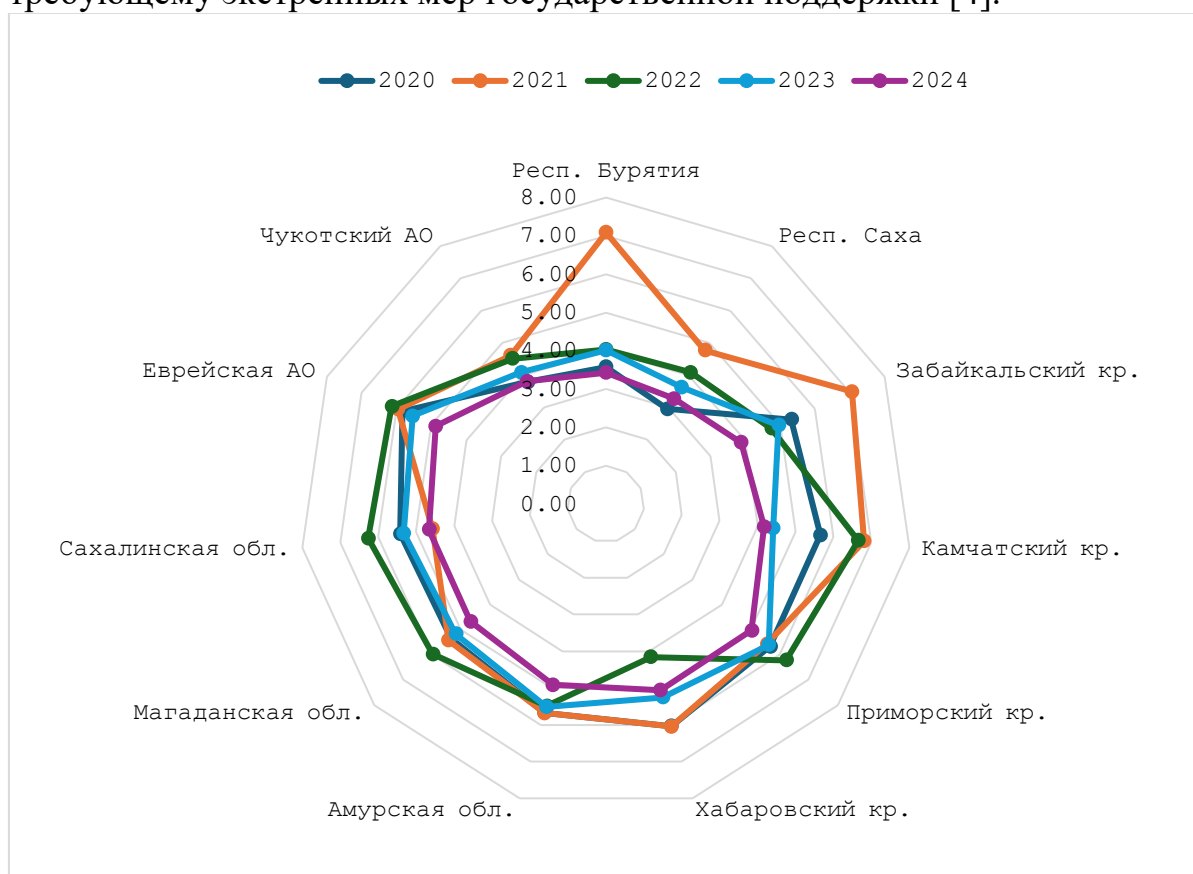


Рис. 2. Интегральный индекс экономической безопасности регионов ДФО

На радарной диаграмме видна аномалия 2021 года – оранжевая линия максимально удалена от центра почти по всем регионам (рис. 2). Это резкое ухудшение безопасности в период пандемии COVID-19: повышенная смертность, временное замирание миграции с последующим всплеском оттока, экономические дислокации. Наиболее критические значения ИЭБ в 2021 г. – в Республике Бурятии, Забайкальском и Камчатском краях. В 2022–2024 гг. – наблюдается стабилизация. Абсолютные значения ИЭБ остаются высокими (в среднем 4,0–6,0 по регионам), что указывает на устойчивые системные угрозы. Линия 2024 года в ряде регионов (респ. Саха (Якутия), Приморский и Хабаровский края) показывает тенденцию к снижению ИЭБ по сравнению с пиком 2021 г. – постепенная адаптация к новым условиям (геополитические изменения, перестройка внешнеэкономических связей).

В Республике Саха наблюдаются наиболее благополучные показатели, в то время как Забайкальский край демонстрирует низкую безопасность, ИЭБ за все годы выше 5,5, а в 2024 году достигает 7. Все это взаимосвязано с максимальной депопуляцией (убыль населения 75,3 тыс. чел. (табл. 2)) и миграционным оттоком. Магаданская область показывает стабильно высокие ИЭБ, и как следствие низкий уровень безопасности. Критическое сокращение потенциальной рабочей силы на 65,6% делает регион зависимым от федеральных трансфертов. Чукотский АО относительно благополучен по ИЭБ, это объясняется малой численностью населения, высоким удельным весом федеральной поддержки, спецификой расчета социальных показателей на Крайнем Севере.

Анализ данных показывает устойчивость негативных трендов. Отсутствие приближения линий к центру диаграммы за исследуемый период показывает, что меры господдержки не обеспечивают качественного перехода к накоплению демографического и экономического потенциала. Миграционный отток остается доминирующим путем передачи угроз, формируя порочный круг: сокращение населения ведет к снижению налоговой базы и спроса, деградации социальной инфраструктуры, что усиливает миграционные настроения.

Предложения: На основе проведенного выше анализа, выявлено, что межрегиональная миграция формирует устойчивый порочный круг: сокращение населения ведет к деградации налоговой базы и социальной инфраструктуры, что, в свою очередь, усиливает миграционный отток. Для разрыва данного цикла и обеспечения экономической безопасности макрорегиона предложен комплекс мер, объединяющий институциональные, экономические и социальные инструменты (рис.3).

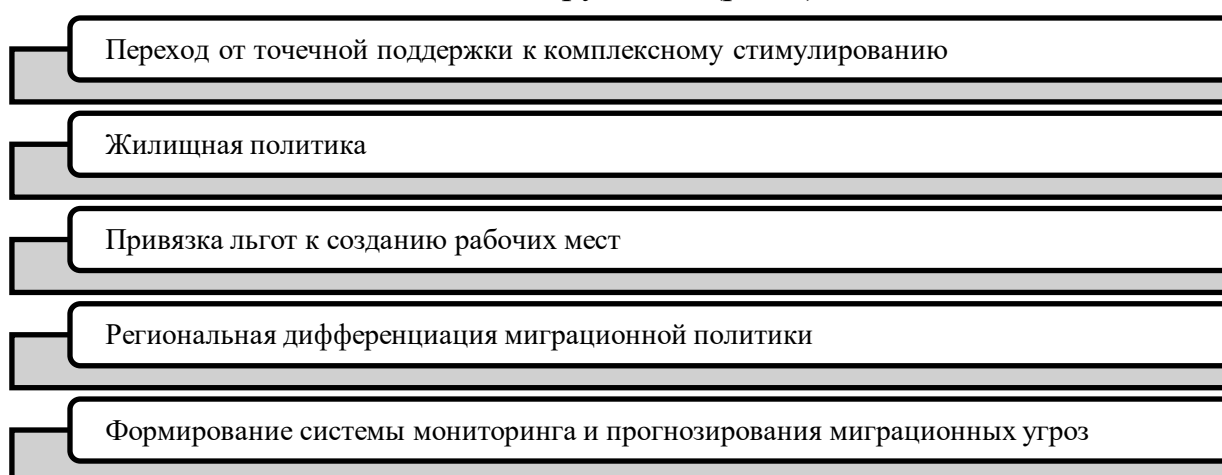


Рис.3 Комплекс мер для повышения экономической безопасности, путем снижение межрегиональной миграции

Существующие меры государственной поддержки (программа повышения мобильности трудовых ресурсов, «Дальневосточная ипотека», «Дальневосточный гектар») демонстрируют ограниченную эффективность в

масштабах макрорегиона. Так, программа трудовой мобильности, несмотря на повышенный размер компенсации до 1 млн руб. на специалиста (против 225 тыс. руб. в других регионах), обеспечила приток лишь около 700 работников в 2024 г., что незначительно на фоне общей потребности в кадрах [6]. Трансформация программы трудовой мобильности из инструмента точечного привлечения в систему комплексного закрепления кадров путем введения многоуровневых обязательств для работодателя и работника. Предлагается установить градуированную шкалу компенсаций: базовый размер (1 млн руб.) выплачивается при трудоустройстве, дополнительные 50% — по истечении 3 лет работы в регионе, и еще 50% — при приобретении жилья и регистрации по месту жительства в ДФО на срок не менее 5 лет. Увеличение среднего срока пребывания мигранта на 2–3 года позволит амортизировать затраты на его адаптацию и обеспечит отдачу от вложений в человеческий капитал. С учетом текущей эффективности программы прогнозируется, что при увеличении охвата до 2–3 тыс. специалистов ежегодно и среднем сроке закрепления более 5 лет, накопленный кадровый резерв к 2030 г. составит 12–15 тыс. человек, что частично компенсирует естественную убыль трудоспособного населения. Дополнительно предлагаем создание единого цифрового реестра потребностей регионов ДФО в кадрах, интегрированного с системой профессионального образования. Это позволит осуществлять профориентацию и целевое обучение по специальностям, востребованным в конкретных субъектах, минимизируя структурный дисбаланс на рынке труда.

«Дальневосточная ипотека» стимулировала рост цен на новостройки до 18%, что обесценивает эффект льгот и ограничивает доступность жилья для целевых категорий. В 2024 г. программа охватила 141,1 тыс. граждан, сумма выданных кредитов превысила 670 млрд руб., однако в ряде регионов (Камчатский край, Чукотский АО) наблюдается высокий процент отказов банков или нулевая выдача из-за отсутствия предложения на первичном рынке [7]. Введение механизма ценового регулирования в рамках льготного жилищного кредитования, то есть установление предельной цены 1 кв. м жилья, при которой сохраняется право на получение ипотеки по льготной ставке. Для малых и отдаленных населенных пунктов, где отсутствует новое строительство, целесообразно полное переключение на вторичный рынок с адаптированными требованиями к возрасту дома (до 20 лет) и упрощенной процедурой оценки. Ограничение роста цен на уровне инфляции плюс 3% позволит сохранить реальную доступность ипотеки. При текущем объеме выдач около 30 тыс. договоров в год и средней сумме кредита 4,7 млн руб., стабилизация цен обеспечит экономию для бюджета заемщиков порядка 8–12 млрд руб. ежегодно. Прогнозируется, что расширение программы на вторичный рынок в моногородах и отдаленных территориях увеличит охват участников на 15–20% и снизит миграционный отток из малых городов за счет улучшения жилищных условий без необходимости переезда в крупные агломерации.

Режимы территорий опережающего развития и свободного порта Владивосток обеспечивают значительные налоговые преференции, однако их связь с решением демографических задач не всегда прямая. В 2024 г. в льготных режимах было зарегистрировано более 155 новых резидентов среднего и малого бизнеса, объем заявленных инвестиций превысил 60 млрд руб., однако создаваемые рабочие места не всегда занимаются местными жителями. Внедрение критерия «кадрового коэффициента» для резидентов ТОР и СПВ — обязательное соотношение числа работников, проживающих и зарегистрированных в субъекте ДФО, к общей численности персонала (не менее 60%). В случае соблюдения установленного показателя резиденту может предоставляться дополнительная инвестиционная поддержка в объеме до 10% от суммы налоговых поступлений, перечисленных в региональный бюджет. Если требуемое соотношение работников не выполняется в течение двух последовательных лет, условия соглашения подлежат пересмотру. Реализация данной меры способна положительно повлиять на региональную экономику за счет роста налоговой базы и уменьшения социальной нагрузки, связанной с миграционным оттоком населения.

Проведенная оценка ИЭБ показала существенные различия между субъектами ДФО. Наиболее устойчивое положение сохраняет Республика Саха (Якутия), что во многом обусловлено развитием добывающего сектора экономики. В то же время для Забайкальского края характерны высокие значения ИЭБ, свидетельствующие о повышенном уровне угроз экономической безопасности. Приморский край демонстрирует наиболее значительные демографические потери за рассматриваемый период, тогда как Магаданская область и Чукотский автономный округ испытывают серьезные проблемы, связанные с сокращением потенциальной рабочей силы и ограниченностью трудовых ресурсов. Необходима разработка индивидуальных траекторий развития для кластеров регионов ДФО:

- Для Забайкальского и Приморского краев, высокий ИЭБ, масштабная депопуляция, введение режима «ускоренной амортизации» социальной инфраструктуры: пересмотр нормативов обеспеченности учреждениями образования и здравоохранения с учетом реальной численности населения, концентрация ресурсов на развитии 2–3 опорных городов с потенциалом роста, введение федеральных трансфертов на демографическое развитие, привязанных к достижению конкретных показателей миграционного прироста.

- Для Магаданской области и Чукотского АО, регионы с экстремальными климатическими условиями, малая численность населения, переход к модели «ротационной занятости» с федеральным финансированием: создание высокооплачиваемых вахтовых рабочих мест с гарантированным социальным пакетом (оплата проезда к месту постоянного жительства 2 раза в год, сохранение жилья в материнских регионах, пенсионные льготы).

- Для Республики Саха, регион с положительной динамикой, трансформация региона в демографический «донор» ДФО путем создания межрегиональных программ стажировок и трудоустройства для выпускников вузов из других субъектов округа.

При стоимости содержания постоянного населения в условиях Крайнего Севера, превышающей среднероссийские показатели в 3–4 раза, ротационная модель позволит снизить фискальную нагрузку на 25–30% при сохранении производственных мощностей. Прогнозируется, что дифференцированный подход позволит к 2030 г. снизить ИЭБ в наиболее критических регионах на 15–20%, обеспечив переход из зоны «критического» уровня безопасности в зону «низкого».

Отсутствие оперативного механизма раннего предупреждения миграционных кризисов не позволяет своевременно корректировать государственную политику. Радарная диаграмма ИЭБ демонстрирует устойчивость негативных трендов в течение 2020–2024 гг. без значительного сближения годовых линий к центру, что указывает на инертность существующих механизмов реагирования. Предлагаем создание на базе Федеральной службы государственной статистики и Минвостокразвития единого демографического дашборда ДФО с ежеквартальным обновлением индикаторов: миграционного прироста по муниципалитетам, структуры оттока по направлениям и возрастным группам, вакансий и уровня безработицы в разрезе профессий, динамики среднедушевых доходов и соотношения заработной платы к прожиточному минимуму. Внедрение пороговых значений для автоматического запуска механизмов экстренной поддержки (например, при миграционном оттоке населения из муниципалитета свыше 2% в год — активация программы экстренного трудоустройства и жилищного обеспечения). Раннее выявление «точек кипения» позволит предотвратить необратимые демографические потери. По международной практике, стоимость превентивных мер в 3–4 раза ниже затрат на восстановление депопулированных территорий.

Прогнозирование эффекта предложенных мер: Для количественной оценки эффективности предложенных мероприятий проведено сценарное прогнозирование динамики интегрального индекса экономической безопасности (ИЭБ) регионов ДФО на период 2025-2030 гг. Методология основывается на корректировке базового темпа выполнения с учетом нарастающего эффекта политических инструментов. Синергия мер моделируется с убывающей отдачей при одновременном применении более двух мероприятий; физические ограничения: $ИЭБ \geq 0,5$, $темп \geq 0,75$, максимальный суммарный эффект мер $\leq 60\%$ (табл. 7).

Рассмотрены три сценария: инерционный (сохранение текущей политики без новых мер), умеренный (40% реализации предложенных мер с административной задержкой 1 год) и целевой (85% реализации, немедленный старт).

Таблица 6

Детализация эффектов предложенных мероприятий (целевой сценарий)

Регион	ИЭБ 2024	Применяемые меры	ИЭБ 2030 целевой
Респ. Бурятия	3,43	дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–8.0%)	2,12
Респ. Саха	3,27	дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–10.4%)	2,03
Забайкальский кр.	3,88	градуированная мобильность (–21.0%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–10.4%)	1,15
Камчатский кр.	4,17	градуированная мобильность (–18.0%); ипотека регулирование (–13.0%); ротационная занятость (–12.0%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–8.8%)	1,01
Приморский кр.	5,03	градуированная мобильность (–21.0%); кадровый коэффициент (–21.6%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–9.6%)	1,59
Хабаровский кр.	5,06	градуированная мобильность (–19.5%); кадровый коэффициент (–21.6%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–8.8%)	5,1
Амурская обл.	4,91	градуированная мобильность (–18.0%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–8.0%)	2,3
Магаданская обл.	4,68	ротационная занятость (–12.0%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–9.6%)	2,23
Сахалинская обл.	4,66	градуированная мобильность (–18.0%); кадровый коэффициент (–21.6%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–8.8%)	1,7
Еврейская АО	4,88	градуированная мобильность (–19.5%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–8.8%)	1,95
Чукотский АО	3,8	ипотека регулирование (–13.0%); кадровый коэффициент (–21.6%); ротационная занятость (–12.0%); дашборд (–5.0%); индивидуальные траектории (–9.6%)	1,24

Результаты базового сценария показывают сохранение существующих тенденций. При отсутствии дополнительных мер среднее значение интегрального индекса экономической безопасности ДФО к 2030 г. сократится с 4,34 до 3,17, однако макрорегион продолжит находиться в зоне повышенных рисков. Одновременно в пяти субъектах округа — Республике Бурятия, Республике Саха, Забайкальском и Камчатском краях, а также Чукотском автономном округе — ожидается переход к более низкому уровню угроз. Вместе с тем подобная динамика в большей степени связана с эффектом статистического выравнивания после кризисного периода 2021г., чем с формированием устойчивых внутренних условий развития.

При реализации целевого сценария средний ИЭБ ДФО может снизиться до 2,04, что соответствует переходу округа в категорию относительно низких

рисков. Наиболее существенное влияние оказывают меры, связанные с совершенствованием программ трудовой мобильности, внедрением кадровых требований для резидентов ТОР и СПВ, а также применением механизмов ротационной занятости в северных территориях. Комплексное применение данных инструментов позволяет получить более выраженный результат по сравнению с их отдельным использованием. Наиболее заметное улучшение прогнозируется в субъектах с наиболее высокой убылью населения — в Забайкальском, Камчатском и Приморском краях. Реализация предложенных мер способствует снижению негативного влияния миграционного оттока за счет стабилизации трудовых ресурсов, повышения привлекательности территорий и укрепления социальной инфраструктуры. При этом в Хабаровском крае, даже при условии, что все мероприятия будут реализованы, сохранится высокий уровень рисков.

Во всех сценариях ИЭБ остается в критической зоне, что указывает на необходимость дополнительных инструментов федерального стимулирования, выходящих за рамки предложенного комплекса.

Республика Саха (Якутия) и Бурятия демонстрируют базовую устойчивость: даже в инерционном сценарии ИЭБ <3,0 к 2030 г. В целевом сценарии снижение на 37–38% обеспечивается в основном за счет дашборда и индивидуальных траекторий (донорская модель для Республика Саха)

Таблица 7

Сценарный прогноз ИЭБ регионов ДФО до 2030 года с учетом предложенных мероприятий

		Инерционный (без новых мер)	Умеренный (40% реализации мер)	Целевой (85% реализации мер)
Регион	2024 (факт)	2030	2030	2030
Респ. Бурятия	3,43	2,57	2,39	2,12
Респ. Саха	3,27	2,56	2,35	2,03
Забайкальский кр.	3,88	1,97	1,63	1,15
Камчатский кр.	4,17	2,12	1,59	1,01
Приморский кр.	5,03	3,72	2,76	1,59
Хабаровский кр.	5,06	5,14	5,12	5,1
Амурская обл.	4,91	3,63	3,08	2,3
Магаданская обл.	4,68	3,29	2,86	2,23
Сахалинская обл.	4,66	3,73	2,82	1,7
Еврейская АО	4,88	3,18	2,67	1,95
Чукотский АО	3,8	2,99	2,2	1,24

Выводы: Проведенный анализ показывает, что в 2020-2024 гг. межрегиональная миграция способствовала формированию устойчивой негативной тенденции в развитии экономической безопасности субъектов ДФО. Миграционный отток населения в более экономически развитые регионы России сопровождался сокращением численности населения,

уменьшением налоговых поступлений и ухудшением состояния инфраструктуры, что усиливало миграционные процессы. Расчет ИЭБ показал наличие значительных межрегиональных различий. Республика Саха (Якутия) сохраняет сравнительно устойчивое положение (ИЭБ 3,27) благодаря развитию добывающего сектора экономики и положительной демографической динамике. В то же время Забайкальский и Приморский края, а также Магаданская область характеризуются повышенным уровнем рисков экономической безопасности (ИЭБ 3,88–5,03), что связано с масштабным миграционным оттоком населения, депопуляцией и дефицитом трудовых ресурсов. Существующие меры господдержки (трудова́я моби́льность, «Дальневосточная ипотека», ТОР/СПВ) не обеспечивают качественного перехода к накоплению демографического потенциала. Их ограниченная эффективность обусловлена: точечным характером (моби́льность), инфляцией льгот (ипотека), отрывом от кадрового закрепления (ТОР/СПВ). Предложен комплекс мер: градуированная программа трудовой мобильности с многоуровневыми обязательствами закрепления, ценовое регулирование льготной ипотеки с расширением на вторичный рынок, кадровый коэффициент ($\geq 60\%$ местных работников) для резидентов ТОР/СПВ; ротационная занятость с федеральным софинансированием для Крайнего Севера, демографический дашборд с пороговыми механизмами экстренной поддержки. Сценарное прогнозирование показало, что при целевом сценарии (85% реализации мер) средний ИЭБ ДФО снизится с 4,34 до 2,04 к 2030 г., что соответствует переходу из зоны повышенного риска в зону низкого уровня угроз. Наибольший эффект достигается в регионах с максимальной депопуляцией: Забайкальский край (–70,4%), Камчатский край (–75,9%), Приморский край (–68,3%). Хабаровский край требует специфических инструментов, выходящих за рамки предложенного комплекса.

Список источников

1. Распоряжение Правительства РФ от 24 сентября 2020 г. № 2464-р Об утверждении Национальной программы социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 г. и на перспективу до 2035 г. [Электронный ресурс]. <http://static.government.ru/media/files/NAISPJ8QMRZUPd9LIMWJoeVhn1l6eGqD.pdf>
2. Безпалов В.В. Влияние внутренних миграционных процессов на состояние национальной экономической безопасности на примере Дальневосточного Федерального округа / А. С. Цибизова, В. В. Безпалов // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. – 2017. – № 6-7(68). – С. 39-48. – EDN YZMNVТ.
3. Вакуленко Е.С., Тюрюканова Е.В. Интегративный подход к управлению миграционными процессами в регионах России // Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. — 2021. — № 4. — С. 78–91.

4. Митяков С.Н. Методика оценки экономической безопасности региона // Региональная экономика: теория и практика. — 2018. — № 12. — С. 45–58.
5. Мутовкина А.Д. Миграционная политика современного государства: экономико-демографический подход // Мировая политика. 2025. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/migratsionnaya-politika-sovremennogo-gosudarstva-ekonomiko-demograficheskiy-podhod> (дата обращения: 09.05.2026).
6. Шпакова Р.Н. Дальний Восток Российской Федерации: реализация программ повышения мобильности трудовых ресурсов // Власть и управление на Востоке России. 2025. №1 (110). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dalniy-vostok-rossiyskoy-federatsii-realizatsiya-programm-povysheniya-mobilnosti-trudovyh-resursov> (дата обращения: 09.05.2026).
7. Министерство финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. <https://minfin.gov.ru/ru/performance/govsupport/dvostok/uslovia/> (дата обращения: 09.05.2026).
8. Основные показатели, характеризующие миграцию населения [Электронный ресурс]. <https://18.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Основные%20показатели,%20характеризующие%20миграцию%20населения.pdf> (дата обращения: 09.05.2026).
9. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 09.05.2026).

UDC: 338.1

*Fedoseeva Polina Vadimovna, Student of the Russian University of
Economics*
Федосеева Полина Вадимовна, студент РЭУ им. Г.В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва

*Khiziryanova Olga Vyacheslavovna, Student of the Russian University of
Economics*
Хизирьянова Ольга Вячеславовна, студент РЭУ им. Г. В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва

*Terekhova Julia Zinovievna, Senior Lecturer at the Department of Foreign
Languages No. 1,
Russian University of Economics*
Терехова Юлия Зиновьевна, Старший преподаватель с в/о кафедры
иностранных языков №1, РЭУ им. Г. В. Плеханова
Russia, Moscow
Россия, Москва

**Corruption risks in the public procurement system as a factor undermining
economic security: methods of assessment and minimization**

**Коррупционные риски в системе государственных закупок как фактор
подрыва экономической безопасности: методы оценки и минимизации**

Annotation: The article analyzes corruption risks in the system of state and municipal procurement as a systemic threat to the economic security of the Russian Federation. The main types of corruption schemes are considered, including kickbacks, overestimation of the initial maximum prices, collusion of auction participants and purchase from a single supplier without sufficient grounds. The author's classification of methods for assessing corruption risks is proposed, divided into statistical (analysis of price deviations, competition, fragmentation of purchases) and behavioral (indicators of affiliation, abnormal patterns of participation). Risk minimization measures are systematized, grouped into three blocks — regulatory, technological and institutional. The table summarizes the main corruption schemes, methods of their detection and measures of neutralization. It is concluded that there is a need to move from reactive control to a predictive risk-based model.

Keywords: public procurement, corruption risks, economic security, assessment methods, threat minimization, 44-FZ, procurement schemes.

Аннотация. В статье анализируются коррупционные риски в системе государственных и муниципальных закупок как системная угроза экономической безопасности Российской Федерации. Рассматриваются основные виды коррупционных схем, включая откаты, завышение начальных максимальных цен, сговор участников аукционов и закупку у единственного поставщика без достаточных оснований. Предлагается авторская классификация методов оценки коррупционных рисков, разделенных на статистические (анализ ценовых отклонений, конкуренции, дробления закупок) и поведенческие (индикаторы аффилированности, аномальные паттерны участия). Систематизируются меры минимизации рисков, сгруппированные в три блока — нормативно-правовой, технологический и институциональный. Приводится таблица, обобщающая основные коррупционные схемы, методы их выявления и меры нейтрализации. Делается вывод о необходимости перехода от реактивного контроля к прогнозной риск-ориентированной модели.

Ключевые слова: государственные закупки, коррупционные риски, экономическая безопасность, методы оценки, минимизация угроз, 44-ФЗ, закупочные схемы.

The economic security of the state presupposes not only protection from external threats, but also the effective functioning of internal institutions that ensure the rational allocation and use of budgetary resources. The system of state and municipal procurement, regulated by Federal Laws No. 44-FZ and No. 223-FZ, accumulates annually more than 25 trillion rubles of budget funds, which accounts for a significant share of the gross domestic product. Such a large-scale volume of financial resources allocated through procurement procedures creates objective prerequisites for the emergence of corruption risks. Corruption risks in this area are understood as a set of conditions and factors that increase the likelihood of corruption offenses in the planning, implementation and control of procurement. Their implementation leads to higher prices, lower quality of goods and services, misuse of budget funds and, as a result, undermining the economic security of the state. The purpose of this article is to systematize methods for assessing corruption risks in the field of public procurement and summarize measures to minimize them.

To adequately assess the threat, it is necessary first of all to identify the main types of corruption schemes that are most common in the Russian public procurement system. Based on the analysis of judicial practice, materials of control and accounting authorities and scientific literature (works by E.V. Leontieva, A.N. Kozyrin, Yu.A. Tikhomirov), five typical schemes can be identified. The first scheme is overstating the initial maximum contract price (NMCC) by including excessive requirements, using outdated commercial offers, or directly colluding with a supplier providing inflated pricing information. The second scheme is a rollback, in which the auction winner returns a portion of the contract amount in cash or another form to the customer or his representative after the conclusion of the contract. The third scheme is the collusion of bidders, involving cartel agreements

to maintain prices, abandon competition, or "shake up" the auction in order to create the appearance of a competitive procedure. The fourth scheme is the fragmentation of purchases, when a large contract is artificially divided into several small ones that do not exceed the threshold at which full—fledged competitive procedures are required, which allows purchasing from a predetermined supplier. The fifth scheme is the purchase from a single supplier without legitimate grounds or under the formal pretext of an urgent need. Each of the listed schemes creates specific risks and requires the use of appropriate detection methods.

It is proposed to divide the methods of assessing corruption risks in the field of procurement into two large groups: statistical and behavioral. Statistical methods are based on the analysis of quantitative indicators contained in the open data of the Unified Information System in the Field of Procurement (UIS). These include the analysis of price deviations, which consists in comparing the price of a concluded contract with the average market price of similar goods and services. If the contract is concluded at a price significantly higher than the average market price, this is highly likely to indicate an overestimation of the NMCC or lack of competition. An analysis of the level of competition involves estimating the number of bidders for each purchase: if only one bid is submitted to the auction or the same affiliated companies participate in the auction, this indicates possible collusion. The analysis of the fragmentation of purchases is carried out by identifying cases when several similar purchases from the same supplier are carried out in a short period of time, and each of them is slightly below the threshold of mandatory competitive procedures. Behavioral methods are focused on identifying abnormal patterns of participation that are not captured by simple statistical indicators. These include an analysis of the affiliation of participants, which involves checking the links between customers and suppliers through constituent documents, personnel intersections and IP addresses from which applications were submitted. The analysis of time patterns allows us to record cases when applications are submitted from the same IP address or within a few seconds after each other, which almost always indicates a cartel agreement or the use of a single control center.

It is advisable to systematize measures to minimize corruption risks in the field of public procurement into three interrelated blocks. The regulatory and legal block includes the improvement of the contract system, stricter requirements for the justification of the NMCC, the expansion of the list of cases when procurement from a single supplier is prohibited, as well as the introduction of mandatory public discussion of large purchases. The technological block involves the introduction of automated risk monitoring systems based on artificial intelligence and big data technologies, the creation of a unified register of unscrupulous suppliers with the possibility of automatic blocking, as well as the use of blockchain technologies to record all stages of the procurement process, eliminating the possibility of post-factum document substitution. The institutional block is aimed at improving the efficiency of the regulatory authorities — the Federal Antimonopoly Service, the Accounting Chamber, financial control bodies, as well as ensuring the independence

of interdepartmental procurement commissions and creating public monitoring mechanisms with the participation of professional associations and independent experts.

An integrated approach seems to be the most effective, in which a specific set of detection methods and appropriate neutralization measures are applied for each type of corruption scheme. Table 1 summarizes the main corruption schemes in the public procurement system, characteristic risk indicators, detection methods and minimization measures.

**Table 1. Corruption schemes in the public procurement system:
indicators, detection methods and minimization measures**

Corruption scheme	Risk indicators	Detection methods	Minimization measures
Overstating the initial maximum contract price	Excess of the NMCC over the average market price by more than 30%, the use of outdated commercial offers	Comparative price analysis, automatic comparison with the register of concluded contracts	Mandatory justification of the NMCC by three independent commercial proposals, the use of standard price standards
Kickbacks	Winning the auction with a minimal price reduction (less than 0.5%), matching the bank details of the customer and the supplier	Analysis of the percentage of price reduction, invoice verification, contract execution control in terms of volume and quality	Strengthening control over the acceptance of works and services, the introduction of mandatory independent examination of the results
Collusion of bidders	Absence of applications in the last days of reception, identical price offers, submission of applications from the same IP address	Analysis of time and IP patterns, building communication networks between participants	Automatic rejection of applications with abnormal patterns, referrals to the Federal Antimonopoly Service, increased transparency of the auction process
Fragmentation of purchases	Several homogeneous purchases from the	Monitoring of the total volume of purchases for all	Prohibition of fragmentation, calculation of the

	same supplier during the quarter, the total volume of which exceeds the threshold of competitive procedures	OKPD2 codes from one supplier	total annual volume of similar goods, consolidation of needs
Purchasing from a single supplier for no reason	A high proportion of purchases from a single supplier (more than 30% of the total), the lack of urgency justification in the schedule	Analysis of the customer's procurement structure, verification of the legality of each basis	Expanding the list of mandatory competitive procedures, strengthening public control over small-volume purchases

The systematization presented in Table 1 shows that each of the schemes leaves specific traces in the data of the Unified Information System. For example, automated comparative analysis is crucial to identify overstatement of NMCC, which allows comparing the price stated by the customer with the prices of similar contracts concluded in the previous period in the same region and for the same product group. If a systematic excess of prices is detected for a particular customer, this serves as the basis for an unscheduled inspection. Algorithms for analyzing IP addresses and timestamps are most effective in detecting collusion between participants: if several organizations submit applications from the same IP address or with an interval of less than a few seconds, this situation is highly likely to indicate the use of the same infrastructure and, consequently, a cartel agreement. Fragmentation of purchases is successfully identified by clustering methods, when a software algorithm groups contracts by product codes and suppliers and signals cases when the total amount of purchases from one supplier significantly exceeds the threshold requiring a competitive procedure.

It is important to emphasize that none of these methods alone can reliably establish the fact of corruption. Statistical indicators indicate an increased likelihood of abuse, but they are not proof. Behavioral patterns may have good—faith explanations - for example, a single bid for an auction may be the result of a narrow specialization of the market, rather than collusion. Therefore, the optimal strategy for minimizing corruption risks involves a two-tier system. At the first level, automated screening of all purchases is carried out using a risk-based approach: each contract is assigned an integral risk index based on a combination of price, competitive and behavioral indicators. Contracts with a high risk index are automatically sent to the second level — an in-depth audit conducted by control authorities using methods of documentary analysis, surveys and, if necessary, operational investigative measures. This two-level model allows you to concentrate

limited control resources on those purchases where the likelihood of corruption is maximum, while avoiding excessive administrative pressure on bona fide market participants.

The analysis allows us to formulate the following conclusions. Corruption risks in the public procurement system represent one of the most acute threats to economic security, as their implementation leads to direct misuse of budget funds, a decrease in the quality of goods and services, deformation of the competitive environment and undermining citizens' trust in government institutions. There are five main types of corruption schemes — overstatement of the initial maximum price, kickbacks, collusion of participants, fragmentation of purchases and unjustified purchases from a single supplier, each of which generates specific risk indicators. To identify these indicators, it is proposed to use a combination of statistical methods (analysis of price deviations, level of competition, fragmentation) and behavioral methods (analysis of affiliation, time and IP patterns). Minimization measures are systematized in three blocks — regulatory, technological and institutional, with the introduction of automated risk monitoring systems based on artificial intelligence being of key importance. The two-level control model seems to be the most effective, combining mass automated screening of all purchases with in-depth inspections of contracts with a high integral risk index. The practical significance of the work lies in the creation of an operationalized system of indicators and assessment methods that can be implemented both in the activities of the Federal Antimonopoly Service and in the internal control system of state and municipal customers. The direction of further research may be the development of predictive models of corruption risks based on machine learning methods that allow not only to record violations that have already been committed, but also to predict areas of increased vulnerability before conducting procurement procedures.

References:

1. Federal Law "On the Contract System in the field of procurement of Goods, Works, and Services for State and Municipal Needs" dated 05.04.2013 No. 44-FZ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/ (date of request: 16.05.2026).
2. Federal Law "On Procurement of Goods, Works, and Services by Certain Types of Legal Entities" dated July 18, 2011 N 223-FZ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_116964/ (date of request: 16.05.2026).
3. Belokrylov K. A. and others. Mechanisms for reducing economic and legal risks in the procurement system to meet state and municipal needs. – 2016. URL: https://www.elibrary.ru/ip_restricted.asp?rpage=https%3A%2F%2Fwww%2Eelibrary%2Eru%2Fitem%2Easp%3Fid%3D32398846 (date of request: 16.05.2026).
4. Chugunov O. E. and others. Qualitative assessment of the modern public procurement system from the perspective of ensuring economic security:

thesis (project) of a specialist in the field of training: 05/38/2011-Economic security. – 2023.

5. Terentyev V. N. Development of tools for ensuring economic security of the state order management system. URL: https://science.volgatech.net/upload/documents/ebs/diss_Terentev_VN.pdf (date of request: 16.05.2026).

УДК 338.2

DOI 10.34755/IROK.2026.31.17.023

*Чжан Ивэй, аспирант кафедры
«Экономика»*

*ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы»
Россия, Москва*

**Эволюция, характеристики и инновационный механизм
организационной модели мирового кластера полупроводниковой
промышленности**

[резюме] После 2019 года геополитические трения и внутреннее замещение изменяют структуру мировой полупроводниковой промышленности, и фокус конкуренции в кластере переместится на уровень микропредприятий. Отношения сотрудничества между предприятиями и модель взаимосвязи между восходящим и нисходящим потоками напрямую определяют инновационную эффективность и устойчивость кластера к рискам. В этой статье, основанной на теории промышленной организации и инновационной сети, рассматривается контекст эволюции полупроводниковых кластеров, рассматриваются микро—примеры эталонных предприятий в стране и за рубежом в период с 2019 по 2023 год, сравниваются различия в связях предприятий в рамках различных организационных моделей и объединяется логика эффективности DEA для анализа процесса передачи инноваций. пути и выдвигает предложения по оптимизации, основанные на реальных болевых точках предприятия. В этой статье мы отказываемся от анализа на макроуровне и берем за основу взаимосвязь микропредприятий, она соответствует промышленным характеристикам нового периода и может служить ориентиром для совместного и кластерного развития отечественных полупроводниковых предприятий. [Ключевые слова] Полупроводниковая промышленность; полупроводниковый кластер; Организационная модель; корпоративный кейс; инновационный механизм

**The evolution, characteristics and innovation mechanism of the
organizational model of the world semiconductor Industry Cluster**

*Zhang Yiwei, Graduate student of the Department of Economics
Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia
Moscow, Russia*

[Abstract] After 2019, geopolitical friction and domestic substitution will reshape the pattern of the global semiconductor industry, and the focus of cluster competition

will sink to the micro-enterprise level. The enterprise collaboration relationship and the upstream and downstream binding model directly determine the innovation efficiency and risk resistance of the cluster. Based on the theory of industrial organization and innovation network, this paper combs the evolution context of semiconductor clusters, focuses on the micro—cases of benchmark enterprises at home and abroad from 2019 to 2023, compares the differences in enterprise linkage under different organizational models, and combines DEA efficiency logic to disassemble the innovation transmission path, and puts forward optimization suggestions based on the real pain points of the enterprise. This paper abandons macro-generalization analysis, takes micro-enterprise linkage as the core, fits the industrial characteristics of the new period, and can provide a reference for the collaborative and cluster-refined development of domestic semiconductor enterprises.

[Keywords] Semiconductor industry; Semiconductor cluster; Organizational model; enterprise case; innovation mechanism

—、The logic and stage division of the organizational evolution of industrial clusters

1.1 Research foundation and theoretical basis

The semiconductor industry has a long industrial chain, a precise division of labor, and industry characteristics of high research and development and high iteration, which are highly dependent on the collaborative development of entities in the cluster [7]. Existing research focuses on the agglomeration effect of macro-regions, ignoring the decisive role of micro-enterprise linkage in cluster development, and insufficient discussion on how enterprise collaboration structure and network association affect innovation efficiency [3]. 2019-2023 is a key stage in the reshaping of the semiconductor industry pattern. Combing cluster evolution from the perspective of micro-enterprises and docking the quantitative logic of innovation efficiency can make up for the shortcoming of homogenization of macro-research and improve the timeliness and landing of research.

1.2 The three-stage evolution of the cluster organization form

The iteration of the global semiconductor cluster is gradual, and the evolution of the macro pattern is essentially the result of the continuous adjustment of the collaboration methods of micro-enterprises.

The first stage is the budding stage of geographic agglomeration (1994-2005). The industry is mainly based on spatial agglomeration, relying on geographical proximity to reduce transaction costs, and enterprise collaboration is loose, forming only a basic industrial layout[1][2].

The second stage is the differentiation stage of the division of labor structure (2006-2015). The traditional IDM vertical model is gradually dismantled, the industrial chain is vertically separated, and the regional core enterprises drive the upstream and downstream entities, initially forming three types of differentiated organizational forms, laying the foundation for subsequent in-depth cooperation [4].

The third stage is the deepening stage of networking and collaboration (2016-2023). The industry breaks down geographical restrictions and forms a cross-regional collaborative network. After 2019, geographic risks and industrial competition have intensified, forcing companies to strengthen local upstream and downstream binding, and the degree of enterprise linkage has become the core reason for opening the innovation gap in clusters [6][8].

1.3 Evolutionary drivers and internal logic

The refinement of industrial technology will promote enterprises to move towards a specialized and subdivided track; the reconstruction of the global value chain will change the boundaries of cross-border cooperation of enterprises; the industrial policies of various countries will be targeted to support local leaders; the intensification of geographical competition will promote enterprises to build a controllable local collaboration system.

In summary, the macro-evolution of clusters is essentially the cumulative result of enterprises constantly adjusting their collaboration models to adapt to the external environment.

二、Typical organizational model and comparative analysis of global semiconductor clusters

2.1 Market-led network agglomeration model: Taking Silicon Valley enterprise groups as an example

Silicon Valley takes market-oriented free collaboration and mesh linkage of small and medium-sized enterprises as its core, relying on market mechanisms to connect specialized science and technology innovation enterprises, without forced political coordination [1].

From 2019 to 2023, Nvidia and Qualcomm will focus on the core business of chip design, outsource the heavy—asset manufacturing process, and rely on local small and medium-sized enterprises in Silicon Valley to complete technology adaptation and rapid iteration [2]. Equal exchanges between enterprises, frequent flow of talents, high efficiency in the overflow of tacit knowledge, flexible innovation, and ample room for trial and error.

However, the shortcomings of this model are obvious: enterprise cooperation is loose, there is no rigid supporting binding, and the overall coordination of the industrial chain is weak. When facing fluctuations in the supply chain, it is very prone to problems of limited production capacity and broken supporting equipment.

2.2 Leading vertical integration model: take the core companies of Japan and South Korea as an example

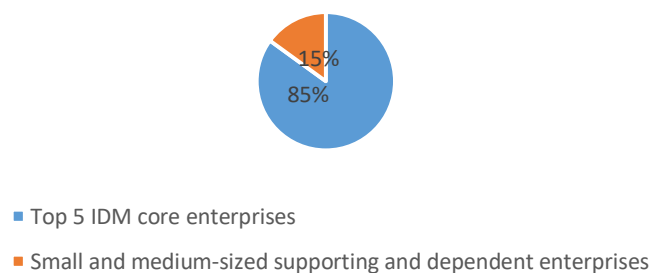
Relying on large-scale IDM leaders, the Japan-South Korea cluster builds a hierarchical closed-loop collaboration network, and the leaders coordinate the development of the whole chain and supporting enterprises [4].

Take the development of Samsung and SK Hynix in the past five years as an example: from 2019 to 2023, the whole process of design, manufacturing, materials, packaging and testing will be integrated, and local supporting companies will be

locked in through long—term contracts to form a high-stable vertical cooperative relationship. The advantages of process research and mass production capabilities are outstanding.

However, hierarchical collaboration is easy to form and solidify. Small and medium-sized enterprises are long-term dependent on the leader, their independent research and development space is limited, and their market flexibility is insufficient, making it difficult to adapt to the rapid and changeable industrial rhythm.

The main body of the semiconductor cluster output value of Japan
and South Korea



2.3 Government-enterprise collaborative professional division of labor model: with TSMC and SMIC as the core cases

The clusters of Taiwan, China, and the Yangtze River Delta show the synergistic characteristics of policy guidance, leading traction, and enterprise specialization and division of labor[5][7]. Under the wave of domestic substitution from 2019 to 2023, the shortcomings of local enterprise collaboration are fully highlighted.

TSMC has deeply cultivated the foundry circuit, established long-term and stable cooperation with global design companies, and relied on the ultimate professional division of labor to form a global process monopoly.

SMIC and Changdian Technology in the Yangtze River Delta are developing rapidly relying on policy dividends, but the linkage of local enterprises is weak: insufficient interconnection between leading and small and medium-sized supporting enterprises, decentralized regional layout, and barriers to the coordination of high-end links make it difficult to form closed-loop synergies, restricting the overall innovation efficiency of the cluster [8].

三、The innovation transmission mechanism and development inspiration of the organizational model

3.1 The mechanism of action of cluster organization on technological innovation

Combining the research logic of enterprise practice and innovation efficiency in the past five years (2019-2023) [10], different organizational models have formed innovation differences through four core paths, with enterprise network linkage as the core key. :

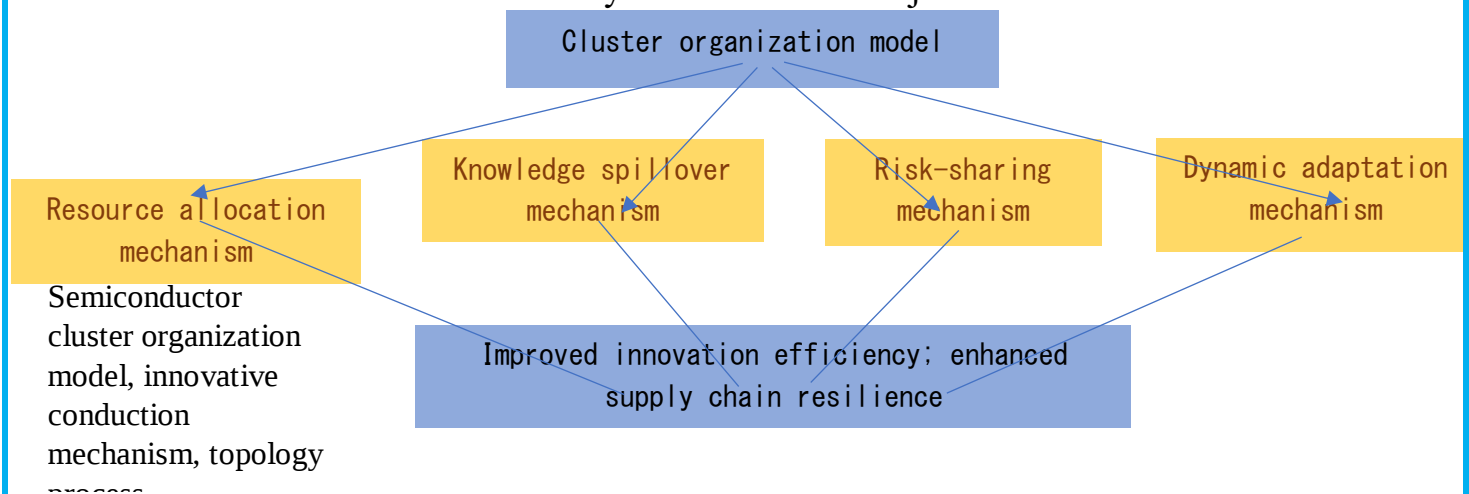
First, the resource allocation mechanism: it determines the logic of the allocation of elements between enterprises, which directly affects the efficiency of R&D

landing. ;

The second is the knowledge overflow mechanism: enterprise collaboration networks build technology circulation channels to reduce the cost of subject learning [3] ;

The third is the risk sharing mechanism: stable cooperation to share R&D and geographic risks, and strengthen the willingness to attack high-end technologies [5] ;

Fourth, the dynamic adaptation mechanism: the flexibility of the enterprise network determines the ability of the cluster to adjust to external shocks.



3.2 The development trend and cutting-edge direction of global industrial clusters

Judging from the development trends of enterprises in 2019-2023, the industrial trend is clear: the integration of organizational models, the parallel of local closed-loop and global cooperation, the digitization and refinement of enterprise collaboration, and the balance of efficiency, safety and collaboration in industrial development [6][8] are essentially the inevitable result of enterprise collaboration adapting to competition in the new era.

[1] Saxenian A. Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128[M]. Harvard University Press, 1994.

[2] Adams S B. Stanford and Silicon Valley: Lessons on Becoming a High-Tech Region[J]. California Management Review, 2005, 47(1): 1-19.

[3] Bathelt H, Malmberg A, Maskell P. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation[J]. Progress in Human Geography, 2004, 28(1): 31-56.

[4] Lee K, Yoon M. Knowledge diffusion and technological catch-up in the memory chip industry[J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2010, 22(5): 547-566.

[5] Hu M C. Evolution of knowledge creation and diffusion: the case of Taiwan's Hsinchu Science Park[J]. Scientometrics, 2011, 87(3): 479-496.

- [6] Yeung H W-C. China's semiconductor industry: growth, governance and global production networks[J]. Journal of Asian Economics, 2021, 74: 101368.
- [7] 刘清,薛德升,高权.世界半导体产业集群的研究进展与展望——基于组织模式视角[J].地理科学进展,2023,42(06):1013-1024.
- [8] 薛德升,刘清,高权.世界半导体产业集群的演化逻辑与研究展望[J].世界地理研究,2024,33(01):1-14.
- [9] 刘际陆,张诚.中国半导体产业技术创新效率研究——基于三阶段DEA模型[J].科技管理研究,2022,42(18):68-75。

*Батыр уулу Алтынбек
кандидат экономических наук,
доцент, кафедры «Экономика и финансы»
Ошский технологический университет имени М.М.Адышева
Ибраимов Манас
магистр кафедры “Финансы и кредит” Ошский Технологический
Университет имени М.М.Адышева
г. Ош, Кыргызская Республика*

**Сравнительный анализ экологических акцизов в странах ЕАЭС и
Кыргызской Республике**

*Batyr uulu Altynbek
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of
Economics and Finance
Osh Technological University named after M.M. Adyshev
e-mail: batyrovaltyn07gmail.com
Ibraimov Manas
Master of the Department of “Finance and Credit” Osh Technological
University named after M.M. Adyshev
Osh city, Kyrgyz Republic*

**Comparative Analysis of Environmental Excise Taxes in the EAEU Countries
and the Kyrgyz Republic**

Abstract

This study provides a comparative analysis of environmental excise taxes applied in the Eurasian Economic Union (EAEU) member states and the Kyrgyz Republic. The paper examines the legal framework for their operation, the specifics of setting tax rates, taxable items, and the practical implications of their application. Particular attention is paid to assessing the economic, environmental, and social impacts of environmental excise taxes, as well as identifying the strengths and weaknesses of Kyrgyzstan's tax policy in the context of the transition to green economy principles. Additionally, the paper analyzes the prospects for implementing effective practices

from EAEU countries to improve the effectiveness of environmental taxation in the Kyrgyz Republic. The findings can be used to modernize the tax system and create conditions for sustainable economic development, taking environmental factors into account.

Keywords: environmental taxation, excise taxes, EAEU, Kyrgyz Republic, green economy, public policy, sustainable development.

Статья посвящена сравнительному анализу системы экологических акцизов в странах Евразийского экономического союза и Кыргызской Республике, а также оценке их эффективности и возможностей совершенствования налоговой политики в условиях перехода к зелёной экономике.

Актуальность

темы:

Актуальность исследования обусловлена необходимостью усиления экологической составляющей экономического развития в условиях роста глобальных экологических проблем. Для стран ЕАЭС и Кыргызстана особенно важно внедрение эффективных инструментов регулирования, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду, среди которых экологические акцизы занимают значимое место. Автор обосновывает, что экологические акцизы являются важным инструментом государственного регулирования, способным одновременно выполнять фискальную, стимулирующую и экологическую функции. При этом подчёркивается, что в Кыргызской Республике данный механизм развит недостаточно и требует совершенствования с учётом опыта стран ЕАЭС.

Цель и задачи исследования:

Целью статьи является проведение сравнительного анализа экологических акцизов в странах ЕАЭС и Кыргызстане, а также разработка рекомендаций по совершенствованию налоговой политики. Для достижения данной цели автор изучает теоретические основы экологических акцизов, анализирует практику их применения, оценивает эффективность и выявляет существующие проблемы.

В начале статьи раскрывается сущность экологических акцизов как формы косвенного налогообложения, направленной на ограничение использования экологически вредных ресурсов и снижение уровня загрязнения. Рассматриваются основные виды экологических акцизов, включая налоги на энергоресурсы, выбросы загрязняющих веществ и отходы.

Далее анализируются функции экологических акцизов: фискальная, стимулирующая и экологическая. Отмечается, что данные налоги не только формируют доходы бюджета, но и оказывают влияние на поведение экономических субъектов.

Особое внимание уделяется международному опыту и практике стран ЕАЭС, где экологические акцизы используются более активно. Рассматриваются особенности установления ставок, система контроля и эффективность применения данных инструментов.

В заключительной части проводится сравнительный анализ с Кыргызской Республикой. Выявляются основные проблемы: низкие налоговые ставки, ограниченный перечень объектов налогообложения, недостаточный уровень контроля и отсутствие целевого использования средств. Автор подчёркивает необходимость реформирования системы экологических акцизов и её адаптации к современным требованиям устойчивого развития.

Автор приходит к выводу, что экологические акцизы в Кыргызстане находятся на стадии становления и пока не выполняют в полной мере свои регулирующие функции. Для повышения их эффективности необходимо расширение налоговой базы, повышение ставок, развитие системы экологического контроля и обеспечение целевого использования поступлений. Статья является актуальной и практически значимой, так как затрагивает важные вопросы совершенствования налоговой политики в условиях перехода к зелёной экономике. Автор грамотно проводит сравнительный анализ и обоснованно выделяет ключевые проблемы существующей системы. Предложенные направления реформ являются обоснованными и могут способствовать повышению эффективности экологического налогообложения в Кыргызстане. Вместе с тем реализация данных мер требует комплексного подхода и учёта социально-экономических последствий, включая влияние на уровень цен и благосостояние населения. В целом работа производит положительное впечатление и имеет прикладную ценность.

Аннотация

Данное исследование посвящено сравнительному анализу экологических акцизов, применяемых в государствах Евразийского экономического союза и Кыргызской Республике. В работе рассматриваются нормативно-правовые основы их функционирования, особенности установления налоговых ставок, объекты обложения, а также практические результаты применения. Особое внимание уделено оценке экономических, экологических и социальных эффектов использования экологических акцизов, а также выявлению сильных и слабых сторон налоговой политики Кыргызстана в контексте перехода к принципам «зелёной» экономики. Дополнительно анализируются перспективы внедрения эффективных практик стран ЕАЭС с целью повышения результативности экологического налогообложения в Кыргызской Республике. Полученные выводы могут быть использованы при модернизации налоговой системы и формировании условий для устойчивого развития экономики с учётом экологических факторов.

Ключевые слова: экологическое налогообложение, акцизы, ЕАЭС, Кыргызская Республика, зелёная экономика, государственная политика, устойчивое развитие.

Введение

В современных экономических реалиях концепция устойчивого развития занимает ключевое место в государственной политике многих стран. Усиление климатических рисков, истощение природных ресурсов и необходимость сокращения негативного воздействия на окружающую среду требуют внедрения действенных инструментов регулирования. Одним из таких механизмов выступают экологические акцизы — особая форма косвенного налогообложения, направленная на ограничение потребления ресурсов и снижение уровня загрязнения.

Для стран Евразийского экономического союза, а также для Кыргызской Республики экологические акцизы являются важным инструментом интеграции экологических приоритетов в систему налоговой политики. Их роль проявляется через несколько функций.

Прежде всего, они выполняют фискальную функцию, обеспечивая поступления в бюджет. Кроме того, они обладают стимулирующим эффектом, побуждая хозяйствующие субъекты и население снижать использование экологически вредных ресурсов. Наряду с этим реализуется экологическая функция, направленная на уменьшение выбросов загрязняющих веществ и более рациональное использование природного потенциала.

В странах ЕАЭС данный инструмент активно применяется для регулирования потребления энергоресурсов, ограничения промышленного загрязнения и развития системы переработки отходов. При этом результативность экологических акцизов во многом зависит от уровня дифференциации ставок, эффективности экологического контроля и прозрачности использования бюджетных средств.

Для Кыргызской Республики развитие системы экологического налогообложения имеет особую значимость. Экономика страны характеризуется высокой энергоёмкостью, а также значительной долей добывающих и перерабатывающих отраслей. Вместе с тем действующая система экологических налогов находится в стадии становления. В этой связи изучение опыта стран ЕАЭС представляет практический интерес для формирования эффективной модели налогового регулирования с учётом национальных особенностей.

Цель данного исследования заключается в проведении сравнительного анализа экологических акцизов в странах ЕАЭС и Кыргызстане, а также в определении направлений совершенствования налоговой политики в данной сфере.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Изучение теоретических основ экологических акцизов и их функций;
2. Анализ законодательных и практических аспектов их применения в странах ЕАЭС;
3. Исследование особенностей функционирования экологических акцизов в Кыргызской Республике;
4. Сравнительная оценка эффективности налоговых механизмов;
5. Разработка предложений по совершенствованию системы экологического налогообложения.

Экологические акцизы представляют собой разновидность косвенных налогов, взимаемых с производителей, импортёров либо конечных потребителей продукции, оказывающей негативное воздействие на окружающую среду. Их ключевая задача — стимулировать более рациональное использование природных ресурсов и снижать уровень загрязнения, одновременно обеспечивая дополнительные бюджетные поступления. Экологические акцизы могут подразделяться по различным основаниям, включая объект налогообложения и цели их введения. К основным категориям относятся: Акцизы на энергоресурсы — налоги на уголь, нефть, газ и электроэнергию, направленные на сокращение использования ископаемых источников энергии и развитие альтернативной энергетики. Акцизы на выбросы загрязняющих веществ — платежи, зависящие от объёма вредных выбросов в атмосферу, воду или почву. Акцизы на отходы и пластиковую продукцию — инструменты, способствующие снижению образования отходов и развитию переработки. Комбинированные формы — учитывающие одновременно уровень потребления ресурсов и степень экологического ущерба.

Особенность экологических акцизов заключается в сочетании двух направлений воздействия: они не только формируют доходы бюджета, но и создают экономические стимулы для внедрения экологически безопасных технологий.

Проблема	Последствие	Предлагаемое решение
Низкие ставки акцизов	Нет мотивации снижать загрязнение	Повышение ставок

Проблема	Последствие	Предлагаемое решение
Узкая налоговая база	Ограниченный эффект	Расширение объектов налогообложения
Слабый контроль	Нарушения и уклонение	Усиление мониторинга
Нет целевого использования	Снижение экологического эффекта	Введение экологических фондов
Низкая прозрачность	Недоверие общества	Повышение открытости

Экологические акцизы играют значимую роль в системе государственного регулирования и выполняют несколько функций.

Фискальная функция выражается в формировании доходной части бюджета, часть которой может направляться на природоохранные проекты и развитие экологической инфраструктуры.

Стимулирующая функция проявляется в повышении стоимости экологически вредных ресурсов, что мотивирует предприятия и потребителей искать более эффективные и экологичные альтернативы.

Экологическая функция направлена на снижение уровня загрязнения, сокращение вредных выбросов и обеспечение рационального природопользования.

Мировая практика показывает, что эффективность экологических акцизов зависит от ряда ключевых факторов.

Во-первых, важна гибкая система налоговых ставок, учитывающая специфику отраслей и степень воздействия на окружающую среду. Более загрязняющие производства, как правило, облагаются повышенными ставками.

Во-вторых, значительную роль играет система экологического мониторинга, включающая автоматизированный контроль выбросов и прозрачную отчётность, что снижает вероятность уклонения от уплаты налогов.

В-третьих, особое значение имеет целевое использование собранных средств. Они могут направляться на развитие возобновляемых источников энергии, модернизацию производства и поддержку социально уязвимых групп.

Кроме того, важным фактором является информирование общества. Разъяснение целей экологического налогообложения способствует повышению доверия и эффективности реализации таких мер.

Критерий	Страны ЕАЭС	Кыргызская Республика
Уровень развития системы	Средний–высокий	Низкий (на стадии формирования)
Виды экологических акцизов	Широкий спектр (энергоресурсы, выбросы, отходы)	Ограниченный перечень
Ставки налогов	Дифференцированные, выше	Низкие, слабо дифференцированные
Экологический эффект	Заметное снижение загрязнения	Слабое влияние
Фискальная роль	Существенная	Ограниченная
Система контроля	Более развитая	Недостаточно развитая
Целевое использование средств	Частично реализуется	Практически отсутствует
Стимулирующее воздействие	Выражено	Слабое

Опыт развитых стран показывает, что наилучшие результаты достигаются при комплексном подходе, сочетающем дифференцированные ставки, систему льгот и прозрачное распределение финансовых ресурсов.

Заключение

Сравнительный анализ экологических акцизов в странах Евразийского экономического союза (ЕАЭС) и Кыргызской Республике показывает, что Кыргызстан пока находится на начальной стадии формирования эффективной системы экологического налогообложения. В отличие от ряда государств ЕАЭС, где экологические акцизы уже используются как инструмент регулирования потребления ресурсов и снижения негативного воздействия на окружающую среду, в Кыргызской Республике данный механизм пока применяется ограниченно и требует дальнейшего развития.

К основным проблемам относятся сравнительно низкие ставки экологических акцизов, которые не оказывают существенного стимулирующего воздействия на производителей и потребителей. Кроме того, наблюдается ограниченный

перечень объектов налогообложения, что снижает общий экологический и фискальный эффект таких налогов. Существенным препятствием также является недостаточно развитая система контроля за соблюдением экологических требований и сбором налоговых платежей.

Дополнительной проблемой выступает отсутствие чётко организованной системы целевого использования средств, поступающих от экологических акцизов. В большинстве случаев данные поступления направляются в общий бюджет без привязки к природоохранным программам, что снижает их экологическую эффективность. В связи с этим для Кыргызской Республики актуальной задачей является совершенствование экологической налоговой политики, расширение базы налогообложения, повышение ставок и внедрение прозрачных механизмов распределения средств на экологические проекты и программы устойчивого развития.

Список использованной литературы

1. Закон Кыргызской Республики «О налогах и сборах», 2022.
2. OECD. Environmental Taxation and Green Growth in Eurasia, Paris, 2021.
3. Министерство экономики Кыргызской Республики. Отчет о природных ресурсах и экологических налогах, Бишкек, 2023.
4. European Environment Agency. Environmental Taxes in Europe, Copenhagen, 2020.
5. UNDP. Green Economy in Central Asia, United Nations Development Programme, 2021.
6. World Bank. Carbon Pricing Dashboard, Washington, D.C., 2021.
7. Асанов, Т. Экологические налоги и устойчивое развитие в странах ЕАЭС, Журнал экономических исследований, 2020.
8. Рахимов, С. Эффективность применения экологических акцизов в развивающихся странах, Бишкек, 2022.

Медицинские науки

УДК 616.36-003.826

*Раскина Екатерина Александровна, ассистент
кафедры терапевтических дисциплин ИДПО
Попов Сергей Сергеевич, д.м.н., зав. кафедрой организации
фармацевтического дела, клиническая фармация и фармакогнозия,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им.
Н.Н. Бурденко», г. Воронеж*

*Браткова Анастасия Павловна, студент
бакалавриата, напр. «Биология»
Нартова Светлана Юрьевна, студент
магистратуры, напр. «Биология»
Телегин Александр Александрович,
студент магистратуры, напр. «Биология»*

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
Россия, г. Воронеж*

*Веровкин Алексей Николаевич, к.б.н., доцент
Шульгин Константин Константинович, к.б.н., доцент
Крыльский Евгений Дмитриевич, к.б.н., доцент,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»
e-mail: wer.all@mail.ru
Россия, г. Воронеж*

**ВЛИЯНИЕ 2,2,4-ТРИМЕТИЛ-1,2-ДИГИДРОХИНОЛИНА НА
ИНТЕНСИВНОСТЬ БИОХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В ТКАНЯХ
КРЫС ПРИ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ**

Аннотация: Проведён анализ показателей биохемилюминесценции в сыворотке крови и ткани печени крыс при экспериментальной неалкогольной жировой болезни печени, развивающейся на фоне сахарного диабета 2 типа, и 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолин-8-карбоновой кислоты. Показано, что применение исследуемого соединения сопровождается снижением интенсивности свободнорадикальных процессов и повышением антиоксидантной активности, что свидетельствует о позитивном влиянии производного дигидрохинолина на свободнорадикальный гомеостаз.

Ключевые слова: неалкогольная жировая болезнь печени, 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолин, адеметионин, биохемилюминесценция, антиоксидантное действие.

Annotation: The analysis of bioluminescence chemiluminescence indicators in the blood serum and liver tissue of rats with experimental non-alcoholic fatty liver disease developing against the background of type 2 diabetes mellitus and 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline-8-carboxylic acid was performed. It is shown that the use of the studied compound is accompanied by a decrease in the intensity of free radical processes and an increase in antioxidant activity, which indicates a positive effect of the dihydroquinoline derivative on free radical homeostasis

Key words: non-alcoholic severe liver disease, 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline, ademetionine, biochemiluminescence, antioxidant effect.

Печень является ключевым органом метаболизма, и воздействие вирусных, токсических и метаболических факторов приводит к развитию хронических заболеваний, распространённость которых в последние годы возрастает. Среди патологий невирусной природы наиболее распространённой является неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП), выявляемая примерно у 30 % взрослого населения. Высокая частота встречаемости, прогрессирующее течение и риск формирования цирроза и гепатоцеллюлярной карциномы определяют её медико-социальную значимость [2].

Неалкогольная жировая болезнь печени – хроническое заболевание метаболического генеза, характеризующееся избыточным накоплением липидов в гепатоцитах и возможным прогрессированием от стеатоза к стеатогепатиту, фиброзу и циррозу. Патогенез заболевания многофакторен и включает нарушения липидного обмена, митохондриальную дисфункцию и развитие оксидативного стресса. Усиление β -окисления жирных кислот, нарушение их утилизации и экспорта триглицеридов способствуют повреждению гепатоцитов [1].

Оксидативный стресс рассматривается как ключевой механизм прогрессирования НАЖБП: избыточное образование активных форм кислорода инициирует пероксидное окисление липидов и нарушает функцию

митохондрий [4]. В связи с этим актуален поиск соединений с антиоксидантными свойствами, способных снижать интенсивность свободнорадикальных процессов.

Целью данной работы явилось изучение влияния 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолин-8-карбоновой кислоты (кДГХ) на параметры биохемилюминесценции (БХЛ) при экспериментальной НАЖБП, развивающейся на фоне сахарного диабета 2 типа

Эксперимент проведён на самцах белых лабораторных крыс (*Rattus norvegicus*) массой 200–250 г. Все манипуляции осуществлялись в соответствии с международными принципами гуманного обращения с лабораторными животными.

После недельной акклиматизации животных разделили на четыре группы: 1 интактная группа, получавшая стандартный рацион; 2 модельная группа, в которой соблюдалась высокожировая диета (10% сала, 20% сахарозы, 70% стандартного корма); 3 опытная группа – модель НАЖБП с последующим введением кДГХ; 4 группа сравнения – модель НАЖБП с введением адеметионина.

Через 10 недель содержания на высокожировом рационе для индукции метаболических нарушений животным внутрибрюшинно вводили стрептозотоцин (35 мг/кг). Формирование диабетоподобного состояния подтверждали повышением уровня глюкозы крови натощак ($\geq 7,8$ ммоль/л). К 12-й неделе формировалась экспериментальная модель неалкогольной жировой болезни печени.

Животным 3-й группы после развития патологии перорально вводили кДГХ в дозе 60 мг/кг в течение 30 суток. Крысам 4-й группы вводили адеметионин в дозе 71 мг/кг по аналогичной схеме.

Для определения интенсивности свободнорадикальных процессов применяли метод индуцированной биохемилюминесценции (БХЛ) [3].

Согласно полученным данным, у крыс с НАЖБП значения S превышали контрольные показатели в 1,7 раза в печени и в 2,5 раза в сыворотке крови, что свидетельствует об усилении процессов свободнорадикального окисления (рис. 1А, 2А). Показатель I_{max} также увеличивался в 2,2 раза в печени и в 2,9 раза в сыворотке крови (рис. 1Б, 2Б). Одновременно отмечалось снижение tgα2 в 4,1 раза в печени и в 3,6 раза в сыворотке крови по сравнению с контрольной группой, что указывает на угнетение антиоксидантной защиты (рис. 1В, 2В). Это отражает развитие оксидативного стресса, характерного для НАЖБП и связанного с митохондриальной дисфункцией, липотоксичностью и нарушением редокс-гомеостаза.

Введение кДГХ крысам с НАЖБП приводило к снижению I_{max} в 2,7 раза в сыворотке крови и в 1,3 раза в печени по сравнению с группой крыс с экспериментальной НАЖБП (рис. 1Б, 2Б). Значения S уменьшались в 2,0 раза в сыворотке крови и в 1,2 раза в печени (рис. 1А, 2А). Одновременно наблюдалось повышение tgα2 в 2,8 раза в сыворотке крови и в 2,0 раза в

печени, что свидетельствует о восстановлении антиоксидантного потенциала (рис. 1В, 2В).

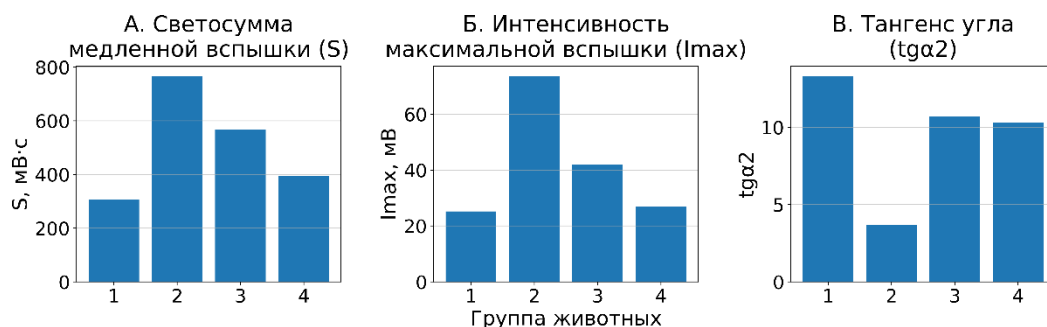


Рис. 1. Параметры БХЛ в сыворотке крови крыс: светосумма медленной вспышки (S) (А), интенсивность максимальной вспышки (Imax) (Б), тангенс угла наклона касательной к кинетической кривой (tgα2) (В) у животных контрольной группы (1), при экспериментальной НАЖБП (2), при введении адеметионина (3) и кДГХ (4) животным с патологией

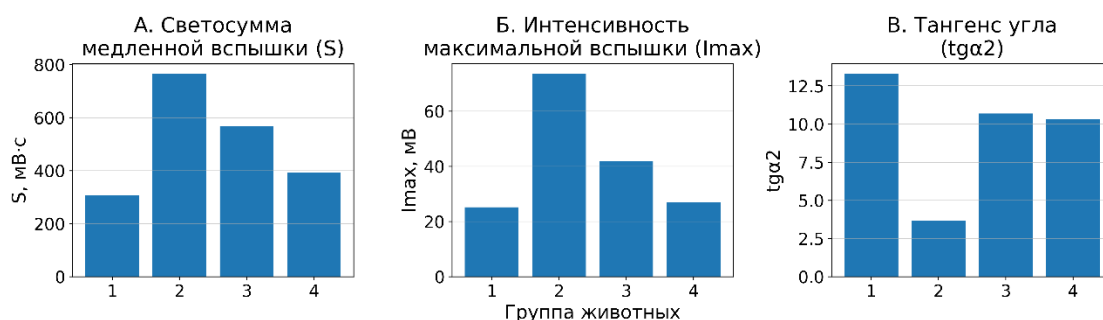


Рис. 2. Параметры БХЛ в ткани печени крыс: светосумма медленной вспышки (S) (А), интенсивность максимальной вспышки (Imax) (Б), тангенс угла наклона касательной к кинетической кривой (tgα2) (В) у животных контрольной группы (1), при экспериментальной НАЖБП (2), при введении адеметионина (3) и кДГХ (4) животным с патологией

При введении адеметионина также отмечалось снижение S и Imax, однако выраженность изменений в сыворотке крови была менее значительной, в 1,2 и 1,4 раза соответственно (рис. 1). Показатель tgα2 увеличивался в 3 раза в сыворотке крови и в 2,3 раза в печени по сравнению с модельной группой (рис. 1В, 2В).

Таким образом, при развитии экспериментальной НАЖБП наблюдалась интенсификация свободнорадикальных процессов, что проявлялось в увеличении таких показателей БХЛ, как S и Imax и снижением общей антиоксидантной активности (tgα2) (рис. 1,2).

Введение кДГХ приводило к изменению интенсивности свободнорадикальных процессов и антиоксидантного статуса в сторону контрольных значений. Выявленный эффект кДГХ может быть обусловлен способностью производных дигидрохинолина оказывать ингибирующий

эффект на реакции пероксидного окисления липидов, стабилизировать клеточные мембраны и, тем самым, снижать повреждающее действие АФК на клетки и ткани [5]. При этом, действие кДГХ оказалось сравнима с адеметионином, что указывает на сходную способность препаратов снижать выраженность оксидативного стресса на уровне органа-мишени.

Таким образом, кДГХ может рассматриваться как перспективное соединение для дальнейшего экспериментального изучения в сравнении с применяемыми в клинической практике гепатопротекторами.

Литература

1. Клинические рекомендации по диагностике и лечению неалкогольной жировой болезни печени российского общества по изучению печени и Российской гастроэнтерологической ассоциации / В. Т. Ивашкин [и др.] // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. — 2016. — Т. 26, № 2. — С. 24-42.
2. Ключевые моменты этиопатогенеза неалкогольной жировой болезни печени / И. И. Жирков [и др.] // Вестник Российской военно-медицинской академии. — 2019. — № 2. — С. 219-222.
3. Оксидативный статус и содержание цитрата в тканях крыс при экспериментальном гипертиреозе и действии мелатонина / С.С. Попов [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. — 2007. — Т. 144. — №. 8. — С. 170-173.
4. Смирнова О.В. Особенности системы перекисного окисления липидов – антиоксидантной защиты при неалкогольной жировой болезни печени / О.В. Смирнова, Д.В. Лагутинская, И.Э. Каспарова // Медицинский совет. — 2024. — Т. 18, № 8. — С. 116-123.
5. Novel antioxidant, deethylated ethoxyquin, protects against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rats by inhibiting NLRP3 inflammasome activation and apoptosis / I.Y Iskusnykh [et al] // Antioxidants. — 2021. — Т. 10. — №. 1. — С. 122.

УДК 616-006

*Куровский С.В., руководитель
научно-исследовательского подразделения,
Мишин Д.А., руководитель
редакционно-издательского отдела
ООО «Высшая Школа Образования»
Россия, Москва*

*S.V. Kurovsky, Head of the Research Department,
D.A. Mishin, Head of the Editorial and Publishing Department,
Higher School of Education, LLC
Russia, Moscow*

Модуляция иммунного микроокружения

Modulation of the immune microenvironment

Аннотация. Цель исследования – анализ молекулярных механизмов действия ингибиторов иммунных контрольных точек, их предиктивных биомаркеров, патогенеза иммуноопосредованных нежелательных явлений, а также обоснование комбинирования онколитической вирусной терапии с внутриопухолевыми иммуномодуляторами. В работе рассмотрены механизмы праймирования и эффекторной фазы иммунного ответа при блокаде CTLA-4 и PD-1/PD-L1. Охарактеризованы предиктивные биомаркеры (экспрессия PD-L1, микросателлитная нестабильность, опухолевая мутационная нагрузка) и молекулярные основы развития системной токсичности. Особое внимание уделено роли онколитических вирусов в индукции иммуногенной клеточной смерти и трансформации иммунологически «холодного» микроокружения опухоли в «горячее». Показано, что синергичное сочетание онколитической терапии с внутриопухолевыми агонистами Toll-подобных рецепторов или ингибиторами контрольных точек обеспечивает концепцию *in situ* вакцинации, преодолевая механизмы первичной и приобретенной резистентности. Заключение формирует методологическую базу для разработки персонализированных схем комбинированной иммунотерапии, направленных на модуляцию опухолевого микроокружения и повышение эффективности лечения злокачественных новообразований.

Ключевые слова: злокачественные клетки, онкологические заболевания, иммунное микроокружение, модуляция, опухоли, ингибиторы,

биомаркеры, резистентность, иммуномодуляторы, онколитическая терапия

Abstract. The aim of this study is to analyze the molecular mechanisms of action of immune checkpoint inhibitors, their predictive biomarkers, the pathogenesis of immune-mediated adverse events, and to justify the combination of oncolytic viral therapy with intratumoral immunomodulators. This study examines the mechanisms of priming and the effector phase of the immune response during CTLA-4 and PD-1/PD-L1 blockade. Predictive biomarkers (PD-L1 expression, microsatellite instability, and tumor mutational load) and the molecular basis for the development of systemic toxicity are characterized. Particular attention is paid to the role of oncolytic viruses in the induction of immunogenic cell death and the transformation of an immunologically "cold" tumor microenvironment into a "hot" one. It has been demonstrated that the synergistic combination of oncolytic therapy with intratumoral Toll-like receptor agonists or checkpoint inhibitors enables the concept of in situ vaccination, overcoming mechanisms of primary and acquired resistance. The conclusion provides a methodological basis for the development of personalized combination immunotherapy regimens aimed at modulating the tumor microenvironment and improving the effectiveness of malignant tumor treatment.

Keywords: malignant cells, oncological diseases, immune microenvironment, modulation, tumors, inhibitors, biomarkers, resistance, immunomodulators, oncolytic therapy

Наиболее значимым достижением в области онкологии стало внедрение ингибиторов иммунных контрольных точек (ИКТ), которые обозначили потенциал индуцировать длительные ремиссии у пациентов с ранее неблагоприятными прогностическими категориями злокачественных новообразований [1-3]. Однако эффективность системной иммунотерапии ограничена первичной или приобретенной резистентностью, которая во многом обусловлена исходным состоянием опухолевого микроокружения (ОМО) [4]. «Холодный» фенотип ОМО, характеризующийся недостаточной инфильтрацией цитотоксическими Т-лимфоцитами и подавляющим действием иммуносупрессорных механизмов, препятствует развитию эффективного противоопухолевого ответа [5]. Современной актуальной научно-практической задачей является поиск стратегий, направленных на трансформацию иммунологического ландшафта опухоли. Одним из перспективных подходов выступает онколитическая вирусная терапия (ОВТ), способная индуцировать иммуногенную гибель опухолевых клеток и действовать в синергии с иммуномодуляторами [6]. Целью настоящей работы является анализ молекулярных механизмов действия основных классов ингибиторов ИКТ, их предиктивных биомаркеров, патогенеза иммуноопосредованных нежелательных явлений (иОЯ), а также концептуальное обоснование комбинирования ОВТ с внутриопухолевыми иммуномодуляторами для преодоления иммунологической резистентности.

Функционирование адаптивного иммунитета регулируется системой

костимуляторных и коингибиторных сигналов. Ингибиторы ИКТ представляют собой моноклональные антитела, блокирующие отрицательные регуляторные рецепторы на поверхности Т-лимфоцитов или их лиганды на опухолевых и антигенпрезентирующих клетках [7]. Анти-CTLA-4 (цитотоксический Т-лимфоцит-ассоциированный белок 4) антитела (ипилимумаб) действуют на этапе праймирования Т-клеток в лимфатических узлах. CTLA-4 конкурирует с костимуляторным рецептором CD28 за связывание с лигандами CD80/CD86 на дендритных клетках, обладая более высокой авидностью. Блокада CTLA-4 приводит к пролонгированной активации Т-клеток и расширению репертуара клонов, способных распознавать опухолевые антигены. Вместе с тем анти-PD-1 (белок запрограммированной клеточной гибели 1) и анти-PD-L1 (лиганд белка запрограммированной клеточной гибели 1) антитела (ниволумаб, пембролизумаб, атезолизумаб) воздействуют на эффекторную фазу иммунного ответа в ткани. Взаимодействие PD-1 на Т-лимфоцитах с его лигандами PD-L1 или PD-L2, экспрессированными на опухолевых клетках и макрофагах, активирует фосфатазу SHP-2, что способствует дефосфорилированию сигнальных молекул TCR (Т-клеточный рецептор) и подавлению цитолитической функции. Блокада этой оси восстанавливает цитотоксическую активность уже существующих в ОМО Т-клеток [8-10].

Эффективность терапии ингибиторами ИКТ вариабельна, что обусловило поиск предиктивных биомаркеров. Наиболее валидированными из них являются три показателя.

Экспрессия PD-L1, определяемая иммуногистохимически, коррелирует с вероятностью ответа на анти-PD-1/PD-L1 терапию при ряде локализаций (немелкоклеточный рак легкого, меланома). Тем не менее, биомаркер обладает ограничениями: гетерогенность экспрессии в пределах одной опухоли, динамическое изменение под влиянием терапии, а также наличие объективных ответов у пациентов с низким уровнем экспрессии.

Микросателлитная нестабильность (MSI) и связанный с ней дефицит системы репарации неспаренных оснований (dMMR) приводят к накоплению соматических мутаций в областях коротких tandemных повторов. Высокий уровень MSI (MSI-H) служит предиктором ответа на терапию ингибиторами PD-1 вне зависимости от локализации опухоли, потому что крайне высокая мутационная нагрузка образует неоантигены, распознаваемые иммунной системой.

Опухолевая мутационная нагрузка (TMB), определяемая методами секвенирования нового поколения, представляет собой количественную меру числа соматических мутаций на мегабазу генома. Высокая TMB коррелирует с большей вероятностью формирования иммуногенных неоантигенов. Несмотря на то, что TMB и MSI являются связанными концепциями, они не идентичны: высокая TMB может наблюдаться при MSI-стабильных опухолях по причине воздействия табачного дыма или ультрафиолета [11-13].

Развитие иОЯ предполагает последствие нарушения периферической толерантности и атаки активированными Т-лимфоцитами тканей, экспрессирующих антигены, гомологичные опухолевому, либо тканей с высоким уровнем воспалительного фона. Патогенез иОЯ включает несколько ключевых звеньев: 1) активацию аутореактивных Т-клеточных клонов, ранее находившихся в состоянии анергии; 2) повышение концентрации провоспалительных цитокинов IL-17, IFN- γ ; 3) продукцию патогенных аутоантител В-клетками. Спектр иОЯ разнообразен: от дерматологических и желудочно-кишечных проявлений до тяжелых эндокринопатий и миокардитов. Различия в механизмах действия анти-CTLA-4 и анти-PD-1 обуславливают различный профиль токсичности. Блокада CTLA-4, воздействующая на ранние этапы иммунного ответа, часто ассоциирована с гипопаратиреозом и колитом, тогда как блокада PD-1/PD-L1 с пневмонитом, артралгиями и гипотиреозом [14-16].

Несмотря на потенциал ОБТ инициировать иммунный ответ, в некоторых случаях этого недостаточно для полной эрадикации опухоли из-за сохраняющихся механизмов иммуносупрессии, в частности, активации оси PD-1/PD-L1. Логичным развитием концепции является комбинирование ОБТ с внутриопухолевыми иммуномодуляторами или системными ингибиторами ИКТ. Внутриопухолевое введение иммуномодуляторов, агонистов TLR, стимуляторов интерфероновых генов (STING), или рекомбинантных цитокинов IL-2, GM-CSF, может локально усилить активацию дендритных клеток и снизить системную токсичность, характерную для их системного применения. Комбинация ОБТ и ингибиторов ИКТ обеспечивает синергизм: ОБТ увеличивает количество и разнообразие опухоль-специфичных Т-клеток, то есть решает проблему «недостаточного праймирования», а блокада PD-1 снимает ингибирующий сигнал, позволяя этим клеткам эффективно элиминировать опухолевые клетки, иначе говоря, решает задачу «истощения» [17-19]. В табл. 1 представлены основные стратегии комбинирования и их рациональное обоснование.

Таблица 1 - Стратегии комбинирования онколитической вирусной терапии с иммуномодуляторами

Комбинация	Рациональное обоснование	Эффект на ОМО
ОБТ + анти-PD-1/PD-L1	ОБТ индуцирует инфильтрацию Т-клеток, повышает чувствительность	Пролонгированная активация CTL
	Анти-PD-1 восстанавливает их эффекторную функцию	Предотвращение истощения Снижение частоты системных иОЯ за счет локального праймирования
ОБТ + агонисты TLR9	Сигнал 1 (антиген) от лизированных клеток + сигнал 2 (костимуляция) от TLR	Усиление кросс-презентации
	Мощная активация DC	Поляризация Th1-ответа Формирование иммунологической памяти
ОБТ + внутриопухолевые	GM-CSF способствует рекрутированию и созреванию DC в	Создание «in situ вакцины»
		Распространение

цитокины GM-CSF	месте вирус-индуцированного воспаления	противоопухолевого ответа на отдаленные метастазы
-----------------	--	---

Анализ представленных данных позволяет заключить, что успешность иммунотерапии злокачественных новообразований определяется сложным взаимодействием между системной фармакодинамикой ингибиторов ИКТ и локальными характеристиками ОМО. Молекулярные механизмы действия анти-CTLA-4 и анти-PD-1/PD-L1 антител различаются по этапу воздействия на иммунный ответ, что обуславливает их различную эффективность и спектр иОЯ. Предикивные биомаркеры PD-L1, MSI, TMB дают возможность стратифицировать пациентов, но не исчерпывают всей сложности взаимодействия опухоли и иммунной системы, о чем свидетельствует наличие ответов у пациентов с негативными значениями этих маркеров [20].

Патогенез иОЯ базируется на нарушении периферической толерантности и активации аутореактивных клонов, что подразумевает разработку протоколов управления токсичностью. Ключевым ограничением эффективности ингибиторов ИКТ является исходно «холодный» фенотип ОМО. Онколитическая вирусная терапия представляет собой патогенетически обоснованный метод преодоления обозначенного ограничения. Индуцируя иммуногенную клеточную смерть и создавая провоспалительное микроокружение, ОВТ обеспечивает трансформацию иммунологического ландшафта опухоли. Комбинирование ОВТ с внутриопухолевыми иммуномодуляторами или ингибиторами ИКТ создает условия для синергизма, позволяя реализовать концепцию *in situ* вакцинации и достичь противоопухолевого эффекта. Дальнейшее развитие этого направления связано с оптимизацией режимов дозирования, последовательности введения агентов и идентификацией дополнительных биомаркеров ответа на комбинированную терапию.

Библиографический список:

1. Кароматов И. Д., Халимова Ф. Т., Каюмов Х. Н. Акупунктура в онкологии (обзор литературы) // Биология и интегративная медицина. – 2025. – Т. 1. – С. 534-572.
2. Калинин А. Ю., Царенкова Е. А., Лоос Д. М., Мох А. А., Родионов Е. О., Миллер С. В., ... Таширева Л. А. Экспрессия PD-1 в иммунных клетках микроокружения опухоли у пациентов с немелкоклеточным и мелкоклеточным раком легкого // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2025. – №. 2. – С. 11-16.
3. Мнихович М. В., Ерофеева Л. М., Борисов Д. А., Тимофеев Р. Г., Агафонова Ю. С., Безуглова Т. В., ... Сарычева А. С. Возможности использования различных параметров опухоль-инфильтрирующих лимфоцитов в клинической практике при колоректальном раке // Вопросы

онкологии. – 2024. – Т. 70. – №. 5. – С. 864-871.

4. Харагезов Д. А., Антонян А. А., Златник Е. Ю., Сагакянц А. Б., Мирзоян Э. А., Айрапетова Т. Г., ... Алексеев Э. К. Роль опухолевых стволовых клеток и иммунного микроокружения в патогенезе рака легкого: механизмы взаимодействия и перспективы исследований // Южно-Российский онкологический журнал. – 2024. – Т. 5. – №. 4. – С. 58-70.

5. Нижегородова Д. Б., Морозова Н. А., Иванчик Г. И., Кулинич С. С., Колядич Ж. В., Зафранская М. М. Дендритные клетки и продукция интерферонов I и II типов в локальном микроокружении синоназальных опухолей // Медицинская иммунология. – 2024. – Т. 26. – №. 5. – С. 933-940.

6. Кит О. И., Франциянц Е. М., Ушакова Н. Д., Бандовкина В. А., Фоменко Ю. А., Скопинцев А. М. Нейтрофилы при раке и сепсисе: перекрестные механизмы иммунной дисрегуляции // Research'n Practical Medicine Journal. – 2026. – Т. 13. – №. 1. – С. 55-73.

7. Столбовая А. Ю., Смирнов И. В., Самойлович М. П. Стресс-индуцированные молекулы МІСА и МІСВ в онкологии // Медицинская иммунология. – 2022. – Т. 24. – №. 3. – С. 433-454.

8. Кит О. И., Гвалдин Д. Ю., Петрусенко Н. А., Тимошкина Н. Н., Савченко Д. А., Новикова И. А. МикроРНК и гены-мишени как регуляторы иммунных сигнальных механизмов рака толстой кишки // Медицинская иммунология. – 2025. – Т. 27. – №. 4. – С. 775-788.

9. Долидзе Д.Д., Багателяя З.А., Щеголев А.А., Дроздов П.А., Лабоян С.Г., Варданыан А.В., Титов К.С., Лебединский И.Н., Мелконян Г.Г., Гогитидзе Н.Н., Лукин А.Ю., Оганян А.Р., Джикия Л.Л. Контролируемые малоинвазивные хирургические вмешательства в лечении пациентов с доброкачественными объемными образованиями щитовидной железы. (Обзор литературы часть I) // Московский хирургический журнал. – 2025. – № 4. – С. 235-243. – DOI 10.17238/2072-3180-2025-4-235-243. – EDN YSRKIO.

10. Долидзе Д.Д., Багателяя З.А., Щеголев А.А., Дроздов П.А., Лабоян С.Г., Варданыан А.В., Титов К.С., Лебединский И.Н., Мелконян Г.Г., Гогитидзе Н.Н., Лукин А.Ю., Оганян А.Р., Джикия Л.Л. Контролируемые малоинвазивные хирургические вмешательства в лечении пациентов с доброкачественными объемными образованиями щитовидной железы (Обзор литературы часть II) // Московский хирургический журнал. – 2025. – № 4. – С. 244-253. – DOI 10.17238/2072-3180-2025-4-244-253. – EDN OKEZZK.

11. Багателяя З.А., Греков Д.Н., Лебедев С.С., Чекини А.К., Якомаскин В.Н., Бугаёв В.Е., Мкртумян Р.А., Титов К.С., Онищенко М.П., Румер В.Б. Опыт выполнения трансторакальных робот-ассистированных биопсий опухолей лёгких под КТ-навигацией // Российский онкологический журнал. - 2024. - Т. 29. - № 4. - С. 307-314. - EDN: GEZGAI

12. Берников А.Н., Говоров А.В., Багателяя З.А. Фосфомицин в качестве антибиотикопрофилактики у мужчин, перенесших трансректальную биопсию простаты: систематический обзор литературы // Урология. - 2024. -

№ 6. - С. 152-156. - EDN: VBMVWL

13. Титов К.С., Лебединский И.Н., Куц И.Н., Джамилов Ш.Р., Сухотько А.С., Багателья З.А., Лебедев С.С., Греков Д.Н. Биопсия сигнального лимфоузла флуоресцентным методом с индоцианином зеленым при раннем раке молочной железы. Опыт ГКБ им. С.П. Боткина г. Москвы // В книге: Актуальные вопросы оказания онкологической помощи на территориях с малой плотностью населения. Сборник тезисов межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. – Якутск: Якутский научный центр комплексных медицинских проблем, 2024. - С. 105-106. - EDN: RCLKOU

14. Багателья З.А., Чекини А.К., Лебедев С.С., Якомаскин В.Н., Онищенко М.П. Опыт выполнения трансторакальных робот-ассистированных биопсий опухолей легких под КТ-навигацией // Здоровье мегаполиса. - 2025. - Т. 6. - № S2. - С. 34-35. - EDN: WIVPVY

15. Томилов А.А., Велиев Е.И., Голубцова Е.Н., Багателья З.А. Ревизия искусственного мочевого сфинктера у мужчин: многолетний опыт одиночного центра // Вестник урологии. - 2025. - Т. 13. - № 1. - С. 56-62. - EDN: UTGHTY

16. Багателья З.А., Лебедев С.С., Греков Д.Н., Чеченин Г.М., Венгеров В.Ю., Туровец Д.К., Семенов А.А. Опыт выполнения чрескожной биопсии печени в условиях стационара кратковременного пребывания // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. - 2025. - Т. 14. - № 1. - С. 26-29. - EDN: CRFWZS

17. Шабунин А.В., Багателья З.А., Греков Д.Н., Лебедев С.С., Карпов А.А., Пиллос Ф.Г., Иванова Н.А., Егоров Е.А. Робот-ассистированная парциальная резекция у пациентов с кистозными новообразованиями селезенки // Московский хирургический журнал. - 2025. - № 2. - С. 18-26. - EDN: PMXZKQ

18. Багателья З.А., Греков Д.Н., Лебедев С.С., Кулушев В.М., Соколов Н.Ю., Михайлянц Г.С., Лукин А.Ю., Поликарпов А.А., Лебедько М.С., Максимкин А.И., Шаренкова А.С. Сравнительный анализ продольных и поперечных минилапаротомий при операциях по поводу рака толстой кишки // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2025. - № 4. - С. 71-78. - EDN: WGXPРН

19. Багателья З.А., Паршин В.Д., Греков Д.Н., Глотов Е.М., Якомаскин В.Н., Лебедев С.С., Чекини А.К., Четверикова Э.А. Робот-ассистированные и торакоскопические операции при образованиях переднего средостения // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2025. - № 2. - С. 6-12. - EDN: XYIDPT

20. Кренева Е.Л., Кулушев В.М., Лебедько М.С., Греков Д.Н., Багателья З.А., Гугнин А.В. Способ прогнозирования риска послеоперационных осложнений у коморбидных больных раком ободочной кишки: патент на изобретение RU 2835407 C1, 25.02.2025. Заявка № 2024123344 от 14.08.2024. - EDN: PBZYVG

УДК 616-006

*Куровский С.В., руководитель
научно-исследовательского подразделения,*

*Мишин Д.А., руководитель
редакционно-издательского отдела
ООО «Высшая Школа Образования»*

Россия, Москва

*S.V. Kurovsky, Head of the Research Department,
D.A. Mishin, Head of the Editorial and Publishing Department,
Higher School of Education, LLC
Russia, Moscow*

Клеточные технологии будущего: CAR-T и комбинированные иммунотерапевтические стратегии

Cell technologies of the future: CAR-T and combination immunotherapeutic strategies

Аннотация. Цель исследования - анализ эволюции конструкций химерных антигенных рецепторов (CAR), механизмов развития токсичности и обоснование комбинированных иммунотерапевтических стратегий в онкологии. В работе систематизированы подходы к конструированию CAR I-IV поколений и универсальных аллогенных платформ. Рассмотрены патогенез синдромов CRS и ICANS, а также современные методы контроля токсичности, включая встроенные «переключатели» безопасности и логику отдельного распознавания антигенов. Особое внимание уделено преодолению иммуносупрессивного микроокружения солидных опухолей посредством синергетических комбинаций CAR-T-клеток с лучевой терапией, таргетными препаратами и химиотерапией. Показано, что ионизирующее излучение и цитостатики в сублетальных дозах индуцируют иммуногенную гибель клеток, модифицируя нишу для эффективной инфильтрации Т-лимфоцитов. Обоснована перспективность внедрения комбинированных режимов в неоадьювантную и адьювантную практику для эрадикации минимальной остаточной болезни и индукции *in situ* вакцинации. Заключение формирует методологическую базу для оптимизации протоколов клеточной терапии и расширения терапевтического окна при злокачественных новообразованиях.

Ключевые слова: клеточные технологии, химерные антигенные рецепторы, лучевая терапия, таргетные препараты, химиотерапия, комбинированная иммунотерапия, проблема токсичности, гибель клеток,

комбинации, адъювантное лечение, неоадъювантное лечение

Abstract. The aim of this study is to analyze the evolution of chimeric antigen receptor (CAR) constructs, mechanisms of toxicity development, and the rationale for combined immunotherapeutic strategies in oncology. This paper systematizes approaches to the design of generations I-IV CARs and universal allogeneic platforms. The pathogenesis of CRS and ICANS syndromes is discussed, as well as modern methods for toxicity control, including built-in safety switches and the logic of separate antigen recognition. Particular attention is paid to overcoming the immunosuppressive microenvironment of solid tumors through synergistic combinations of CAR T cells with radiation therapy, targeted agents, and chemotherapy. It is shown that ionizing radiation and cytostatics at sublethal doses induce immunogenic cell death, modifying the niche for effective T-lymphocyte infiltration. The potential for introducing combination regimens into neoadjuvant and adjuvant settings for eradication of minimal residual disease and induction of in situ vaccination is substantiated. The conclusion provides a methodological basis for optimizing cell therapy protocols and expanding the therapeutic window for malignant neoplasms.

Keywords: cellular technologies, chimeric antigen receptors, radiation therapy, targeted drugs, chemotherapy, combination immunotherapy, toxicity issues, cell death, combinations, adjuvant treatment, neoadjuvant treatment

Клеточная иммунотерапия с использованием Т-лимфоцитов, несущих химерные антигенные рецепторы, представляет собой одно из наиболее значимых направлений в лечении гематологических злокачественных новообразований и активно исследуется при солидных опухолях [1], [2]. Данный подход основан на генетической модификации аутологических или аллогенных Т-клеток, обеспечивающей им способность распознавать опухолевые антигены независимо от главного комплекса гистосовместимости. Несмотря на высокую эффективность у пациентов с рецидивами и рефрактерными формами В-клеточных лимфопролиферативных заболеваний, применение CAR-Т-клеток сопряжено с двумя основными ограничениями. Первое связано с развитием специфических токсических реакций, обусловленных гиперактивацией иммунной системы. Второе обусловлено низкой эффективностью при солидных новообразованиях по причине иммуносупрессивного микроокружения, гетерогенности экспрессии мишеней и ограниченной инфильтрации опухоли [3-5]. Соответственно, эволюция технологий конструирования CAR направлена на повышение безопасности и расширение терапевтического окна, а разработка комбинированных режимов преследует цель преодоления резистентности и улучшения клинических исходов.

Структурно CAR состоит из внеклеточного домена распознавания, одноцепочечного вариабельного фрагмента антитела, шарнирного участка, трансмембранного домена и внутриклеточных сигнальных модулей. Развитие

технологий CAR прошло несколько этапов, каждый из которых был ориентирован на усиление активации, пролиферации и персистенции клеток [6-8].

Первое поколение включало рецепторы, содержащие только сигнальный домен CD3 ζ , обеспечивающий первичный активирующий сигнал 1. Такие конструкции отразили ограниченную пролиферацию и клиническую эффективность *in vivo*, потому что отсутствие костимуляции приводило к анергии или апоптозу Т-клеток после контакта с антигеном [9].

Второе поколение было дополнено одним костимуляторным доменом, чаще всего происходящим от CD28 или 4-1BB, CD137. Это нововведение позволило обеспечить полную активацию Т-клеток, усилить секрецию интерлейкина-2, повысить устойчивость к апоптозу и увеличить продолжительность персистенции. Продукты на основе CAR второго поколения, а именно тисагенлеклейцел, аксикабтаген цилолейцел, получили регистрационное одобрение [10].

Третье поколение объединяет два последовательных костимуляторных домена - CD28 и 4-1BB или CD28 и OX40. Теоретически конструкции должны демонстрировать более высокую пролиферативную способность и устойчивость к истощению, однако в клинических исследованиях не было выявлено однозначного превосходства над вторым поколением, а в некоторых случаях отмечено увеличение токсичности [11], [12].

Четвертое поколение представляет собой платформу, в которой CAR-Т-клетки дополнительно сконструированы для индуцированной экспрессии трансгенов, провоспалительные цитокины IL-12, IL-15, IL-18. Они нацелены на модификацию опухолевого микроокружения: секреция цитокинов рекрутирует и активирует эндогенные иммунные клетки, способствуя преодолению локальной иммуносупрессии. Дальнейшее развитие данного направления привело к созданию «armored» CAR, в которых реализована не только конститутивная или индуцируемая продукция цитокинов, но и экспрессия молекул, блокирующих ингибиторные рецепторы или конвертирующих супрессорные метаболиты [13].

Отдельной эволюционной линией стали универсальные аллогенные CAR-Т-клетки. Их создание направлено на преодоление ограничений аутологичного подхода: длительности производства, высокой стоимости, невозможности получения функциональных клеток у пациентов с глубокой лимфопенией. Для получения аллогенных продуктов используются методы редактирования генома CRISPR/Cas9, TALEN с целью удаления эндогенного TCR-альфа/бета-цепей для предотвращения реакции «трансплантат против хозяина» и, в ряде случаев, удаления CD52 для устойчивости к лимфодеплеции. Дополнительные модификации ориентированы на снижение иммуногенности самих CAR-Т-клеток (нокаут B2M или CIITA) и защиту от отторжения со стороны иммунной системы реципиента. Универсальные продукты имеют потенциал для массового производства и немедленного

использования, но их долгосрочная персистенция и безопасность остаются предметом активных исследований [14-16].

Два основных синдрома в клинической практике, синдром высвобождения цитокинов (CRS) и иммуноэффекторная клеточно-ассоциированная нейротоксичность (ICANS), развиваются из-за массивной активации CAR-T-клеток и последующей активации макрофагов, моноцитов и эндотелия. Патогенетической основой CRS является экспоненциальное нарастание уровней интерлейкина-6, интерферона-гамма, IL-1, что приводит к системной воспалительной реакции с лихорадкой, гипотензией, сосудистой утечкой и полиорганной дисфункцией. ICANS, вероятно, связана с эндотелиальной активацией, нарушением гематоэнцефалического барьера и инфильтрацией провоспалительных клеток в центральную нервную систему.

Стратегии контроля токсичности развиваются по нескольким направлениям. Тоцилизумаб анти-IL-6R является стандартом терапии при умеренном и тяжелом CRS, а при рефрактерных формах используются кортикостероиды и ингибиторы IL-1. Создание конструкций со встроенными «переключателями» безопасности, среди которых наиболее разработаны CAR, содержащие индуцируемые каспазы iCasp9, активация которых малыми химическими димерами приводит к быстрой апоптозу CAR-T-клеток, и рецепторы с делеционными эпитопами EGFRt, элиминирующие клетки с помощью моноклональных антител цетуксимаб. Раздельные CAR (система «AND» и «NOT»), подразумевают одновременное распознавание двух антигенов для полной активации [17-19].

Основные барьеры включают низкую миграцию Т-клеток в опухолевую ткань, наличие физических и клеточных супрессорных механизмов в строме, а также гетерогенную экспрессию целевых антигенов. Комбинированная терапия преодолевает обозначенные барьеры путем синергетического воздействия на различные звенья противоопухолевого иммунитета.

Лучевая терапия в классическом представлении выполняет локальную циторедуктивную функцию. В контексте иммунотерапии ее роль переосмыслена. Ионизирующее излучение индуцирует иммуногенную гибель опухолевых клеток, сопровождающуюся высвобождением DAMPs и опухолевых антигенов, что способствует созреванию дендритных клеток и активации Т-лимфоцитов. Облучение также модифицирует опухолевое микроокружение: повышается экспрессия хемокинов CXCL9, CXCL10, улучшающих рекрутирование Т-клеток, и снижается количество миелоидных супрессорных клеток. Эффект от комбинации локальной лучевой терапии с CAR-T-клетками может проявляться не только в облученном поле, но и за его пределами. В доклинических моделях показано, что CAR-T-клетки, активированные в облученной опухоли, способны контролировать отдаленные необлученные метастазы, что обосновывает использование подобной комбинации при метастатическом процессе [20].

Таргетные препараты, воздействующие на сигнальные пути, могут

модулировать иммунный ответ в сторону активации, подавления. Ингибиторы тирозинкиназ в определенных режимах сокращают экспрессию иммуносупрессорных молекул и увеличивают инфильтрацию Т-клеток. Препараты, ингибирующие BRAF и MEK, приводят к быстрому уменьшению опухолевой массы, высвобождению антигенов и одновременному снижению продукции VEGF и IL-6, что может улучшать функциональное состояние CAR-T-клеток. Особое значение имеют ингибиторы иммунных контрольных точек. При их комбинировании с CAR-T-клетками достигается синергия за счет снятия ингибирования как на уровне конструктивных CAR и эндогенных Т-клеток.

Химиотерапия традиционно рассматривалась как иммуносупрессивный метод. В настоящее время установлено, что некоторые цитостатики в сублетальных дозах или в определенном временном режиме способны индуцировать иммуногенную гибель клеток. Антрациклины, оксалиплатин и циклофосфамид являются индукторами экспозиции кальретикулина, высвобождения HMGB1 и АТФ, что обеспечивает эффективное праймирование дендритных клеток. Кроме того, лимфодеплеционная химиотерапия, предшествующая инфузии CAR-T, создает нишу для гомеостатической пролиферации, устраняет конкурентные популяции регуляторных Т-клеток и снижает нагрузку цитокинов, подавляющих трансдукцию.

Перспективы применения комбинаций в адъювантном и неоадъювантном режимах связаны с возможностью достижения более глубокого ответа и уменьшения риска рецидива. В онкологии солидных опухолей неоадъювантная иммунотерапия направлена на уменьшение объема первичной опухоли до хирургического вмешательства, а также на активацию иммунной памяти для элиминации микрометастазов. Комбинирование CAR-T с лучевой терапией в неоадъювантном режиме может обеспечить не только локальный контроль, но и индукцию *in situ* вакцинации. Адъювантное применение комбинаций, включающих CAR-T и таргетные агенты, ориентировано на эрадикацию минимальной остаточной болезни. В гематологии уже имеются протоколы, в которых CAR-T-клетки используются после ремиссии, индуцированной химиотерапией, для консолидации эффекта.

Таким образом, лучевая терапия, таргетные препараты и химиотерапия способны потенцировать действие CAR-T за счет иммуногенной гибели клеток, модификации опухолевого микроокружения и снятия супрессорных механизмов. Значимым направлением на данный момент представляется интеграция комбинаций в неоадъювантные и адъювантные схемы, что позволяет использовать иммунотерапию не только у пациентов с распространенными формами, но и на более ранних этапах заболевания.

Библиографический список:

1. Мумладзе Р.Б., Васильев И.Т., Багателяя З.А., Эминов М.З., Гоголашвили Д.Г., Якомаскин В.Н., Унанян М.К. Видеолапароскопическая спленэктомия у больных с закрытой абдоминальной травмой с повреждением селезенки // Московский хирургический журнал. - 2015. - № 2 (42). - С. 13-16. - EDN: UMANZT
2. Багателяя З.А., Духанина И.В. Анализ хирургической помощи больным с заболеваниями органов брюшной полости // Врач-аспирант. - 2015. - Т. 69. - № 2.2. - С. 208-212. - EDN: UDLHML
3. Духанина И.В., Багателяя З.А. Анализ потока urgentных хирургических больных с заболеваниями органов брюшной полости // Фундаментальные исследования. - 2015. - № 1-5. - С. 938-940. - EDN: TWTPRF
4. Шабунин А.В., Долидзе Д.Д., Подвязников С.О., Мельник К.В., Мумладзе Р.Б., Варданян А.В., Лебединский И.Н., Багателяя З.А., Гогитидзе Н.Н. Особенности тиреоидэктомии с центральной лимфодиссекцией из уменьшенного малотравматичного доступа // Опухоли головы и шеи. - 2016. - Т. 6. - № 1. - С. 46-54. - EDN: VSXBVP
5. Долидзе Д.Д., Мумладзе Р.Б., Мельник К.В., Варданян А.В., Лебединский И.Н., Багателяя З.А., Бедин В.В., Гогитидзе Н.Н., Мелконян Г.Г., Шабунин А.В. Современные возможности профилактики послеоперационного гипопаратиреоза // Московский хирургический журнал. - 2016. - № 4 (50). - С. 55-59. - EDN: XUVWML
6. Багателяя З.А., Гугнин А.В., Чеченин Г.М., Шабунин А.В. Современные подходы в лечении больных с острой обтурационной толстокишечной непроходимостью // Московский хирургический журнал. - 2016. - № 4 (50). - С. 50-54. - EDN: XUVWMB
7. Коржева И.Ю., Багателяя З.А., Чеченин Г.М., Горбан Д.Г., Мальцева И.М., Поддубный В.В., Жестков К.Г. Современные возможности эндоскопического стентирования и реканализации дыхательных путей при стенозирующих опухолях трахеи и бронхов // Московский хирургический журнал. - 2016. - № 4 (50). - С. 39-42. - EDN: XUVWKX
8. Шабунин А.В., Нечипай А.М., Коржева И.Ю., Бедин В.В., Багателяя З.А., Макшиев А.Э. Прогнозирование рецидива язвенного кровотечения // Анналы хирургии. - 2016. - Т. 21. - № 6. - С. 363-371. - EDN: XQOGKZ
9. Шабунин А.В., Лебедев С.С., Чеченин Г.М., Баринов Ю.В., Сидорова Ю.В., Багателяя З.А., Варданян А.В., Долидзе Д.Д. Опыт применения металлических саморасширяющихся стентов при злокачественной обструкции выходного отдела желудка и двенадцатиперстной кишки // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2017. - № 8. - С. 47-50. - EDN: ZCPGMJ
10. Шабунин А.В., Багателяя З.А., Коржева И.Ю., Лебедев С.С. Неотложная хирургическая помощь больным раком толстой и прямой кишки, осложненным кровотечением // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. - 2017. - № 12. - С. 46-51. - EDN: YLBHOL
11. Ветер Е. В., Ермуханова А. Е., Тогаева Д. К., Серикбек Г. М.

Иммунотерапия в онкологии: инновационные стратегии, клиническая эффективность и перспективы персонализированного лечения. Обзор // Эпомен: медицинские науки. – 2025. – №. 19. – С. 6-31.

12. Аманов Д. Г. Инновационные методы исследований в онкологии и лечение рака // Парадигма. – 2025. – №. 10-1. – С. 54-62.

13. Шакирова О. Д., Паталяк С. В., Синянский Л. Е. Достижения в области иммунотерапии рака молочной железы: механизмы, эффективность и перспективы // Биология и интегративная медицина. – 2025. – Т. 1. – С. 483-498.

14. Сорокина Л. Е., Незлина А. Л., Красный А. М., Сухих Г. Т. Перспективы применения CAR-T-клеточной терапии при раке молочной железы: взгляд в будущее // Регенерация органов и тканей. – 2024. – Т. 2. – №. 2. – С. 10-23.

15. Меньшиков И. В., Мусин К. А., Липанов Г. В. Роль иммунотерапии в лечении рака эндометрия // Professional Research in Healthcare. – 2024. – №. 2. – С. 10-18.

16. Халиулин М. Р., Сафин Р. Н., Кунст М. А., Булатов Э. Р. Применение Т-клеток с химерным антигенным рецептором (CAR-T) в комбинации с химио и лучевой терапией для лечения солидных опухолей // Успехи молекулярной онкологии. – 2024. – Т. 11. – №. 1. – С. 31-45.

17. Озерская Ю. В., Юсубалиева Г. М., Жукова О. А., Зыков К. А., Баклаушев В. П. Иммунотерапия рака легкого: status quo, проблемы и перспективы // Медицина экстремальных ситуаций. – 2024. – Т. 26. – №. 4. – С. 87-97.

18. Тарасов А. В., Казаков С. П., Масенко В. П., Гринев Е. А. CAR-иммунотерапия-прорыв в клеточной биологии и медицине // Лабораторная медицина. – 2024. – Т. 15. – №. 1-2. – С. 5-12.

19. Кулушев В.М., Рябов А.Б., Багателия З.А., Кренева Е.Л., Греков Д.Н., Лебедев С.С., Титов К.С., Карпов А.А., Лебедько М.С., Максимкин А.И., Шаренкова А.С., Каминская Д.А., Кренин Д.А. Влияние коморбидности на риск послеоперационных осложнений у больных раком ободочной кишки // Московский хирургический журнал. – 2025. – № 4. – С. 94-101. – DOI 10.17238/2072-3180-2025-4-94-101. – EDN FYFKZH.

20. Кулушев В.М., Багателия З.А., Греков Д.Н., Лебедев С.С., Титов К.С., Миненкова А.Г., Шаренкова А.С., Прокофьева Е.С., Зайцев Р.Д. Эффективность неоадьювантной химиотерапии при местно-распространенном раке ободочной кишки // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2025. – Т. 14, № 5. – С. 19-25. – DOI 10.17116/onkolog20251405119. – EDN ISNVBP.

Физическая культура и спорт

*Дейнес Денис Алексеевич,
студент,*

*Санкт-Петербургский
государственный университет
гражданской авиации имени Главного
маршала авиации А.А. Новикова
Россия, Санкт-Петербург;*

В.В.Вольский

Доцент, кандидат педагогических наук

Л.М. Волкова

*Профессор, кандидат педагогических наук
Санкт-Петербургский государственный
университет гражданской авиации имени
Главного маршала авиации А.А. Новикова.*

Россия, Санкт-Петербург.

Влияние физической активности на умственную деятельность студента

Аннотация: Данная работа посвящена всестороннему исследованию влияния регулярной физической активности на умственную деятельность, когнитивные способности и психоэмоциональное состояние студентов высших учебных заведений. В условиях интенсификации современного высшего образования, резкого роста умственных нагрузок и вынужденного сидячего образа жизни (гиподинамии) данная тема приобретает особую актуальность. Целью исследования является изучение взаимосвязи между уровнем двигательной активности студентов и эффективностью их интеллектуального труда. В работе подробно рассматриваются биохимические

и физиологические механизмы воздействия физических упражнений на головной мозг, включая улучшение мозгового кровообращения, насыщение клеток кислородом, стимуляцию нейропластичности и снижение уровня стресса. На основе анализа научных источников и эмпирических данных доказываем, что умеренные систематические физические нагрузки способствуют значительному улучшению оперативной памяти, концентрации внимания, скорости мышления и общей академической успеваемости. Практическая значимость работы заключается в предложенных рекомендациях по интеграции спорта в ежедневный режим студентов для повышения их интеллектуального ресурса и сохранения здоровья в периоды высоких нагрузок и экзаменационных сессий.

Ключевые слова: физическая активность, умственная деятельность, студенты, когнитивные способности, академическая успеваемость, работоспособность, здоровый образ жизни.

Abstract: This work is devoted to a comprehensive study of the impact of regular physical activity on mental activity, cognitive abilities and the psycho-emotional state of university students. In the context of the intensification of modern higher education, a sharp increase in mental stress and forced sedentary lifestyle (physical inactivity), this topic is becoming particularly relevant. The purpose of the study is to study the relationship between the level of students' motor activity and the effectiveness of their intellectual work. The paper examines in detail the biochemical and physiological mechanisms of the effects of physical exercise on the brain, including improving cerebral circulation, oxygenating cells, stimulating neuroplasticity, and reducing stress levels. Based on the analysis of scientific sources and empirical data, it is proved that moderate systematic physical activity contributes to a significant improvement in working memory, concentration, speed of thinking and overall academic performance. The practical significance of the work lies in the proposed recommendations for integrating sports into the daily routine of students to increase their intellectual resources and maintain their health during periods of high stress and examination sessions.

Keywords: physical activity, mental activity, students, cognitive abilities, academic performance, efficiency, healthy lifestyle.

Влияние физической активности на умственную деятельность студента: почему движение необходимо для успеха в учебе Современная жизнь студента неразрывно связана с колоссальными интеллектуальными нагрузками. Многочасовые лекции, подготовка к семинарам, работа над курсовыми и стрессовые экзаменационные сессии требуют от мозга максимальной отдачи. В попытке успеть всё, студенты часто жертвуют сном и физической

активностью, полагая, что лишний час, проведенный за учебниками, принесет больше пользы. Однако наука доказывает обратное: гиподинамия (малоподвижный образ жизни) является главным врагом продуктивности, а физические упражнения — это мощнейший катализатор умственной деятельности. Физиологические механизмы: как мышцы помогают мозгу. Связь между телом и разумом гораздо глубже, чем кажется на первый взгляд. Когда человек занимается спортом, его сердце начинает биться чаще, что приводит к усилению кровообращения. В результате головной мозг получает значительно больше кислорода и питательных веществ (глюкозы). Это мгновенно «будит» когнитивные функции, улучшая скорость реакции и остроту мышления. Кроме того, во время физической нагрузки вырабатывается особый белок — нейротрофический фактор мозга (BDNF). Он действует как «удобрение» для нейронов, стимулируя рост новых нервных клеток и укрепляя связи между ними. Этот процесс, называемый нейропластичностью, лежит в основе нашей способности к обучению и усвоению новой информации. Таким образом, студент, ведущий активный образ жизни, биологически лучше подготовлен к запоминанию сложных формул или иностранных слов. Когнитивные преимущества и память. Регулярная активность напрямую влияет на работу гиппокампа — отдела мозга, отвечающего за кратковременную и долговременную память. Исследования показывают, что даже 20-минутная интенсивная прогулка перед экзаменом или важной лекцией значительно улучшает показатели концентрации внимания. Физическая нагрузка помогает бороться с «умственной жвачкой» — состоянием, когда мозг перегружен информацией и перестает её воспринимать. Смена деятельности с интеллектуальной на физическую позволяет префронтальной коре (ответственной за планирование и контроль) «перезагрузиться». После тренировки студент возвращается к занятиям с ясным умом, что позволяет решать сложные задачи гораздо быстрее, чем в состоянии утомления.

Борьба со стрессом и эмоциональным выгоранием. Период обучения в вузе — это время постоянного психологического напряжения. Высокий уровень гормона стресса (кортизола) негативно влияет на память и способность логически мыслить. Спорт является самым естественным и эффективным антидепрессантом. Во время упражнений вырабатываются эндорфины и дофамин — «гормоны радости», которые нормализуют эмоциональный фон, повышают уверенность в себе и помогают справляться с тревожностью перед сессией. Студент, который находит время для пробежки или похода в спортзал, более устойчив к психологическому давлению и реже сталкивается с проблемой эмоционального выгорания. Практические рекомендации для студентов. Важно понимать, что для улучшения работы мозга не обязательно изнурять себя многочасовыми тренировками в зале.

Напротив, для студенческого графика лучше подходят умеренные, но регулярные нагрузки:

1. Активные перерывы: Каждые 1.5–2 часа занятий делайте 10-минутную разминку. Это снимет мышечные зажимы и вернет концентрацию.
2. Аэробные нагрузки: Бег, плавание, езда на велосипеде или просто быстрая ходьба на свежем воздухе лучше всего насыщают мозг кислородом.
3. Игровые виды спорта: Баскетбол, волейбол или теннис тренируют не только тело, но и стратегическое мышление, а также социальные навыки.
4. Сон и спорт: Физическая активность днем улучшает качество ночного сна, что критически важно для консолидации (закрепления) памяти.

Заключение

физическая активность — это прямые инвестиции в академический и будущий профессиональный успех. Движение не отнимает драгоценное время от подготовки к занятиям, а, напротив, делает часы обучения гораздо более качественными, концентрированными и продуктивными. Для современного студента, стремящегося к вершинам знаний и карьерным перспективам, спорт должен стать не дополнительным бременем, а обязательным, фундаментальным инструментом гигиены умственного труда и поддержания ментального здоровья. Гармоничное сочетание интеллектуальных усилий и регулярной физической культуры позволяет не только легче переносить стрессовые периоды сессий, но и сохранить высокую работоспособность на долгие годы вперед. Помните: чтобы ваш мозг работал на все 100% своих возможностей, вашему телу жизненно необходимо регулярно давать свободу движения и развития.

Дейнес Денис Алексеевич.

Литература

1. Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента : учебное пособие / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. — 4-е изд., стер. — Москва : КноРус, 2022. — 256 с.
<https://bmu.vrn.muzkult.ru/media/2018/08/02/1225661244/Vilenskij-Fizicheskaya-kultura.pdf?ysclid=mpivpxwvdv302965547>
2. Ильин, Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. — Санкт-Петербург : Питер, 2021. — 412 с. https://archive.org/details/2005_202350654506
3. Кузнецов, А. С. Влияние двигательной активности на когнитивные функции студентов в условиях интенсивного обучения / А. С. Кузнецов, О. А. Смирнова // Вестник спортивной науки. — 2023. — № 4. — С. 15–20.
<https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fizicheskoy-nagruzki-razlichnoy->

[napravlenosti-na-kognitivnye-sposobnosti-studentov?ysclid=mpivuaqhiw714686190](https://cyberleninka.ru/article/n/napravlenosti-na-kognitivnye-sposobnosti-studentov?ysclid=mpivuaqhiw714686190)

4. Мякина, В. В. Физическая культура как средство стимуляции умственной работоспособности и профилактики стресса у студентов вузов / В. В. Мякина // Наука-2020. — 2023. — № 6 (67). — С. 112–118. <https://cyberleninka.ru/article/n/zanyatiya-fizicheskoy-kulturoy-kak-sredstvo-borby-so-stressom-v-obrazovatelnom-protsesse-v-vuze?ysclid=mpivv60oia706081187>

5. Попова, Н. В. Проблема гиподинамии и её влияние на интеллектуальный потенциал современной молодежи / Н. В. Попова, Д. А. Сафронов // Международный журнал экспериментального образования. — 2024. — № 2. — С. 44–49. <https://cyberleninka.ru/article/n/gipodinamiya-bolezn-21-veka?ysclid=mpivvoxmsy591724441>

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XXX МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой
трансформации» (шифр –МКАА)

29 мая 2026 года

Ответственный редактор:

Подписано в печать 08.06.2026

Усл. печ. л. 16,56

mknmp@yandex.ru

<http://nauka20-35.ru/Conferences>