

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОГНОЗЫ

Сборник статей XIII Международной
научно-практической конференции,
состоявшейся 3 сентября 2026 г.
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск
Российская Федерация
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»
2026

УДК 001.12
ББК 70
Р17

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

Р17 Развитие современной науки: опыт, проблемы, прогнозы : сборник статей
XIII Международной научно-практической конференции (3 сентября 2026 г.).
— Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 94 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00276-161-6

Настоящий сборник составлен по материалам XIII Международной научно-практической конференции РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОГНОЗЫ, состоявшейся 3 сентября 2026 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, развитие методов и средств получения научных данных, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

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

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

УДК 001.12
ББК 70

ISBN 978-5-00276-161-6

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2026
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2026

Состав редакционной коллегии и организационного комитета:

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	6
ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТРЕЩИН В КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	7
<i>Дюрменова Светлана Суюновна, Джуккаева Марьем Борисбиевна, Суюнчева Зайнеп Шагмановна, Выкова Арина Ибрагимовна</i>	
ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ МИКРОСВАРКИ ЗОЛОТОЙ ПРОВОЛОКИ ДИАМЕТРОМ МЕНЕЕ 20 МКМ	12
<i>Лисин Максим Сергеевич</i>	
ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РОССИИ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕСУРС ЕМИСС)	17
<i>Груздев Вадим Андреевич</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ RFID-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТОВАРНЫМИ ПОТОКАМИ В FASHIONTECH	26
<i>Вершинин Максим Александрович</i>	
СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	32
ЦЕНА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ДОСТУПНОСТИ: ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ КАК УТЕЧКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ИЗ РЕГИОНОВ	33
<i>Бабошина Диана Игоревна</i>	
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ БОЛЬШОЙ ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ОСНОВ КИТАЙСКОЙ И РОССИЙСКОЙ ИНИЦИАТИВ	40
<i>Цуй Синъюэ</i>	
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАРКЕТИНГЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	47
<i>Ян Чанцзян, Хуэй Юань, Сунь Канцзя, Цюй Синьжань</i>	
СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ	51
ПРИНЦИП ВЕРХОВЕНСТВА КОНСТИТУЦИИ В РОССИЙСКОЙ ПРАВОВОЙ СИСТЕМЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ.....	52
<i>Грошков Олег Игорьевич</i>	
ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЙ НА КОНСТИТУЦИОННЫЕ ГАРАНТИИ В ОБЛАСТИ ПРАВОСУДИЯ.....	59
<i>Дегтярев Даниил Дмитриевич</i>	

СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	66
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ DTDC	67
<i>Шайханова Айгуль Кайрулаевна, Бекешова Гульвира Бауржановна, Токкулиева Айжан Конурбаевна, Шангыбаева Гульмира Асаугалиевна</i>	
СЕКЦИЯ ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	74
ОСОБЕННОСТИ НАУЧНО-ФАНАСТИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА БРАТЬЕВ СТРУГАЦКИХ.....	75
<i>Фу Даньян</i>	
СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА	80
УПРАВЛЕНИЕ АРХИТЕКТУРНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ ДОЛГОМ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	81
<i>Зыков Сергей Викторович</i>	
СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	85
ОЖИРЕНИЕ КАК ВОСПАЛИТЕЛЬНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ	86
<i>Камилов Артур Гарунович, Яманов Игорь Сергеевич, Осипенко Алексей Владимирович</i>	

СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТРЕЩИН В КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Дюрменова Светлана Суюновна

к.т.н., доцент

Джуккаева Марьем Борисбиевна

Суюнчева Зайнеп Шагмановна

магистранты

Выкова Арина Ибрагимовна

студент

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия»

Аннотация: В работе рассматривается применение кирпича в строительстве зданий, причины возникновения трещин в кирпичной кладке, а также влияние трещин на несущую способность здания. Отдельное внимание уделено методам устранения трещин в кирпичных стенах в зависимости от характера и размеров трещин.

Ключевые слова: строительство, трещина, причина, здание, кирпич, стена, технология, защита, метод.

CAUSES OF CRACKS IN BRICK WALLS OF LOW-RISE BUILDINGS AND METHODS OF THEIR ELIMINATION

Dyurmenova Svetlana Suyunovna

Dzhukkaeva Maryem Borisbiyevna

Suyuncheva Zaynep Shagmanovna

Vykova Arina Ibragimovna

Abstract: This paper examines the use of brick in building construction, the causes of cracks in brickwork, and the impact of cracks on the building's load-bearing capacity. Special attention is given to methods for repairing cracks in brick walls, depending on the nature and size of the cracks.

Key words: construction, crack, cause, building, brick, wall, technology, protection, method.

Кирпич является прочным и надежным строительным материалом, но со временем происходит его постепенное разрушение. Деформироваться может как сам кирпич, так и фундамент здания. Если вовремя принять необходимые меры, то можно остановить процесс разрушения кирпичной стены и полностью или частично восстановить функциональность кирпичной кладки.

Причинами появления расхождений и трещин в кирпичных стенах малоэтажных зданиях является множество факторов. Без установления истинной причины появления трещин не рекомендуется проводить какие-либо работы, так как они могут повторно появиться или из-за неправильного ремонта привести к более крупным последствиям.

Основной причиной возникновения трещин в кирпичной кладке чаще всего является деформация фундамента. Просадка основания может быть вызвана как воздействием внешних природных факторов, так и нарушениями при проведении бетонных работ или подготовке грунта. Когда фундамент теряет стабильность, он начинает испытывать критические нагрузки на излом, что неизбежно приводит к появлению трещин, которые со временем распространяются на стены здания.

Второй распространенный фактор — ошибки при проектировании здания. Неправильные расчеты могут привести к неравномерному распределению нагрузки от перекрытий на стены. В результате отдельные участки кладки не выдерживают давления и начинают трескаться.

Еще одна возможная причина трещин в стенах — некачественная кладка стен. Если стены возводили непрофессионалы, могла быть нарушена технология укладки кирпича. Сюда же можно отнести использование некачественного раствора или кирпича.

Даже незначительные дефекты водосточной системы могут стать причиной появления серьезных трещин в кирпичной кладке. Для точного определения причин деформации и оценки состояния конструкций рекомендуется привлечь профильных специалистов для проведения профессионального обследования.

В свою очередь, степени разрушения кирпичных стен можно объединить в три группы. Первая группа — слабая степень разрушения, вторая — средняя степень разрушения и третья группа — это высокая степень разрушения. Необходимо в зависимости от степени разрушения несущих кирпичных стен изучать каждую степень разрушения отдельно и тщательно для предотвращения разрушения или ослабления конструктивной несущей способности кирпичной стены.

Большое количество аварийных ситуаций происходит из-за недостаточного изучения вопроса в области усиления несущих кирпичных стен. Этот вопрос актуален сейчас и в последующие годы, так как очень большое количество многоэтажных домов были построены еще при советской власти в послевоенные годы [3].

Исходя из опыта проведения обследований зданий и сооружений, можно сделать вывод, что основными причинами возникновения трещин является неравномерная осадка фундаментов, которая приводит к изменению напряженно-деформированного состояния надземных конструкций и в итоге к повреждению кирпичных стен.

В зависимости от причин возникновения осадка фундаментов меняется и характер трещин, направление их развития, протяженность, глубина и ширина раскрытия.

Кроме того, возникновение трещин в кирпичных стенах может быть не связано с осадками фундаментов. Повреждения кирпичной кладки может быть как несущей стены снаружи, так и перегородок внутри здания. Повреждения трещинами перегородок обусловлены усадочными деформациями кладки и прогибами плит перекрытий, являющимися опорами перегородок. При этом характер трещинообразования зависит от отношения длины перегородок к их высоте, наличия и места расположения дверных проемов, способа сопряжения перегородок с плитами перекрытий и примыкающими стенами [1].

Факторами, ускоряющими износ стен и способствующими образованию трещин, являются:

- низкое качество кладки (несоблюдение перевязки, толстые растворные швы, забутовка кирпичным боем);
- недостаточная прочность кирпича и раствора (трещиноватость кирпича, высокая подвижность раствора и т.п.);
- совместное применение в кладке разнородных по прочности и деформативности каменных материалов (глиняный и силикатный кирпич, глиняный кирпич и шлакоблоки);
- использование каменных материалов не по назначению (например, силикатный кирпич во влажной среде);
- низкое качество работ в зимнее время (использование обледенелого кирпича, применение смерзшегося раствора);
- агрессивное воздействие внешней среды (кислотное, щелочное и солевое), попеременное замораживание и оттаивание [2].

Для определения раскрытия и глубины трещин в настоящее время существует ряд приборов, из которых наиболее удобным в полевых условиях является набор щупов, предпочтительно игольчатого типа, а также более сложные приборы – щелемеры и трещиномеры [1].

Важными показателями являются время появления трещин и внешние обстоятельства, которые могли быть причинами деформации здания. В свою очередь этот вид расхождения стенки кирпичной делится на три группы: мелкие (незначительные) трещины, средние, критичные. Каждый из группы стоит рассматривать по отдельности, так как и последствия бывают разные.

Трещины в кирпичной кладке – это тревожный сигнал, который нельзя игнорировать. Они могут указывать на серьезные проблемы в конструкции здания. Чтобы избежать появления трещин, важно:

- соблюдать технологию кладки кирпича;
- учитывать особенности грунта при закладке фундамента;
- избегать перегрузки стен;
- защищать кладку от воздействия окружающей среды.

Также существуют различные методы устранения трещин в кирпичных стенах: в зависимости от характера и размеров трещин выбирается соответствующий метод их устранения:

- заполнение трещин ремонтным раствором;
- инъекционное укрепление кирпичной кладки;
- усиление стен металлическими стяжками;
- ремонт фундамента.

Таким образом, при появлении трещин необходимо как можно быстрее определить их причину и подобрать соответствующий метод устранения. В ряде случаев целесообразно обратиться к специалистам, чтобы предотвратить дальнейшее разрушение конструкции.

Список литературы

1. Абрамян С.Г. Современные технологии реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений: курс лекций / С.Г. Абрамян, О.В. Бурлаченко. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-2643-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR SMART: [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/books/154704/details> (дата обращения 26.08.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Котенко И.А. Реставрация и ремонт кирпичной кладки : учебное пособие / И.А. Котенко. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 69 с. — ISBN 978-5-4497-3866-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/145172/details> (дата обращения 26.08.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Юдина А.Ф. Возведение зданий с кирпичными стенами : учебное пособие / А.Ф. Юдина. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 67 с. — ISBN 978-5-9227-0324-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/19332/details> (дата обращения 26.08.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

© Дюрменова С.С., Джуккаева М.Б.,
Суюнчева З.Ш., Выкова А.И.

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ МИКРОСВАРКИ ЗОЛОТОЙ ПРОВОЛОКИ ДИАМЕТРОМ МЕНЕЕ 20 МКМ

Лисин Максим Сергеевич

аспирант

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный
технический университет им. Р.Е. Алексеева»

Аннотация: Рассмотрены основные методы микросварки золотой проволоки диаметром менее 20 мкм, применяемые при изготовлении микроэлектронных устройств. Проанализированы термозвуковой и термокомпрессионный способы соединения, варианты «шарик-клин» и «клин-клин», а также особенности формирования свободного шарика и сварного контакта. На основе анализа отечественных и зарубежных публикаций выделены основные технологические ограничения, связанные с уменьшением диаметра проволоки. Предложена классификация методов по характеру энергетического воздействия и чувствительности процесса к изменению технологических параметров.

Ключевые слова: микросварка, проволочный монтаж, термозвуковая сварка, термокомпрессионная сварка, ультразвуковая сварка, микроэлектроника.

REVIEW OF EXISTING METHODS OF MICROWELDING OF GOLD WIRE WITH A DIAMETER LESS THAN 20 μM

Lisin Maxim Sergeyevich

Abstract: This article examines the main methods for microwelding gold wire with a diameter of less than 20 μm , used in the fabrication of microelectronic devices. Thermosonic and thermocompression bonding methods, ball-on-wedge and wedge-on-wedge bonding techniques, as well as the formation of a free ball and weld contact, are analyzed. Based on an analysis of domestic and international publications, the main technological limitations associated with reducing wire diameter are identified. A classification of methods based on the nature of the energy impact and the sensitivity of the process to changes in process parameters is proposed.

Key words: microwelding, wire assembly, thermosonic welding, thermocompression welding, ultrasonic welding, microelectronics.

Уменьшение размеров контактных площадок и повышение плотности монтажа электронных устройств требуют применения проволоочных выводов малого диаметра. Одним из наиболее распространенных материалов для таких соединений остается золото, поскольку оно обладает высокой электропроводностью, коррозионной стойкостью и хорошей технологичностью при формировании проволоочных соединений. В отечественной практике рассматривается применение золотой проволоки диаметром от 17,5 мкм для монтажа межсоединений в многокристальных изделиях [1, с. 54]. Зарубежные исследования также показывают возможность формирования соединений с использованием золотой проволоки диаметром 17,5 мкм [2, с. 326–333].

При уменьшении диаметра проволоки технологический процесс становится более чувствительным к изменению параметров сварки. Уменьшается площадь контакта, снижается допустимый диапазон механической нагрузки и возрастает влияние геометрии рабочего инструмента. Поэтому при разработке технологии микросварки необходимо одновременно учитывать параметры проволоки, характеристики контактных площадок и режим формирования соединения.

Целью работы являлось рассмотрение существующих методов микросварки золотой проволоки диаметром менее 20 мкм и определение особенностей их применения. В качестве научной новизны предложена систематизация рассмотренных методов по характеру энергетического воздействия и способу формирования первого и второго соединения. Такой подход позволяет сопоставить технологические возможности различных методов непосредственно с ограничениями, возникающими при переходе к ультратонкой проволоке.

Наиболее распространенным методом соединения тонкой золотой проволоки является термозвуковая микросварка. При ее реализации одновременно используются нагрев рабочей зоны, контактное усилие и ультразвуковые колебания рабочего инструмента. Для золотой проволоки применяются две основные схемы формирования соединения: «шарик-клин» и «клин-клин» [1, с. 54–55]. В первом случае на конце проволоки предварительно формируется свободный шарик, после чего он соединяется с контактной площадкой. Второе соединение формируется клиновым участком проволоки.

При схеме «клин-клин» оба соединения формируются непосредственно рабочим инструментом без образования шарика.

Для проволоки диаметром менее 20 мкм особое значение приобретает стабильность формирования свободного шарика. Исследование поведения FАВ и NАZ для золотой проволоки диаметром 15–25 мкм показало, что при уменьшении диаметра шарика увеличивается разброс его размеров и возрастает вероятность отклонения шарика от оси проволоки [4]. Следовательно, уменьшение размеров первого соединения требует более точного управления процессом формирования FАВ. Дополнительным фактором является зона термического влияния, поскольку ее геометрические характеристики определяют механическую прочность участка проволоки непосредственно за сварным соединением.

Механизм формирования соединения также зависит от состояния поверхности контактной площадки. В исследовании соединения золотой проволоки с металлизированной поверхностью показано, что при термозвуковом воздействии происходит пластическая деформация контактирующих материалов и формирование непосредственного металлического контакта [3, с. 103–107].

Интерес представляет применение микроструктурированной поверхности контактной площадки. В работе [2, с. 326–333] исследовалось соединение золотой проволоки диаметром 17,5 мкм с поверхностью, содержащей никелевые микроконусы, покрытые тонким слоем золота. Авторы показали, что геометрия микроструктуры оказывает существенное влияние на прочность и стабильность соединения.

Другим вариантом является термокомпрессионная микросварка. В отличие от термозвукового метода здесь основное воздействие на соединение создается за счет повышенной температуры и механического давления без использования ультразвуковых колебаний [1, с. 54]. Для золотой проволоки данный способ может применяться в конструкциях, чувствительных к механическим вибрациям. Однако использование более высокой температуры увеличивает тепловую нагрузку на монтируемые компоненты и ограничивает область применения метода. Отдельного внимания заслуживает метод «шарик-клин-шарик». Его применение позволяет увеличить площадь второго соединения и снизить вероятность недостаточной прочности клинового контакта [5, с. 70–71].

Следует отметить и развитие оборудования для автоматического монтажа ультратонкой проволоки. Современные установки используют системы автоматического совмещения, координатные приводы и контроль момента контакта рабочего инструмента с контактной площадкой [1, с. 55–58]. Для проволоки диаметром менее 20 мкм точность позиционирования становится одним из ключевых факторов, поскольку даже небольшое смещение инструмента относительно контактной площадки способно изменить положение соединения и повлиять на его геометрию.

Проведенный анализ показывает, что основным методом микросварки золотой проволоки диаметром менее 20 мкм остается термозвуковое соединение. Его применение позволяет совместно использовать механическое давление, нагрев и ультразвуковое воздействие, что обеспечивает формирование соединения при сравнительно умеренной температуре.

Наиболее существенными факторами являются стабильность формирования свободного шарика, точность позиционирования инструмента, контактное усилие, амплитуда ультразвуковых колебаний и состояние контактной поверхности. Результаты рассмотренных работ показывают, что дальнейшее уменьшение диаметра проволоки требует не только совершенствования сварочного оборудования, но и более точного программного контроля процесса. Перспективным направлением является автоматический анализ параметров каждого сварного соединения с последующей корректировкой режима сварки в зависимости от результатов контроля.

Список литературы

1. Петухов И., Летунович Е. Настольная автоматическая установка монтажа золотой проволоки методом «шарик-клин» // Электроника: наука, технология, бизнес. 2023. № 2(223). С. 54–59. DOI: 10.22184/1992-4178.2023.223.2.54.59.
2. Gao S., Chen Z., Hu A., Li M., Qian K. Electrodeposited Ni microcones with a thin Au film bonded with Au wire // Journal of Materials Processing Technology. 2014. Vol. 214, No. 2. P. 326–333. DOI: 10.1016/j.jmatprotec.2013.09.017.

3. Li J.H., Han L., Duan J.A., Zhong J. Microstructural characteristics of Au/Al bonded interfaces // Materials Characterization. 2007. Vol. 58, No. 2. P. 103–107. DOI: 10.1016/j.matchar.2006.03.018.

4. Hong S.J., Cho J.S., Moon J.T., Lee J. The behavior of FAB (free air ball) and HAZ (heat affected zone) in fine gold wire // Advances in Electronic Materials and Packaging. 2001. P. 52–55. DOI: 10.1109/EMAP.2001.983957.

5. Шмаков М., Теплякова Е., Паршин В. Технология термозвуковой микросварки методом «шарик-клин-шарик» и контроль микросварных соединений // Технологии в электронной промышленности. 2007. № 7. С. 70–72.

© Лисин М.С.

DOI 10.46916/07092026-2-978-5-00276-161-6

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ПОТРЕБЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РОССИИ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕСУРС ЕМИСС)**

Груздев Вадим Андреевич

студент группы ЭС-404

факультет «Автоматизация и интеллектуальные технологии»

Научный руководитель: **Кударов Руслан Серикович**

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Высшая математика»

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей
сообщения Императора Александра I»

Аннотация: Работа посвящена решению проблемы первичного анализа и подготовки временных рядов данных электропотребления по регионам России, полученных из статистического ресурса – Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС). В ходе работы был сформирован первичный массив данных за период с 2012 по 2023 годы, содержащий информацию по субъектам РФ и различным секторам экономики. С помощью языка программирования Python, библиотеки Pandas и инструментов искусственного интеллекта неочищенная таблица была переведена из «широкого» формата в «длинный», а уникальные признаки транспонированы. На этапе глубокой очистки из датасета были удалены обобщающие столбцы и дублирующие строки верхнего уровня, что позволило успешно устранить взаимосвязь. Использование библиотеки *missingno* помогло визуализировать структуру пустых ячеек, выявив их специфическое распределение по определенным годам и отраслям. В результате был получен структурированный и детализированный датафрейм, который послужит надежной базой для дальнейшего применения методов машинного обучения в энергетике.

Ключевые слова: предварительная обработка данных (Data preprocessing), ЕМИСС, энергопотребление, временные ряды, пропущенные значения (пропуски), Pandas, Data Science, регионы России, структуризация данных.

**PROCESSING OF ELECTRICITY CONSUMPTION DATA IN RUSSIA
(STATE RESOURCE EMISS)**

Gruzdev Vadim Andreevich

Scientific supervisor: **Kudarov Ruslan Serikovich**

Abstract: This work addresses the problem of primary analysis and preparation of time series of electricity consumption data for Russian regions obtained from the Unified Interdepartmental Information and Statistical System (UIISS) [4]. During the study, a primary dataset was compiled for the period from 2012 to 2023, containing information on Russian regions and various economic sectors. Using the Python programming language, the Pandas library, and artificial intelligence tools, the raw table was converted from a «wide» format to a «long» format, and the unique features were transposed. During the deep cleaning stage, summary columns and duplicate top-level rows were removed from the dataset, which successfully eliminated interdependencies. The use of the missingno library helped visualize the structure of empty cells, revealing their specific distribution across certain years and industries. The result is a structured and detailed dataframe that will serve as a reliable foundation for the further application of machine learning methods in the energy sector.

Key words: data preprocessing, EMISS, energy consumption, time series, missing values, Pandas, Data Science, regions of Russia, data structuring.

Введение. Актуальность выбранной темы обусловлена развитием современной энергетики и необходимостью анализа данных для принятия эффективных решений. В современных условиях нестабильности экономики, воздействия внешнеэкономических санкций и необходимости перехода к устойчивому развитию вопросы точного прогнозирования и повышения эффективности использования энергетических ресурсов приобретают стратегическое значение. Долгосрочное планирование спроса на электроэнергию напрямую влияет на энергетическую безопасность, надежность функционирования инфраструктуры и минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду. Основой для построения качественных прогностических моделей и принятия управленческих решений служат государственные статистические данные, такие как базы Единой межведомственной информационно статистической системы (ЕМИСС). Однако реальные статистические временные ряды часто содержат пропуски, аномалии, шумы и структурные искажения, вызванные как техническими особенностями

сбора информации, так и человеческими факторами. Поскольку долгосрочные тенденции демонстрируют рост электрификации всех отраслей хозяйства и масштабное внедрение новых технологий (от цифровизации жилого фонда до электромобильности), аналитические инструменты требуют максимально чистых входных данных. Без качественной предварительной обработки (препроцессинга) — выявления выбросов, фильтрации и интерполяции данных ЕМИСС — невозможно обеспечить высокую точность математических моделей, что может привести к некорректной оценке будущих нагрузок на энергосистему, дефициту мощностей или неэффективному распределению инвестиций. Таким образом, разработка и реализация алгоритмов предобработки данных энергопотребления является критически важным и актуальным этапом прикладных исследований на стыке энергетики и науки о данных (Data Science). На основе межотраслевого моделирования обоснован опережающий рост потребления электроэнергии (до 47 % к 2050 году), обусловленный масштабной электрификацией промышленности, бытового сектора и развитием электротранспорта, несмотря на общее замедление спроса на первичные топливно-энергетические ресурсы [3]. Цель данной статьи заключается в предварительной обработке данных потребления электроэнергии в России для дальнейшего построения прогностической модели.

Описание данных. Источником получения данных является официальный сайт ЕМИСС [4], представляющий собой государственный информационный ресурс и объединяющий официальные государственные информационные статистические ресурсы, формируемые субъектами официального статистического учета в рамках реализации федерального плана статистических работ. Наименование показателя: Потребление электроэнергии в Российской Федерации. Субъект формирования официальной статистической информации (ответственное ведомство): Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России). Единица измерения: Миллион киловатт-часов (млн кВт·ч). Периодичность формирования: Месячная / Годовая. Уровень агрегирования (разрезы аналитики): По Российской Федерации в целом. По субъектам РФ / регионам (в рамках ЕЭС России и изолированных энергосистем). В зависимости от актуальной версии загрузки также может быть доступна детализация по основным крупным группам потребителей. Специфика формирования данных: Данные отражают суммарное сальдированное потребление электрической энергии, включая потери в электрических сетях и собственное потребление электростанций ТЭК.

Формирование запроса для получения данных с сайта ЕМИСС происходит следующим путем: во вкладке «данные» установлены по умолчанию фильтры: единица измерения и период. Для применения этих фильтров в колонке «период» были выбраны промежутки годов 2012–2023. Далее по уже заданным настройкам, а именно «макету таблицы», была сделана выгрузка данных в виде таблицы Excel.

Алгоритм структурирования данных. С помощью искусственного интеллекта, а именно «DeepSeek» с исходной таблицы в Excel, была произведена структуризация данных.

1) Нормализация структуры таблицы (Перевод из «широкого» в «длинный» формат) – был применен метод склеивания составных заголовков через `header = [1, 2]` в `pandas`, что позволило корректно отделить метаданные от временного ряда. С помощью функции `pd.melt()` таблица была «расплавлена»: годы были собраны в единый упорядоченный столбец «Год», а значения потребления электроэнергии легли в общую базу.

2) Транспонирование признаков – с помощью операции `pivot_table()` уникальные значения из столбца «Сектора» были развернуты в отдельные индивидуальные столбцы (признаки). Теперь каждая строка датафрейма представляет собой уникальное сочетание «Год — Субъект РФ», а в ячейках содержатся показатели для каждого конкретного сектора.

3) Фильтрация и глубокая очистка данных (Data Cleaning) – из таблицы полностью удалены строки, относящиеся к Российской Федерации, чтобы исключить дублирование данных верхнего уровня при региональном анализе. Строки датафрейма были отсортированы в заданном порядке: сначала по возрастанию Года, а затем внутри каждого года — по алфавиту Субъектов РФ.

4) Устранение мультиколлинеарности и выделение уникальных признаков – были удалены все промежуточные обобщающие столбцы (Потребление населением – всего, Транспорт и связь). В датафрейме оставлены только первичные, максимально детализированные столбцы признаков.

5) Структурирование финального интерфейса таблицы – первый столбец: Год (индекс временного ряда). Второй столбец: Субъекты и объекты Российской Федерации (географический идентификатор). Промежуточные столбцы: Уникальные детальные сектора экономики (в алфавитном порядке). Последний столбец: Всего (итоговое контрольное значение).

Также была проделана работа по очистке данных.

1) Были удалены лишние столбцы «Потребление населением – всего», так как он является суммой, а также столбцы «Бытовое потребление городского населения» и «Бытовое потребление сельского населения».

2) Удалены лишние пробелы в столбце «Субъекты и объекты Российской Федерации»

3) Отсортированы строки сначала по году, затем по алфавиту субъекта.

Результат структурирования данных. Структурированный датасет имеет нижеследующие столбцы.

1) Год – отчетный календарный год, за который собрана статистика.

2) Субъекты и объекты Российской Федерации – наименование конкретного региона (области, края, республики, автономного округа) или укрупненного федерального округа.

3) Бытовое потребление городского населения (млн. кВт·ч) – электроэнергия, потребленная гражданами.

4) Бытовое потребление сельского населения (млн. кВт·ч) – объем электроэнергии, израсходованный населением в сельской местности на бытовые нужды.

5) Деятельность железнодорожного транспорта (млн. кВт·ч) – предприятиями железнодорожного узла для обеспечения работы инфраструктуры.

6) Деятельность прочего сухопутного транспорта (млн. кВт·ч) – энергозатраты автомобильного, автобусного транспорта, а также обслуживающих их предприятий и парков.

7) Добыча полезных ископаемых (млн. кВт·ч) – расход энергии на тяжелую добывающую промышленность.

8) Метрополитена (млн. кВт·ч) – потребление электроэнергии системами метрополитена.

9) На собственные нужды электростанции (млн. кВт·ч) – технологический расход электроэнергии самими электростанциями.

Обрабатывающие производства (млн. кВт·ч) – потребление предприятиями легкой, тяжелой, химической, металлургической и машиностроительной промышленности, занимающимися переработкой сырья.

11) Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования (млн. кВт·ч) – коммерческий сектор.

12) Потери в электросетях общего пользования (млн. кВт·ч) – объем энергии, потерянный при передаче по магистральным и распределительным линиям электропередач.

13) Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг (млн. кВт·ч) – потребление объектами социальной инфраструктуры.

14) Производство и распределение электроэнергии, газа и воды (млн. кВт·ч) – энергозатраты предприятий жилищно-коммунального хозяйства.

15) Прочая вспомогательная транспортная деятельность (млн. кВт·ч) – энергия, необходимая для работы логистических терминалов, аэропортов, морских и речных портов.

16) Прочие виды экономической деятельности (млн. кВт·ч) – расход электричества организациями, чья деятельность не подошла под критерии остальных крупных отраслевых столбцов.

17) Сбор, очистка и распределение воды (млн. кВт·ч) – расход электричества водоканалами, насосными станциями первого и последующих подъемов, а также очистными сооружениями.

18) Связь (млн. кВт·ч) – потребление телекоммуникационной инфраструктуры.

19) Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство (млн. кВт·ч) – общее укрупненное потребление сектора АПК, включая административные и хозяйственные нужды предприятий.

20) Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство на производственные нужды в сельском хозяйстве (млн. кВт·ч) – целевой расход энергии непосредственно на производственный процесс.

21) Строительство (млн. кВт·ч) – потребление энергии на строительных площадках, при работе башенных кранов, бетоносмесительных узлов и другого строительного оборудования.

22) Трамвайного, троллейбусного транспорта (млн. кВт·ч) – расход энергии наземным городским электрическим транспортом через контактные сети и тяговые подстанции.

23) Транспорт и связь (млн. кВт·ч) – интегрированный исторический показатель, объединяющий логистические и инфраструктурные объекты.

24) Транспортирование газа и продуктов его переработки (млн. кВт·ч) – потребление компрессорных станций, обеспечивающих давление в магистральных газопроводах.

25) Транспортирование нефти и нефтепродуктов (млн. кВт·ч) – потребление нефтеперекачивающих станций (НПС) на магистральных нефтепроводах.

26) Транспортная обработка грузов и хранение (млн. кВт·ч) – обеспечение крупных складских комплексов, контейнерных площадок и распределительных хабов.

27) Электротяга на железнодорожном транспорте (млн. кВт·ч) – энергия, расходуемая непосредственно на движение поездов.

28) Всего (млн. кВт·ч) – финальный столбец-агрегатор.

Визуализация пропусков. Были визуализированы пропуски в получившемся датафрейме с помощью библиотеки `missingno`, используя метод `matrix` (рис. 1).

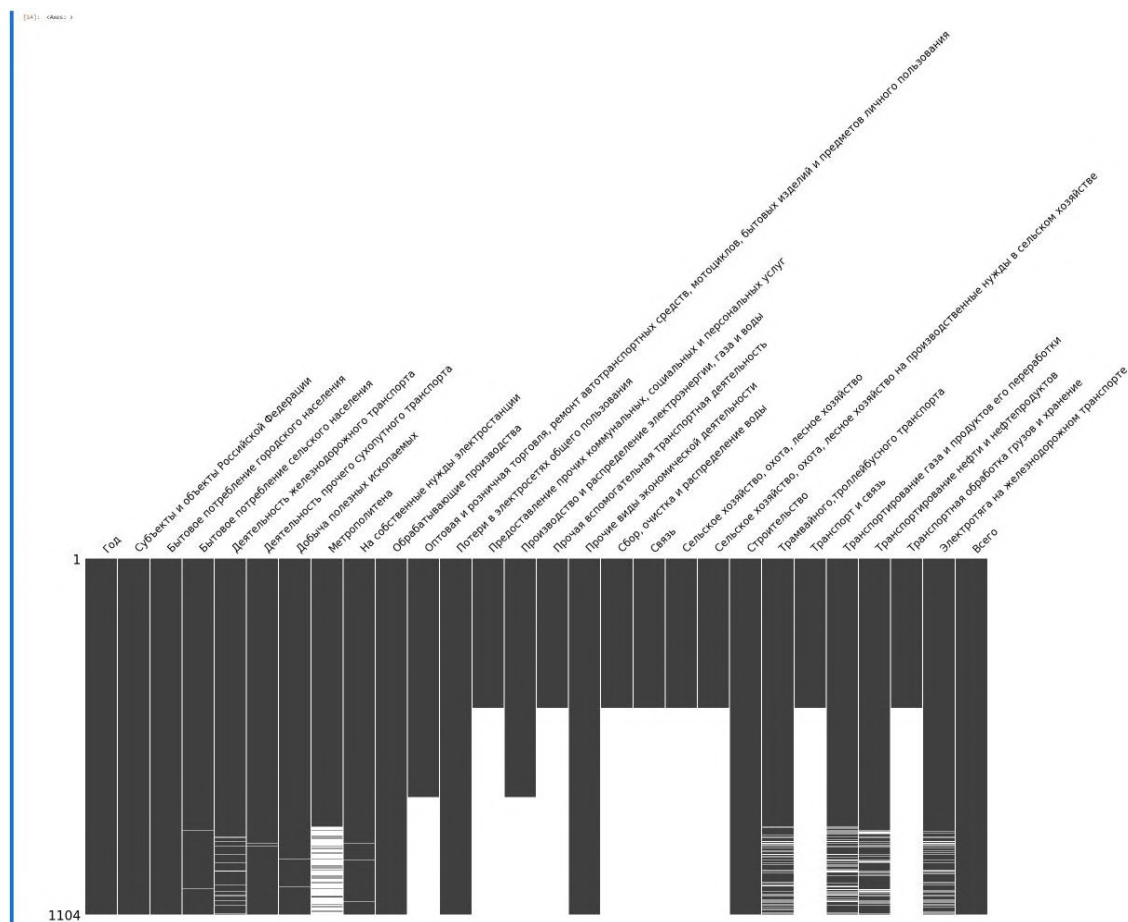


Рис. 1. Визуализация пропусков

Пустые ячейки наблюдаются в столбцах:

1) М – «Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг».

2) О – «Прочая вспомогательная транспортная деятельность».

3) Р – «Прочие виды экономической деятельности».

4) Q – «Сбор, очистка и распределение воды».

5) R – «Связь».

6) W – «Транспорт и связь» (в большинстве строк пропущен, хотя изредка встречаются отдельные значения).

7) S – «Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство» (в 2017–2020 годах он пустой почти у всех, с 2021 года у некоторых субъектов появляются данные).

8) Z – «Транспортная обработка грузов и хранение» (пустой у многих регионов, но у некоторых заполнен).

Заключение. В ходе работы была выполнена предварительная обработка данных потребления электроэнергии в России за период с 2012 по 2023 годы, полученных из государственного информационного ресурса ЕМИСС. С помощью искусственного интеллекта и языка программирования Python выполнялась структуризация данных, также визуализация пропусков. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем для построения многофакторных математических моделей и алгоритмов прогнозирования спроса на электроэнергию в региональном и отраслевом разрезах; восстановления пропусков и обработки аномалий с применением машинного обучения; проведения комплексных исследований в области долгосрочного развития энергетической инфраструктуры и оценки энергоэффективности регионов.

Список литературы

1. Рюмина Е.В. Анализ факторов региональной дифференциации показателей потребления электроэнергии населением России // Народонаселение. – 2023. – Т. 26. – No 3. – С. 107–116.

2. Морозенко Г. К. Экономическое обоснование повышения эффективности использования энергетических ресурсов в рамках межрегионального развития / Г. К. Морозенко, А. Р. Калинин // Вестник евразийской науки. 2024. – Т. 16. – No 1. – С. 1–14. URL: <https://esj.today/PDF/71FAVN124.pdf> (дата обращения 19.06.26).

3. Мазурова О. В. Энергопотребление в России: современное состояние и прогнозные исследования / О. В. Мазурова, Е. В. Гальперова // Проблемы

прогнозирования. – 2023. – № 1(196). – С. 156–168. – DOI 10.47711/0868-6351-196-156-168. – EDN RNZNPO.

4. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС): официальный сайт. — URL: <https://www.fedstat.ru> (дата обращения 19.06.26).

© Груздев В.А., 2026

УДК 004.9:658.7

**ПРИМЕНЕНИЕ RFID-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТОВАРНЫМИ ПОТОКАМИ
В FASHIONTECH**

Вершинин Максим Александрович

магистр

Томский государственный университет систем управления
и радиоэлектроники (ТУСУР)

Аннотация: Статья рассматривает RFID как элемент информационной системы управления товарными потоками fashion-ритейла. Описана схема интеграции RFID-инфраструктуры (метки, считыватели, middleware, интеграционный слой) с ERP, WMS и системой управления товародвижением. Товарная единица и RFID-событие формализованы в виде кортежей. Показано отличие RFID от штрихового кодирования – бесконтактное групповое считывание меток. Приведён модельный расчёт времени обработки партии при поштучном и групповом считывании.

Ключевые слова: RFID; товарные потоки; fashion-ритейл; информационная система управления; автоматическая идентификация; интеграционный слой; EPCglobal; точность учёта.

**APPLICATION OF RFID TECHNOLOGIES TO IMPROVE
THE EFFICIENCY OF MERCHANDISE FLOW MANAGEMENT
IN FASHIONTECH**

Vershinin Maksim Aleksandrovich

Abstract: The paper considers RFID as an element of the information system managing merchandise flow in fashion retail. An integration scheme (tags, readers, middleware, integration layer) with ERP, WMS and a movement-control system is proposed. The merchandise unit and the RFID event are formalized as tuples. The difference between RFID and barcoding – contactless batch reading – is discussed, and a reproducible model calculation of batch processing time is presented.

Key words: RFID; merchandise flow; fashion retail; management information system; automatic identification; integration layer; EPCglobal; inventory accuracy.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие fashion-ритейла сопровождается ростом сложности управления товарными потоками: широкий ассортимент по артикулам, размерам и цветам, частые перемещения товара между складом и магазинами, омниканальные продажи требуют точного знания о наличии конкретной товарной единицы в конкретном месте и в конкретный момент времени [1, с. 77]. Традиционные средства идентификации, прежде всего штриховое кодирование, требуют прямой видимости метки и поштучного считывания, что ограничивает скорость и полноту фиксации операций, поэтому информационная система предприятия часто опирается на периодически обновляемые агрегированные данные, расходящиеся с фактическим состоянием запасов. RFID, обеспечивающий бесконтактное и групповое считывание, рассматривается как средство сокращения этого расхождения [2].

В большинстве публикаций акцент делается на физических аспектах RFID, тогда как использованию потока RFID-данных в контуре управления предприятием уделяется меньше внимания. Цель статьи – показать применение RFID как элемента информационной системы управления товарными потоками fashion-ритейла и рассмотреть, как автоматическая идентификация отдельных товарных единиц влияет на точность учёта, скорость операций и качество управленческой информации. Для этого рассмотрены особенности управления товарными потоками в fashion-ритейле, предложена формализация товарной единицы и RFID-события, схема интеграции RFID с информационной системой предприятия и выполнен модельный расчёт эффекта группового считывания.

1. ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ТОВАРНЫМИ ПОТОКАМИ В FASHION-РИТЕЙЛЕ

Информационный контур предприятия fashion-ритейла включает ERP (закупки, финансовый и товарный учёт), WMS (складские операции), систему управления товародвижением (перемещения между складом и магазинами, распределение остатков), а также магазины и склад. Специфика сегмента – высокая детализация ассортимента: один SKU существует в десятках сочетаний размера и цвета, коллекционность и сезонность ассортимента приводят к частому обновлению номенклатуры и интенсивным перемещениям, а

омниканальные продажи повышают требования к точности данных о наличии товара в конкретной точке.

Расхождение между фактическим состоянием запасов и данными информационной системы – существенный фактор риска: оно приводит к ошибкам резервирования, некорректному планированию пополнения, потерям продаж из-за фантомного дефицита или избыточного запаса [3, с. 189], поскольку операции чаще фиксируются не автоматически, а по итогам периодических инвентаризаций или ручного ввода с задержкой и ошибками. Это требует механизма актуализации состояния запасов на уровне отдельной товарной единицы, а не только агрегированного остатка по SKU, – такой технологией является RFID.

2. ПРИМЕНЕНИЕ RFID ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТОВАРНЫХ ЕДИНИЦ

Штрихкод требует прямой видимости сканера и считывается поштучно: каждая единица извлекается, ориентируется и сканируется отдельно. RFID-метка считывается по радиоканалу без прямой видимости, а считыватель распознаёт множество меток в зоне действия антенны за один цикл группового считывания [4, 5], что делает RFID применимым для быстрой обработки большого числа единиц – приёмки партии, инвентаризации, контроля наличия.

В fashion-ритейле распространены пассивные UHF-метки, кодируемые по стандарту Electronic Product Code (EPC), поддерживаемому GS1/EPCglobal [5], что обеспечивает уникальность идентификатора на уровне отдельной физической единицы, а не только SKU, как в штриховом кодировании. Это позволяет формализовать товарную единицу как кортеж:

$$g_i = (id_i, sku_i, l_i, s_i, t_i),$$

где id_i – идентификатор метки; sku_i – товарная позиция (артикул, размер, цвет); l_i – местоположение; s_i – состояние товарной единицы; t_i – время последнего события. Уникальный id_i позволяет информационной системе проследить перемещения и состояние конкретного экземпляра, а не только суммарный остаток по SKU.

3. ПРЕДЛАГАЕМАЯ СХЕМА ИНТЕГРАЦИИ RFID С ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Использование RFID-данных в контуре управления предприятием требует преобразования считываний в структурированные события и их доставки в соответствующие системы. Предлагаемая схема интеграции показана на рисунке 1.

RFID-метки → RFID-считыватели → RFID middleware (фильтрация, антиколлизия, формирование событий) → интеграционный слой (API / шина данных) → ERP / WMS / система управления товародвижением → актуальное состояние товарной единицы (магазины, склад)

Рис. 1. Схема интеграции RFID-инфраструктуры с информационной системой предприятия

RFID middleware устраняет дублирование считываний и формирует структурированное RFID-событие (рис. 1):

$$e_j = (id_i, r_j, t_j, a_j),$$

где r_j – считыватель/зона; t_j – время события; a_j – тип действия (приёмка, перемещение, инвентаризационное считывание, отгрузка). Интеграционный слой маршрутизирует поток $\{e_j\}$ в ERP, WMS и систему управления товародвижением по идеологии, близкой к стандарту EPCIS; получение e_j обновляет поля l_i , s_i , t_i товарной единицы g_i , то есть актуализирует её цифровое состояние.

Приёмка партии фиксируется групповым считыванием на зоне приёмки (a_j = «приёмка»); перемещение между складом и магазинами – считывателями на контрольных точках маршрута, обновляя l_i ; инвентаризация – групповым считыванием зоны с сопоставлением id_i данным ИС; поиск единицы – адресным запросом к id_i или sku_i ; контроль наличия – периодическим групповым считыванием; отгрузка – на контрольной точке (a_j = «отгрузка», s_i переходит в «отгружен»). Фиксация происходит на уровне физической единицы, а не только агрегированного количества, – в этом отличие от штрихкодowego учёта, где обычно регистрируется изменение остатка по SKU без указания экземпляра.

4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТА ОТ ПРИМЕНЕНИЯ RFID

Для оценки соответствия данных информационной системы фактическому состоянию запасов используется показатель точности учёта:

$$A = N_{correct} / N_{total} \times 100 \%,$$

где $N_{correct}$ – число единиц с состоянием, совпадающим с зафиксированным в ИС; N_{total} – общее число проверенных единиц. Зарубежные исследования отмечают статистически значимое повышение точности учёта при использовании RFID [6, с. 1290], однако конкретные значения A зависят от предметной области и условий эксплуатации

оборудования и в данной работе не приводятся ввиду отсутствия эмпирических данных внедрения применительно к рассматриваемой задаче.

Вместо этого приведён воспроизводимый модельный расчёт: время обработки партии из N единиц поштучно (штрихкод) – $T_{\text{barcode}} = N \times t_b$, группой (RFID) – $T_{\text{RFID}} = [N / k] \times t_r + T_{\text{serv}}$. Здесь t_b , k , t_r , T_{serv} – параметры модельного эксперимента, не данные конкретного предприятия: $t_b = 2,5$ с; $k = 50$ меток за цикл; $t_r = 4$ с; $T_{\text{serv}} = 15$ с (фиксированные затраты, не зависящие от N). Результаты для $N = 100, 500, 1000$ приведены в таблице 1 (табл. 1).

Таблица 1

Модельное сравнение времени обработки партии

N, шт.	T_{barcode} , мин	T_{RFID} , мин	Ускорение, раз
100	4,2	0,4	11
500	20,8	0,9	23
1000	41,7	1,6	26

Выигрыш группового считывания растёт с объёмом партии за счёт амортизации T_{serv} на большее число единиц; результат иллюстративен и чувствителен к выбору k , t_r и T_{serv} .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научная новизна – в рассмотрении RFID не как технологии идентификации, а как источника структурированных событий для актуализации состояния объекта управления товарным потоком и в схеме их интеграции в контур предприятия fashion-ритейла (middleware → интеграционный слой → ERP/WMS/система товародвижения). Формализация g_i и e_j даёт компактный аппарат для описания жизненного цикла операций на уровне экземпляра. Практическая значимость – в применении схемы при проектировании RFID-интеграции в ИС fashion-ритейла; далее – апробация схемы и измерение показателя A на практике.

Примечания

Финансирование: без внешней поддержки; конфликт интересов отсутствует.

Список литературы

1. Sarac A., Absi N., Dauzère-Pérès S. A literature review on the impact of RFID technologies on supply chain management // International Journal of Production Economics. 2010. Vol. 128, No. 1. P. 77–95.
2. Adhi P., Harris T., Hough G. RFID's renaissance in retail // McKinsey & Company. 2021. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/rfids-renaissance-in-retail> (дата обращения 02.09.2026).
3. Rekik Y., Sahin E., Dallery Y. Inventory inaccuracy in retail stores due to theft: An analysis of the benefits of RFID // International Journal of Production Economics. 2009. Vol. 118, No. 1. P. 189–198.
4. Finkenzeller K. RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication. 3rd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2010. 1101 p.
5. GS1. RFID: официальный сайт GS1. URL: <https://www.gs1.org/standards/rfid> (дата обращения 02.09.2026).
6. Visich J.K., Li S., Khumawala B.M., Reyes P.M. Empirical evidence of RFID impacts on supply chain performance // International Journal of Operations & Production Management. 2009. Vol. 29, No. 12. P. 1290–1315.

© Вершинин М.А., 2026

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

DOI 10.46916/07092026-1-978-5-00276-161-6

**ЦЕНА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ДОСТУПНОСТИ:
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ МИГРАЦИЯ КАК УТЕЧКА
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ИЗ РЕГИОНОВ**

Бабошина Диана Игоревна

аспирант

ОУП ВО «Академия труда и социальных отношений»

Аннотация: Исследование направлено на верификацию гипотезы о том, что номинальное наличие вузов в субъектах РФ при существенном отставании качественных показателей обучения фактически стимулирует необратимый отток квалифицированных кадров из донорских регионов в столичные агломерации. Работа опирается на интегративный подход, сочетающий проработку массивов ведомственной статистики и качественную интерпретацию научного дискурса за 2024–2026 гг. Эмпирический базис составили показатели из сборника «Образование в цифрах – 2025», данные Мониторинга качества приёма в вузы и результаты аудита Счётной палаты РФ. В ходе анализа подтвердилось, что устойчивый качественный разрыв в уровне подготовки абитуриентов де-факто «выдавливает» более трети вчерашних школьников в пять крупнейших мегаполисов страны. На фоне критически низких показателей возвратной миграции этот процесс ведет к хроническому обескровливанию региональных экономик и подрыву их бюджетной стабильности.

Ключевые слова: образовательная миграция; человеческий капитал; региональное неравенство; доступность высшего образования; качество образования; утечка кадров; национальная безопасность; пространственное развитие; целевое обучение; сетевые программы; региональная экономика; импортозамещение.

**THE COST OF TERRITORIAL ACCESSIBILITY: EDUCATIONAL
MIGRATION AS A DRAIN OF HUMAN CAPITAL FROM THE REGIONS**

Baboshina Diana Igorevna

Abstract: The study is aimed at verifying the hypothesis that the nominal presence of universities in the constituent entities of the Russian Federation,

combined with a significant lag in the qualitative indicators of education, actually stimulates an irreversible outflow of qualified personnel from donor regions to metropolitan agglomerations. The work is based on an integrative approach combining the processing of departmental statistics and the qualitative interpretation of scientific discourse for 2024–2026. The empirical basis is formed by indicators from the digest «Education in Figures – 2025», data from the Monitoring of the Quality of University Admissions, and the results of an audit by the Accounts Chamber of the Russian Federation. The analysis confirmed that a persistent qualitative gap in the level of applicants' preparation de facto "pushes out" more than a third of yesterday's schoolchildren to the country's five largest metropolitan areas. Against the background of critically low return migration rates, this process leads to the chronic draining of regional economies and undermines their budgetary stability.

Key words: educational migration; human capital; regional inequality; accessibility of higher education; quality of education; brain drain; national security; spatial development; targeted education; network programs; regional economy; import substitution.

Введение

Традиционно университетский диплом в России рассматривается как один из фундаментальных социальных лифтов. Несмотря на наличие разветвленной сети из более чем семисот вузов, обеспечивающих номинальное присутствие высшей школы практически в каждом субъекте РФ, реальная ситуация характеризуется иллюзорностью доступности [1; 6]. За внешним фасадом скрывается глубокая качественная поляризация, которая год за годом стимулирует центростремительные потоки молодежи, превращая региональные вузы в транзитные пункты для миграции наиболее амбициозных выпускников в мегаполисы.

Сама по себе академическая мобильность не является деструктивным процессом, однако ситуация становится критической, когда переезд за образованием почти гарантированно становится билетом в один конец [2; 12]. Периферия теряет наиболее качественный человеческий ресурс, что напрямую подрывает экономическую жизнеспособность территорий и противоречит стратегическим целям развития государства [5; 7]. В 2025 году на фоне истечения срока действия прежней Стратегии пространственного развития и формирования новых национальных проектов открывается окно возможностей для радикального пересмотра подходов к закреплению кадров в регионах.

Материалы и методы

Эмпирический фундамент работы составил синтез ведомственной статистики и независимых аналитических обзоров. Эмпирическую базу сформировали:

- сборник «Образование в цифрах: 2025» [1];
- результаты Мониторинга качества приёма в российские вузы – 2025 [3];
- Бюллетень Счётной палаты РФ «Финансирование вузов» (2025 г.) [8];
- актуальные научные работы по миграционным траекториям молодежи, масштабам перемещения студентов и эффективности целевого набора [2].

Методологическая стратегия выстроена вокруг сравнительного регионального анализа: сопоставлялись доли оттока «высокобалльников» с фактическими данными об их возвращении в родные города [12]. С помощью корреляционного анализа была проверена связь между качественным разрывом в высшей школе и интенсивностью вымывания талантов, а также оценено влияние кадрового голода на динамику ВРП, отмеченную в работах по структурным трансформациям экономики [6; 8].

Литературный обзор

Научное осмысление феномена образовательной миграции на сегодняшний день тяготеет к междисциплинарному подходу, объединяющему пространственно-географический и социально-экономический анализ. Ряд исследователей с тревогой констатирует отсутствие динамики в распределении центров притяжения молодежи, подчеркивая, что разрыв в репутации и качестве подготовки между столичными и провинциальными вузами не только сохраняется, но и приобретает устойчивый характер [12]. Фундаментальным драйвером этого процесса остается существенная диспропорция в уровне материального вознаграждения: даже при сопоставлении реальной покупательной способности [4] доходы квалифицированных кадров в мегаполисах могут превышать региональные значения в два раза и более.

Особое место в литературе занимает критическая рефлексия относительно инструментов государственного регулирования, призванных минимизировать отток талантов. В частности, в экспертном сообществе высказывается мнение, что существующая модель целевой подготовки зачастую подменяет осознанный выбор административным давлением, что в итоге оборачивается массовым отказом выпускников от выполнения целевых

обязательств [13]. При этом механизмы сетевого взаимодействия, обладающие потенциалом трансляции академических стандартов без физической миграции обучающихся, пока внедряются локально [9] и не реализуют свой системный потенциал на межрегиональном уровне.

Анализируя международный опыт преодоления центростремительных тенденций, исследователи нередко выделяют кейс Китая, где создание специальных «зон возврата талантов» базируется на синергии налоговых преференций, развитой жилищной инфраструктуры и предоставления высокостатусных позиций [10] в науке. Тем не менее, несмотря на глубокую проработку отдельных аспектов проблемы, вне поля зрения большинства авторов остается критически важный вопрос о прямой корреляции образовательной миграции с параметрами бюджетной устойчивости регионов-доноров, особенно в контексте макроэкономической турбулентности 2025–2026 годов. Именно необходимость заполнения данной исследовательской лакуны и определяет вектор научной новизны представленной работы.

Результаты и обсуждение

Формально сеть из семисот университетов обеспечивает присутствие высшей школы в каждом субъекте, однако качественные параметры приёма превращают эту доступность в иллюзию. Данные за 2025 год фиксируют стагнацию: средний балл ЕГЭ в столичных вузах по-прежнему превышает региональный уровень примерно на 28 единиц [3]. Для талантливого выпускника школы это становится однозначным сигналом: остаться в регионе означает искусственно ограничить свои карьерные горизонты. В результате образовательная миграция охватывает более трети первокурсников, три четверти из которых концентрируются в пяти крупнейших образовательных хабах [12; 11].

За время учебы в мегаполисе студент интегрируется в новую среду, обрывает профессиональными связями и часто находит работу задолго до получения диплома. Исследования подтверждают, что возвратная миграция остается исчезающе малой величиной [2; 12]. Экономические стимулы – разрыв в стартовых доходах и темпы карьерного роста – работают исключительно на центростремительный вектор. Специалисту, сравнивающему предложения на рынке труда, практически не оставляется шансов на выбор в пользу своего региона из-за двукратной разницы в зарплатах [4; 12].

С 2022 года пространственный дисбаланс кадров перерос из рыночной проблемы в угрозу национальной безопасности. Курс на технологический суверенитет, закрепленный в Указе № 309, требует наличия квалифицированных специалистов по всей стране [5; 13]. Однако структурная перестройка экономики тормозится именно дефицитом компетенций на периферии [6]. Возникает замкнутый круг: территории лишаются кадров из-за слабости локальных вузов, теряют налоговую базу и, как следствие, не могут инвестировать в развитие образовательной среды [11; 13]. Это ведет к снижению бюджетной устойчивости и росту дотационной зависимости субъектов.

Текущие государственные инструменты, такие как целевое обучение и программы поддержки опорных вузов, пока не демонстрируют нужной эффективности. Аудит Счетной палаты прямо указывает на низкую отдачу бюджетных расходов в контексте кадрового закрепления [8; 14]. Основной проблемой остается неисполнение обязательств по целевым договорам, когда выпускники предпочитают любые альтернативы работе в регионе [13; 14].

Заключение

Проведенный анализ позволяет утверждать, что территориальная доступность высшего образования без выравнивания его качества превращается в инструмент перекачки человеческого капитала. Высокий разрыв в баллах ЕГЭ, массовый отток первокурсников и отсутствие возвратной миграции – это маркеры системного сбоя.

Переломить эту логику можно только через комплекс мер: реальную ротацию академических кадров, расширение сетевого взаимодействия, выравнивающего качество обучения, и жесткую привязку государственного задания к прогнозам региональных рынков труда [15; 16]. Эти инициативы должны стать частью новой Стратегии пространственного развития и обновленных национальных проектов. Только тогда интересы государства по сохранению потенциала страны совпадут с личными стратегиями выпускников.

Список литературы

1. Образование в цифрах: 2025: краткий статистический сборник. [Электронный ресурс] // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ. – 2025. – URL: <https://issek.hse.ru/news/1080237504.html> (дата обращения 11.08.2026).

2. Сеница А.Л. Образовательная миграция и миграционная привлекательность регионов России (на примере начального и среднего профессионального образования) // Народонаселение. 2026. № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatel'naya-migratsiya-i-migratsionnaya-privlekatelnost-regionov-rossii-na-primere-nachalnogo-i-srednego-professional'nogo> (дата обращения 11.08.2026).

3. Мониторинг качества приёма в российские вузы – 2025 [Электронный ресурс] // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – 2025. – URL: <https://www.hse.ru/ege2025/> (дата обращения 11.08.2026).

4. Лукьянова А.Л. Снижение неравенства в оплате труда в России: динамика и ключевые факторы (2005–2023 гг.) / А.Л. Лукьянова // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2024. – № 4(65). – С. 267–275. – DOI 10.31737/22212264_2024_4_267-275. – EDN ICXGFB.

5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» : утв. 7 мая 2024 г. № 309 // Официальный интернет-портал Президента Российской Федерации. — Текст : электронный. — URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (дата обращения 11.08.2026).

6. Курникова М.В. Структурные трансформации российской экономики: кризис как импульс для перехода к высокотехнологичной индустрии / М.В. Курникова, А.В. Нижегородов // Фундаментальные исследования. – 2025. – № 6. – С. 116–121. – DOI 10.17513/fr.43864. – EDN DLZEQD. (дата обращения 11.08.2026).

7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.02.2019 № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года» // Собрание законодательства РФ. – 2019. – № 7. – Ст. 702. – URL: <http://government.ru/docs/35733/> (дата обращения 11.08.2026).

8. Бюллетень Счётной палаты Российской Федерации. – 2025. – № 11(337) : Финансирование вузов [Электронный ресурс] // Счётная палата Российской Федерации : офиц. сайт. – URL: <https://ach.gov.ru/statements/bulletin-sr-11-2025> (дата обращения 11.08.2026).

9. Лаппо М.А. Совместная образовательная программа как модель организации сетевого взаимодействия между российскими и китайскими университетами: анализ перспектив сотрудничества в условиях

интернационализации образования / М.А. Лаппо, У.М. Дмитриева, Е.Ю. Булыгина // *Science for Education Today*. – 2026. – Т. 16, № 1. – С. 294–311. – DOI 10.15293/2658-6762.2601.13. – EDN DKHNUZ. (дата обращения 11.08.2026).

10. Лебединцева Л.А. Внутренняя политика Китая в области привлечения высококвалифицированных кадров из-за рубежа / Л.А. Лебединцева, Л.С. Веселова // *Мировая экономика и международные отношения*. – 2018. – Т. 62, № 10. – С. 13–21. – DOI 10.20542/0131-2227-2018-62-10-13-21. – EDN YMVHRB.

11. М.В. Гезин, Е.А. Бессонова Бюджетная устойчивость субъектов Российской Федерации в условиях макроэкономической турбулентности: региональная дифференциация и новые вызовы 2025–2026 гг. // *Экономика и бизнес: теория и практика*. 2026. №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/byudzhetskaya-ustoychivost-subektov-rossiyskoy-federatsii-v-usloviyah-makroekonomicheskoy-turbulentnosti-regionalnaya> (дата обращения 11.08.2026).

12. Ситковский А.М., Дождиков А.В. Внутривоспитательная образовательная миграция молодежи: привлекательность регионов для получения высшего образования. *Образование и наука*. 2025; 27(6):149–179. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2025-6-149-179>.

13. Япринцева Кира Львовна Целевое обучение: состояние и проблемы // *Современная высшая школа: инновационный аспект*. 2025. № 4(70). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tselevoe-obuchenie-sostoyanie-i-problemy> (дата обращения 11.08.2026).

14. Николаева В.Г. Влияние цифровой образовательной среды на отношение студентов к физической культуре: результаты эмпирического исследования (2024–2025 гг.) // *Время Развития*. – 2025. – URL: <https://vremyazarazvitiya.ru/vliyanie-cifrovoj-obrazovatelnoj-sredy-na-otnoshenie-studentov-k-fizicheskoy-kulture-rezultaty-empiricheskogo-issledovaniya-2024-2025-gg/?ysclid=msoeci6636899579299> (дата обращения 11.08.2026).

© Бабошина Д.И.

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ БОЛЬШОЙ
ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ ОСНОВ КИТАЙСКОЙ И РОССИЙСКОЙ
ИНИЦИАТИВ**

Цуй Синьюэ

магистрант 1 года обучения

Научный руководитель: **Юн Сергей Миронович**

доцент кафедры мировой политики

Национальный исследовательский Томский

государственный университет

Аннотация: В условиях переплетения процессов формирования многополярного мира и усиления деглобализационных настроений стратегическое взаимодействие концепции «Большое евразийское партнёрство» и инициативы «Пояс и путь» оказывает глубокое влияние на направленность и формы евразийской региональной интеграции. В статье проводится сравнительный анализ теоретического содержания и институциональной структуры стратегической концепции «Большое евразийское партнёрство» и инициативы «Пояс и путь». Сделан вывод о том, что рассматриваемые концепция и инициатива обладают предпосылками для сопряжения по таким параметрам, как географический охват, принципы сотрудничества и экономическая структура, однако между ними сохраняется структурная напряжённость, обусловленная различиями в теоретических истоках, доминирующей логике и институциональных характеристиках.

Ключевые слова: Большая евразийская интеграция; инициатива «Пояс и путь»; Евразийский экономический союз; институциональное сравнение; стратегическое сопряжение.

**GREATER EURASIAN INTEGRATION: THEORETICAL
CONNOTATIONS AND INSTITUTIONAL COMPARISON OF CHINESE
AND RUSSIAN INITIATIVES**

Cui Xinyue

Scientific adviser: **Yun Sergey Mironovich**

Abstract: Against the backdrop of evolving multipolarity and the rising tide of anti-globalization, the strategic interaction between the Greater Eurasian Partnership and the Belt and Road Initiative has profoundly shaped the direction and form of Eurasian regional integration. This paper conducts a comparative analysis of the theoretical connotations and institutional frameworks of the Greater Eurasian Partnership strategic vision and the Belt and Road Initiative. It argues that while the two initiatives share a foundation for alignment in terms of geographical coverage, cooperation principles, and economic structures, they exhibit structural tensions in their theoretical origins, dominant logics, and institutional attributes.

Key words: Greater Eurasian integration; Belt and Road Initiative; Eurasian Economic Union; institutional comparison; strategic alignment.

1. Сущность и ключевые характеристики Большой евразийской интеграции

Большая евразийская интеграция представляет собой комплексный процесс регионального сотрудничества, в основе которого лежит концепция «Большого евразийского партнёрства». Она охватывает экономическую, политическую и гуманитарную сферы, а также сферу безопасности. Такой подход отличается от традиционных моделей интеграции, формировавшихся при доминировании Запада.

Стратегические позиции Китая и России в отношении Большой евразийской интеграции существенно различаются. Россия, опираясь на узловое положение Евразийского континента, рассматривает себя как ключевого актора в сфере региональной экономической интеграции и предоставления общественных благ в области безопасности. На этой основе формируется российская концепция «Большого евразийского партнёрства». Евразийская ориентация в большей степени, чем ориентация на Европу, соответствует историческому представлению России о себе как о самостоятельной великой державе в многополярной системе.

Она также согласуется с традицией государственного вмешательства и служит стратегическим задачам развития Дальнего Востока и включения России в интеграционные процессы Азиатско-Тихоокеанского региона [1, с. 53–54].

Официальная российская позиция определяет «Большое евразийское партнёрство» как экономическую инициативу, ядром которой является Евразийский экономический союз.

В научной среде, напротив, подчёркивается геополитическое измерение этой концепции. Часть исследователей считает, что данная концепция имеет двойной смысл: она направлена как на продвижение многополярности, так и на уравнивание влияния Китая.

Китайская сторона, в свою очередь, рассматривает Большое евразийское партнёрство (БЕП) как платформу сотрудничества, согласующуюся с инициативой «Один пояс — один путь». Военное присутствие внерегиональных держав в Восточной Азии усиливает риски зависимости Китая от морских стратегических коммуникаций — таких как Южно-Китайское море и Малаккский пролив — в сфере транспортировки энергоносителей и торговых грузов. Подобная структурная уязвимость, получившая название «малаккской дилеммы», побуждает Китай на стратегическом уровне пересмотреть значение сухопутных транспортных коридоров и искать альтернативные маршруты транзитной логистики и импорта ресурсов через российский Дальний Восток и Центральную Азию. Это является одним из важных практических мотивов сотрудничества с российским Дальним Востоком. Российский Дальний Восток обладает ярко выраженными ресурсными и географическими преимуществами. Опираясь на этот регион и Северный морской путь, Китай может расширять транзитные логистические коридоры, укреплять систему ресурсного обеспечения и тем самым отвечать задачам развития и безопасности. Как подчёркивал Си Цзиньпин на четвёртом Восточном экономическом форуме, Китай всегда был активным участником освоения Дальнего Востока [2, с. 178].

Структура сотрудничества, поддерживающая большую евразийскую интеграцию, носит многоуровневый характер: Евразийский экономический союз (ЕАЭС) выступает ключевой институциональной опорой, в которой ведущая роль принадлежит России, Шанхайская организация сотрудничества (ШОС) выполняет функции обеспечения региональной безопасности, тогда как инициатива «Один пояс — один путь» приносит дивиденды развития главным образом через двустороннее и многостороннее торгово-экономическое сотрудничество. Различные форматы функционально дополняют друг друга, однако запросы сторон на ведущую роль различаются, а институциональное пересечение придаёт интеграционному процессу сложный характер, в котором сочетаются синергия и конкуренция [3, с. 122].

Инициатива «Один пояс — один путь» оказывает глубокое влияние на эволюцию Большого евразийского партнёрства; обе инициативы взаимно

дополняют друг друга и способствуют формированию единого экономического пространства Евразии. Благодаря масштабным инвестициям в инфраструктуру инициатива стимулирует развитие государств-членов [4, с. 104], существенно улучшает условия региональной логистики и торговли и оказывает глубокое влияние на геоэкономическую конфигурацию региона. Российская сторона склонна рассматривать Большое евразийское партнёрство как формат, согласующийся с «Одним поясом — одним путём» в евразийском регионе. В. В. Путин неоднократно подчёркивал синергетический эффект сопряжения инфраструктурных проектов обеих инициатив, стремясь укрепить институциональные позиции России в региональном сотрудничестве. Вместе с тем геоэкономические последствия углублённого продвижения инфраструктурных проектов «Одного пояса — одного пути» объективно способны переформатировать внутренний баланс сил в Евразийском регионе, что и составляет важный фон возникновения стратегических опасений в российских элитных кругах.

2. Институциональное сопоставление инициативы «Один пояс — один путь» и Евразийского экономического союза

2.1 Общность: практическая основа стратегического сопряжения

Во-первых, наблюдается высокая степень совпадения охватываемых территорий. Все государства — члены ЕАЭС и государства-наблюдатели являются партнёрами инициативы «Один пояс — один путь», а такие ключевые экономические коридоры, как Новый евразийский сухопутный мост и коридор «Китай — Монголия — Россия», в значительной степени совпадают с пространством Союза. Обе стороны рассматривают Евразию в качестве ключевого стратегического опорного пункта [3, с. 122].

Во-вторых, принципы и цели сотрудничества в высокой степени согласованы. Обе стороны опираются на правила ВТО, придерживаются принципа совместного обсуждения, совместного строительства и совместного использования, отвергают эксклюзивную конфронтацию, не устанавливают вступительных барьеров и сохраняют открытость для участия других стран в евразийском региональном сотрудничестве. Обе стороны рассматривают региональное экономическое сотрудничество в качестве приоритетного направления и одновременно выполняют функцию смягчения геополитического давления [3, с. 121].

В-третьих, очевидна взаимодополняемость экономических структур. Китай имеет преимущества в капиталоемкой, высокотехнологичной и трудоёмкой

продукции, тогда как Союз отличается сильными позициями в ресурсоёмкой продукции; Китай стабильно остаётся крупнейшим торговым партнёром Союза [5, с. 1339–1340]. Экономическая структура Союза относительно монопрофильна, что сопрягается с потребностями Китая в экспорте производственных мощностей и обеспечивает промышленную и цифровую поддержку трансграничному торгово-экономическому сотрудничеству [6, с. 84–85].

2.2 Различия: источники внутренней напряжённости в процессе сотрудничества

Во-первых, теоретические основания двух инициатив относятся к разным традициям. Инициатива «Один пояс — один путь» восходит к марксистскому взгляду на всемирную историю и концепции сообщества единой судьбы человечества, а её ядро составляют «пять связей» (взаимосвязанность в области политики, инфраструктуры, торговли, финансов и взаимопонимания между народами). Евразийский экономический союз, в свою очередь, берёт начало в российской традиции евразийства и является её институциональным воплощением.

Во-вторых, расходятся логики лидирующей роли. Россия продвигает Большое евразийское партнёрство, рассчитывая за счёт китайских инвестиций и рынка укрепить своё лидерство на постсоветском пространстве, что отражает её долгосрочные устремления к геополитическому доминированию в Евразии. Китай, придерживаясь принципа «совместного обсуждения, совместного строительства и совместного использования», смягчает эксклюзивный характер лидерства и предлагает сотрудничество без политических условий. Большое евразийское партнёрство носит более выраженный геополитический характер: Россия рассчитывает предоставлять региональные общественные блага в сфере безопасности. Вместе с тем инфраструктурные и инвестиционные проекты Китая в Центральной Азии в рамках «Одного пояса — одного пути» воспринимаются российскими элитами как дублирование институциональных функций ЕАЭС, что усиливает их опасения по поводу утраты влияния на постсоветском пространстве. Таким образом, риск перераспределения влияния (то есть взаимного роста и упадка влияния внутри постсоветского пространства) становится ключевым вызовом сопряжения.

В-третьих, принципиально различается природа механизмов. «Один пояс — один путь» представляет собой инициативу «мягкого механизма» и не является субъектом международного права, тогда как ЕАЭС — это

международная организация «жёсткого механизма» с полноценной договорно-правовой базой. Данное различие порождает методологическую напряжённость сопряжения: для Китая «сопряжение» выполняет двойную функцию — формирование политического взаимного доверия и расширение прагматического сотрудничества, тогда как для Союза на первый план выходит унификация институциональных норм. Сопряжение «Одного пояса — одного пути» и ЕАЭС имеет широкую сферу охвата, далеко выходящую за пределы возможностей двусторонних механизмов. По состоянию на 2025 год сопряжение носит преимущественно экономический и гуманитарный характер и опирается на китайско-российские отношения всеобъемлющего партнёрства и стратегического взаимодействия в новую эпоху. Обе рамки находятся на ключевом этапе перехода от институционального строительства к практической эффективности и нуждаются в совместном ответе на внешнее давление [3, с. 120].

3. Заключение

Большая евразийская интеграция представляет собой комплексный процесс сотрудничества с многогранным содержанием, многочисленными участниками и сложной институциональной архитектурой. Дифференцированные стратегические позиции Китая и России и взаимодействие многоуровневых рамок сотрудничества, с одной стороны, обеспечивают институциональную основу для интеграции, а с другой — порождают такие проблемы, как борьба за лидирующую роль и координация правил. Углубление евразийской интеграции требует преодоления ряда трудностей: согласования интересов государств-членов, перехода целей развития от краткосрочных к долгосрочным ориентирам, а также учёта многообразия подходов к евразийству в самой России [1, с. 53]. Одним из потенциальных путей выхода из сложившейся ситуации является последовательное наращивание общего прироста интересов через многосторонние площадки, такие как ШОС, и содействие постепенному осознанию российской стороной того, что инициатива «Один пояс — один путь» отвечает задачам её региональной интеграционной стратегии. Это позволит в максимальной степени снизить стратегические опасения, ослабить нарратив игры с нулевой суммой и усилить функциональную взаимодополняемость [5, с. 1341–1342]. Для этого требуется как теоретическая адаптация концепции евразийского сотрудничества к меняющемуся глобальному ландшафту, так и укрепление стратегического взаимного доверия через гуманитарные обмены и диалог элит, что создаст социальную основу для урегулирования борьбы за лидирующую роль и координации правил. Одновременное существование основ сопряжения и структурных напряжений

двух инициатив составляет ключевой институциональный вызов продвижению интеграции. Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на проблеме формирования институционального интерфейса «мягкого и жёсткого механизмов», а именно на том, каким образом необязывающая инициатива может достичь совместимости правил и координации интересов с международной организацией договорного типа.

Список литературы

1. Лукин А.В. Россия и Китай в Большой Евразии // Полис. Политические исследования. – 2020. – № 5. – С. 46–59. – DOI: 10.17976/jpps/2020.05.04.
2. Губин А.В. Дальний Восток России в китайской инициативе «Пояс и путь»: возможности и проблемы // Сравнительная политика. – 2020. – Т. 11, № 4. – С. 177–188. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44220851> (дата обращения 26.08.2026).
3. Ян Лэй. Сопряжение инициативы «Один пояс – один путь» и Большого евразийского партнерства с точки зрения международных институтов // Форум Северо-Восточной Азии. – 2021. – Т. 30, № 1. – С. 115–126, 128. – DOI: 10.13654/j.cnki.naf.2021.01.008. – URL: https://kns.cnki.net/kcms2/article/abstract?v=nXt_PYYM1Gs-ipIK8an_xlwbFO5345ppM5BHlS3HJ_8Q5edGhWWc9daT6Ishg086wgT-Wo0ySrsK590Fd65IcnjliiSMESnFnkrp8cGFjbuVcgd-AOJtlvhY97l8KI6MEYxzRlGmOs5ldsFXMw6n2x8V5pwY2YEpixqxGtbnguULeQxzOTSL9g==&uniplatform=NZKPT&language=CHS2 (дата обращения 27.08.2026).
4. Ивочкина А.С. Роль России и Китая в развитии Большого Евразийского партнерства: современные вызовы и риски // Социально-политические науки. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 101–109. – EDN NPWPTS.
5. Ло С. Китай и евразийский интеграционный процесс: вопросы сближения и сотрудничества // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 43. – С. 1337–1347. – EDN MXTDTV.
6. Москаленко О.А., Абрашкин М.С. Цифровая интеграция стран ЕАЭС: проблемы и направления развития // Ученые записки Санкт-Петербургского имени В.Б. Бобкова филиала Российской таможенной академии. – 2025. – № 2 (94). – С. 84–87. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-integratsiya-stran-eaes-problemy-i-napravleniya-razvitiya> (дата обращения 29.08.2026).

© Цуй Синьюэ

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В МАРКЕТИНГЕ
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

Ян Чанцзян

Хуэй Юань

Сунь Канцзя

Цюй Синьжань

магистранты

факультет бизнеса

Белорусский государственный университет

Аннотация: В статье рассматриваются теоретические основы потребительских исследований в маркетинге, анализируются традиционные методы их проведения и инновационные направления в условиях цифровой трансформации. Структурирована система оценки эффективности потребительских исследований, включающая процессуальные и результативные критерии, сформулированы практические направления повышения эффективности исследовательской деятельности предприятий. Показано, что цифровые технологии кардинально меняют парадигму потребительских исследований, переходя от выборочных опросов к непрерывному анализу поведения потребителей в реальном времени.

Ключевые слова: потребительские исследования; цифровой маркетинг; оценка эффективности; большие данные; потребительское поведение.

**THEORETICAL FOUNDATIONS AND EFFICIENCY EVALUATION
OF CONSUMER RESEARCH IN MARKETING
IN THE DIGITAL ECONOMY**

Yang Changjian

Hui Yuan

Sun Kangjia

Qu Xinran

Abstract: The article examines the theoretical foundations of consumer research in marketing, analyzes traditional methods of its implementation and

innovative directions in the context of digital transformation. A system for evaluating the effectiveness of consumer research, including process and result criteria, is structured, and practical directions for improving the efficiency of research activities of enterprises are formulated. It is shown that digital technologies radically change the paradigm of consumer research, moving from sample surveys to continuous real-time analysis of consumer behavior.

Key words: consumer research; digital marketing; efficiency evaluation; big data; consumer behavior.

Introduction

Consumer research is the core pillar of modern marketing, connecting enterprise operations with dynamic market demand. Against the backdrop of digital transformation, global consumer behaviors have changed profoundly, bringing both opportunities and challenges to traditional consumer research paradigms.

While most enterprises recognize the strategic value of consumer research and invest heavily in it, actual effectiveness varies widely. Many costly research reports fail to translate into actionable marketing decisions and business outcomes. This paper sorts out the theoretical system of consumer research, analyzes its digital-driven evolution, constructs a multi-dimensional effectiveness evaluation framework, and proposes optimization paths to provide reference for improving research efficiency in the digital economy era.

1. Theoretical Foundations of Consumer Research in Marketing

The essence of consumer research is to systematically collect, analyze and interpret consumer-related information, revealing the inherent laws and deep motivations behind behaviors, covering both external manifestations and internal psychological, social and cultural driving factors [1, p. 1229].

By research purpose, it falls into three categories: exploratory, descriptive and causal research. Exploratory research identifies market opportunities and problems through interviews and focus groups; descriptive research depicts market characteristics via large-sample surveys; causal research reveals variable relationships through controlled experiments. Enterprises usually combine multiple types to form a multi-dimensional insight system.

Traditional methods are divided into quantitative and qualitative categories. Quantitative methods such as questionnaires, experiments and observation deliver objective, quantifiable results. Qualitative methods including in-depth interviews and projective techniques explore consumers' inner motivations in depth, but result interpretation is relatively subjective. The two categories complement each other.

2. Innovative Development of Consumer Research in the Digital Context

Innovative Development of Consumer Research in the Digital Context Digital technologies have fundamentally reshaped consumer research, shifting from periodic sampling to continuous full-sample insights in three core directions. First, big data analytics has become core infrastructure. Massive online and social media data enables full-population coverage, real-time tracking and user profiling with unprecedented granularity [2, p. 231]. Second, social media analysis expands dynamic insight dimensions. User-generated content reflects consumers' real views and emotions. NLP and sentiment analysis enable real-time brand monitoring, offsetting lags of traditional periodic research. Third, artificial intelligence upgrades predictive capability. Machine learning algorithms mine hidden patterns to predict consumption intentions, supporting personalized recommendations [3]. VR also provides new scenarios to improve research validity. Meanwhile, digital consumer research still faces data privacy risks and talent gaps. Enterprises must comply with regulations and establish standardized data governance systems.

3. Effectiveness Evaluation System of Consumer Research

Scientific evaluation is key to measuring research value and optimizing processes. The system should be constructed from two dimensions: process evaluation and result evaluation.

Process evaluation focuses on workflow quality and standardization, covering research design, data collection, analysis methods and report quality. Rigorous standardized procedures are the prerequisite for reliable results.

Result evaluation includes direct economic effects and indirect strategic effects. Direct effects are measured by indicators like sales growth and return on investment. Indirect effects include improved market understanding, innovation capabilities and brand equity, which are harder to quantify but more critical for long-term development.

Evaluation should also combine short-term and long-term perspectives. Different projects adopt different focuses: exploratory research emphasizes process quality, while causal research prioritizes result accuracy and decision guidance.

Conclusion

In the digital economy era, consumer research has evolved from a supporting function into a core strategic capability. Digital transformation has driven three paradigm shifts: from limited sample to full population coverage, from periodic snapshot to real-time tracking, and from descriptive analysis to predictive insight.

Technological progress has not made traditional methods obsolete. The most effective systems combine traditional qualitative and quantitative methods with digital technologies, as traditional methods remain irreplaceable in exploring consumers' subconscious motivations.

To improve effectiveness, enterprises should establish a consumer-centric philosophy, integrate multiple methods and data sources, strengthen the link between research results and business decisions, and build interdisciplinary teams. Targeted marketing strategies based on consumer research can effectively enhance enterprise competitiveness [4]. Meanwhile, digital marketing innovation reconstructs brand communication systems, and consumer insight research is the core basis for improving communication precision and value co-creation [5, p. 22].

Enterprises must abide by data protection regulations and research ethics. Future research can explore privacy-friendly technologies and lightweight research systems for small and medium-sized enterprises.

References

1. Köhr C.K., Corsi A.M., Capitello R., Malorgio G. Decoding the chain of effects of family firm image on consumer behaviour // Journal of Consumer Behaviour. – 2021. – Vol. 20, № 5. – P. 1228–1242. DOI: 10.1002/cb.1932.
2. Fan F.L., Li X., Yu X.S., Wang L. Research on Applied-Information Technology with Application of Data Mining in Analysis of Consumer Behavior // Advanced Materials Research. – 2014. – T. 1003. – C. 230–234. DOI: 10.4028/www.scientific.net/AMR.1003.230.
3. Choudhury N., Mukherjee R., Yadav R., Liu Y., Wang W. Can machine learning approaches predict green purchase intention? A study from Indian consumer perspective // Journal of Cleaner Production. – 2024. – Vol. 456. – P. 142218. DOI: 10.1016/j.jclepro.2024.142218.
4. 陈敦巍. M 公司产品营销策略优化研究 [D]. 桂林 : 广西师范大学 , 2026. DOI: 10.27036/d.cnki.ggxsu.2026.001410.
5. 胡淑瑞 , 陈婉菁. 数字营销创新对企业品牌传播效果的影响研究 [J]. 现代商贸工业 , 2026, (1): 21–24. DOI: 10.14097/j.cnki.5392/2026.01.034.

© Ян Чанцзян, Хуэй Юань,
Сунь Канцзя, Цюй Синьжань

СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРИНЦИП ВЕРХОВЕНСТВА КОНСТИТУЦИИ В РОССИЙСКОЙ ПРАВОВОЙ СИСТЕМЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ

Грошков Олег Игорьевич

аспирант

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»

Аннотация: В статье рассмотрено понятие конституционной идентичности России как совокупность базовых конституционных ценностей, принципов и институтов, формирующих особенность российского государственного строя. Анализ охватывает содержание идентичности (суверенитет, многонациональность, федерализм, права и свободы личности, социальное государство), её историческое формирование от дореволюционного периода через советскую эпоху до Конституции 1993 года и поправок 2020 года, а также правовое значение для интерпретации и охраны конституционных основ. В работе отмечено, что идентичность должна опираться на реальное соблюдение конституционных принципов, и не может служить универсальным оправданием для произвольных ограничений прав.

Ключевые слова: конституция, суверенитет, Россия, социальное государство, федерализм.

THE PRINCIPLE OF CONSTITUTIONAL SUPREMACY IN THE RUSSIAN LEGAL SYSTEM: THEORY AND PRACTICE OF IMPLEMENTATION

Groshkov Oleg Igorevich

Abstract: This article examines the concept of Russia's constitutional identity as a set of fundamental constitutional values, principles, and institutions that shape the distinctive features of the Russian state system. The analysis covers the content of this identity (sovereignty, multinationality, federalism, individual rights and freedoms, and the welfare state), its historical formation from the pre-revolutionary period through the Soviet era to the 1993 Constitution and its 2020 amendments, as well as its legal significance for the interpretation and protection of constitutional foundations. The article notes that identity must be based on actual compliance with

constitutional principles and cannot serve as a universal justification for arbitrary restrictions of rights.

Key words: constitution, sovereignty, Russia, welfare state, federalism.

Вопрос о верховенстве Конституции в правовой системе России формально решён ещё в тексте Основного закона: согласно статье 15: «Конституция Российской Федерации имеет высшую юридическую силу, прямое действие и применяется на всей территории страны. Законы и иные правовые акты, принимаемые в Российской Федерации, не должны противоречить Конституции».

Однако за этой, казалось бы, простой формулировкой скрывается сложный комплекс теоретических и практических проблем.

Как именно обеспечивается верховенство Конституции? Что происходит, когда нормы федерального закона, указа Президента или решения органа власти вступают в противоречие с конституционными положениями? Насколько реально суды и иные органы готовы применять Конституцию непосредственно, не дожидаясь, пока «неконституционная» норма будет отменена законодателем? И, наконец, не превращается ли принцип верховенства в декларацию, которая красиво звучит в теории, но слабо работает в практике?

Эти вопросы особенно актуальны в условиях, когда правовая система России остаётся достаточно централизованной, а роль судебного конституционного контроля, несмотря на его формальную значимость, имеет свои ограничения.

Верховенство Конституции – это не просто иерархическое правило о том, что «Конституция выше закона». В теории конституционного права этот принцип выполняет несколько взаимосвязанных функций.

Во-первых, он задаёт нормативный приоритет. Конституция выступает как акт высшей юридической силы, относительно которого все остальные нормы права являются производными. Это означает, что ни один орган публичной власти не вправе принимать решения, выходящие за рамки конституционных полномочий или противоречащие конституционным гарантиям.

Во-вторых, верховенство Конституции предполагает её прямое действие. Граждане, организации и суды могут ссылаться на конституционные нормы непосредственно, без необходимости «переводить» их через отраслевое

законодательство. Если закон противоречит Конституции, приоритет должна иметь именно Конституция.

В-третьих, верховенство Конституции тесно связано с идеей ограниченной власти. Конституция не только учреждает государственные институты, но и ограничивает их, устанавливая пределы компетенции, процедуры принятия решений и гарантии прав личности. В этом смысле верховенство Конституции – это не просто техническое правило о месте нормативного акта в иерархии, а фундаментальный принцип правового государства [1, с. 31].

В российской доктрине эти положения в целом признаются. Однако на практике их реализация сталкивается с рядом трудностей, которые во многом определяются особенностями правоприменения и институциональной структурой.

Правовую основу принципа верховенства Конституции в России составляют несколько ключевых положений.

Статья 15 Конституции Российской Федерации прямо устанавливает:

- высшую юридическую силу Конституции;
- её прямое действие;
- обязанность органов государственной власти, органов местного самоуправления, должностных лиц, граждан и их объединений соблюдать Конституцию и законы;
- недопустимость принятия правовых актов, противоречащих Конституции.

Статья 4 закрепляет суверенитет Российской Федерации и верховенство её Конституции на всей территории страны. Это особенно важно в контексте федеративного устройства: конституции и уставы субъектов Федерации, а также их законы не могут противоречить федеральной Конституции.

Статья 125 определяет полномочия Конституционного Суда Российской Федерации, в том числе право проверять конституционность законов и иных нормативных актов. Через механизм конституционного контроля обеспечивается реальное действие принципа верховенства: акт, признанный не соответствующим Конституции, утрачивает силу и не подлежит применению.

Наконец, статья 120 закрепляет независимость судей и их обязанность подчиняться только Конституции и федеральному закону. Это создаёт предпосылки для того, чтобы суды могли реально обеспечивать приоритет Конституции при рассмотрении конкретных дел.

Таким образом, на уровне текста Конституции принцип верховенства сформулирован достаточно чётко. Проблема заключается в том, как он реализуется в правоприменительной практике.

Ключевым институтом, обеспечивающим верховенство Конституции, остаётся Конституционный Суд Российской Федерации. Именно через его решения формируется понимание того, какие нормы и в какой мере соответствуют Конституции.

На практике Конституционный Суд играет важную роль в «очистке» правовой системы от неконституционных положений. В его решениях регулярно признаются не соответствующими Конституции отдельные нормы федеральных законов, законов субъектов Федерации, а также подзаконных актов. После таких решений законодатель обязан привести регулирование в соответствие с Конституцией, а суды и иные органы не могут применять признанные неконституционными нормы.

Однако здесь есть несколько ограничений. Во-первых, Конституционный Суд рассматривает дела преимущественно по запросам уполномоченных субъектов (президента, правительства, парламента, групп депутатов, судов и т.д.) и по жалобам граждан на нарушение конституционных прав. Это означает, что многие потенциально неконституционные нормы могут длительное время существовать в правовой системе, пока не возникнет повод для обращения в Суд.

Во-вторых, даже после признания нормы неконституционной её фактическое «выведение» из правового оборота может затягиваться. Законодатель не всегда оперативно вносит необходимые изменения, а правоприменители иногда продолжают ссылаться на утратившие силу положения по инерции или из-за недостаточной информированности.

В-третьих, в последние годы усилилась тенденция к тому, что Конституционный Суд не просто оценивает соответствие норм Конституции, но и формирует собственное понимание конституционных принципов, которое затем становится обязательным для законодателя и судов. С одной стороны, это укрепляет роль Суда как гаранта конституционного строя. С другой – возникает вопрос о балансе между судебным толкованием и законодательной дискрецией.

Важным аспектом реализации принципа верховенства Конституции является практика судов общей юрисдикции и арбитражных судов. Формально они обязаны применять Конституцию непосредственно, в том числе в случаях,

когда отраслевое законодательство противоречит конституционным нормам [2, с. 358].

Однако в реальной судебной практике ситуация неоднозначна. С одной стороны, в решениях Верховного Суда Российской Федерации и нижестоящих судов всё чаще встречаются ссылки на Конституцию, особенно в делах, связанных с правами и свободами человека, социальными правами, процессуальными гарантиями. Суды используют конституционные положения для восполнения пробелов в законодательстве или для ограничения чрезмерно жёсткого применения формальных норм.

С другой стороны, сохраняется значительный пласт дел, в которых суды предпочитают опираться на букву закона, даже если её применение ведёт к результатам, трудно совместимым с духом Конституции. Мотивы могут быть разными: опасение отмены решения вышестоящей инстанцией, недостаточная уверенность в собственной компетенции давать конституционное толкование, привычка к формальному подходу [3, с. 58].

Кроме того, не все суды одинаково готовы к тому, чтобы самостоятельно оценивать возможное противоречие закона Конституции. В таких случаях более корректным путём считается обращение с запросом в Конституционный Суд. Но эта процедура длительна, и не каждый гражданин или организация готовы её использовать.

Особую проблему представляет соотношение Конституции и подзаконных актов: указов Президента, постановлений Правительства, ведомственных приказов. Формально они находятся ниже законов в иерархии и тем более не могут противоречить Конституции. Однако на практике именно подзаконное регулирование часто определяет повседневную жизнь граждан и организаций.

В ряде случаев подзаконные акты фактически подменяют собой закон, вводя дополнительные ограничения прав, новые обязанности или процедуры, которые не предусмотрены законодателем. В таких ситуациях принцип верховенства Конституции требует, чтобы подобные акты могли быть оспорены и признаны недействительными, если они выходят за рамки полномочий или нарушают конституционные гарантии.

Судебная практика по оспариванию подзаконных актов существует, но она остаётся фрагментарной. Граждане и организации нередко сталкиваются с тем, что суды неохотно признают недействительными акты исполнительной власти, особенно если они приняты на высоком уровне [4, с. 60].

Укрепление принципа верховенства Конституции в российской правовой системе требует не столько изменения текста Основного закона, сколько изменения правоприменительной культуры и институциональных практик.

Можно выделить несколько направлений:

1. Повышение роли Конституции в судебной практике.

Важно, чтобы суды чаще и более содержательно использовали конституционные нормы в мотивировочной части решений, особенно в делах, затрагивающих права и свободы человека, социальные права, процессуальные гарантии.

2. Развитие конституционной аргументации в юридическом образовании.

Будущие юристы должны учиться не просто цитировать Конституцию, но и выстраивать на её основе правовую аргументацию, соотносить конституционные принципы с нормами отраслевого законодательства.

3. Совершенствование механизмов исполнения решений Конституционного Суда.

Необходимо обеспечить более оперативное приведение законодательства в соответствие с решениями Суда, а также более строгий контроль того, чтобы неконституционные нормы действительно выводились из правового оборота.

4. Расширение возможностей для граждан и организаций оспаривать неконституционные акты.

Упрощение процедур, снижение издержек, повышение доступности конституционного правосудия могут способствовать тому, что принцип верховенства Конституции станет более реальным для обычных участников правоотношений.

5. Формирование более последовательной доктрины верховенства Конституции.

В научной литературе и в решениях судов важно развивать понимание верховенства Конституции не как формального правила, а как принципа, определяющего всю логику правовой системы: от законотворчества до правоприменения.

Принцип верховенства Конституции в российской правовой системе закреплён нормативно достаточно чётко. Конституция обладает высшей юридической силой, прямым действием и является основой для оценки всех иных правовых актов. Однако между теорией и практикой сохраняется заметный разрыв.

В реальной жизни верховенство Конституции обеспечивается, прежде всего, через деятельность Конституционного Суда и, в меньшей степени, через практику судов общей юрисдикции. При этом сохраняется проблема недостаточного непосредственного применения Конституции, инерции в использовании отраслевых законов и подзаконных актов, а также определённой политизированности конституционных вопросов.

Укрепление принципа верховенства Конституции требует не только институциональных изменений, но и изменения правового сознания: чтобы Конституция воспринималась не как символический документ, а как реальный инструмент защиты прав, ограничения власти и обеспечения справедливости. Только в этом случае верховенство Конституции перестанет быть декларацией и станет работающим принципом российской правовой системы.

Список литературы

1. Добрынин Н.М. Конституционализм, Конституция России и конституционализация российского права: несколько тезисов о конъюнкции смыслов и юридических практик // Государство и право. 2020. № 4. С. 25–37.
2. Сбитнева Е.А., Баринов Э.Э. Перспективы развития российского конституционализма в условиях глобализации и международных стандартов // Экономика, политика, право: актуальные вопросы, тенденции и перспективы развития : материалы XXIII Международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2025. С. 357–362.
3. Иванников И.А. Советский и российский конституционализм: ретроспективно-перспективный анализ // Спутник высшей школы. 2025. № 3(22). С. 54–58.
4. Калашников С.В. Российский конституционализм: особенности, проблемы и перспективы дальнейшего развития // Правовой вектор конституционного развития России (к 30-летию со дня принятия Конституции Российской Федерации) : сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Москва, 2024. С. 56–60.

© Грошков О.И.

DOI 10.46916/07092026-3-978-5-00276-161-6

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЙ НА КОНСТИТУЦИОННЫЕ ГАРАНТИИ В ОБЛАСТИ ПРАВОСУДИЯ

Дегтярев Даниил Дмитриевич

аспирант

ОЧУ ВО «Московский инновационный университет»

Аннотация: В статье рассматривается влияние современных экономических, технологических, социальных и институциональных условий на реализацию конституционных гарантий в области правосудия. Показано, что цифровизация способна упростить обращение в суд, но одновременно создает риски цифрового неравенства, утечки данных и непрозрачного использования алгоритмов. Обоснована необходимость сохранять очные способы участия, соразмерять судебные расходы с положением граждан, укреплять независимость суда и оценивать реформы по их фактическому влиянию на права человека.

Ключевые слова: Конституция Российской Федерации, правосудие, судебная защита, доступность суда, независимость судей, цифровизация, экономический фактор, искусственный интеллект.

THE IMPACT OF CONTEMPORARY CONDITIONS ON CONSTITUTIONAL GUARANTEES IN THE FIELD OF JUSTICE

Degtyarev Daniil Dmitrievich

Abstract: The article examines how current economic, technological, social and institutional conditions affect constitutional guarantees in the field of justice. Digital tools can facilitate access to courts, yet they may also deepen digital inequality, threaten data security and make algorithmic assistance insufficiently transparent. The author argues that in-person participation must remain available, court costs should be proportionate to a person's financial situation, judicial independence should be strengthened, and reforms should be assessed by their actual impact on human rights.

Key words: Constitution of the Russian Federation, justice, judicial protection, access to court, judicial independence, digitalization, economic factor, artificial intelligence.

Введение

Конституционные гарантии в области правосудия образуют основу защиты личности от произвольных решений. К ним относятся равенство перед законом и судом, право на судебную защиту, право на квалифицированную юридическую помощь, рассмотрение дела компетентным и независимым судом, гласность, состязательность, возможность обжалования и обязательность судебного решения. Их смысл раскрывается не только в тексте Конституции, но и в повседневной работе судов. Статья 18 Конституции Российской Федерации прямо связывает обеспечение прав и свобод с правосудием, а статьи 46–48 и 118–123 закрепляют основные элементы судебной защиты [1, ст. 18, 46–48, 118–123]. Поэтому формальное наличие процессуальной нормы еще не означает, что гарантия действует одинаково для каждого.

Под современными условиями в настоящей работе понимается совокупность быстро меняющихся обстоятельств, которые влияют на доступ человека к суду и на способность суда вынести законное, обоснованное и исполнимое решение. Эта совокупность включает состояние экономики, развитие цифровых технологий, рост объема информации, изменение способов общения, территориальные различия, новые угрозы безопасности, общественные кризисы и преобразования правовой системы. Такие факторы действуют совместно. Например, электронная подача документов экономит время, однако для ее использования нужны техника, связь и цифровые навыки. Следовательно, оценивать современное правосудие следует по реальному положению участника процесса, а не только по числу внедренных сервисов.

Содержание конституционных гарантий в новых условиях

Конституционная модель правосудия сохраняет устойчивое ядро. Судебная власть осуществляется только судами, судьи независимы и подчиняются Конституции Российской Федерации и федеральному закону, разбирательство по общему правилу открыто, а стороны равноправны [1, ст. 118, 120, 123]. Федеральный конституционный закон «О судебной системе Российской Федерации» дополняет эти положения единством судебной системы, самостоятельностью судов и обязательностью вступивших в силу судебных постановлений [2, ст. 1, 5, 6]. Современные условия не отменяют

названные требования. Напротив, они показывают, какие дополнительные меры нужны для их сохранения. Право на суд становится уязвимым, если процедура существует, но чрезмерно дорога, непонятна, технически недоступна или зависит от внешнего давления.

Экономический фактор

Экономические условия воздействуют на правосудие с двух направлений. С одной стороны, устойчивое бюджетное обеспечение необходимо для оплаты труда судей и работников аппарата, содержания зданий, защиты информации, обновления техники и ведения архивов. Отчет Судебного департамента за 2024 год показывает, что финансирование, материальное обеспечение и информатизация являются самостоятельными крупными направлениями организации судебной деятельности [7, с. 14–31, 77–88]. Недостаток ресурсов способен увеличить сроки рассмотрения дел и нагрузку на работников. Однако и само финансирование должно быть устроено так, чтобы не создавать зависимость суда от текущих интересов других органов.

С другой стороны, экономическое положение граждан определяет практическую доступность судебной защиты. Расходы на государственную пошлину, представителя, экспертизу, проезд и копирование документов могут удерживать человека от обращения в суд. Повышение ряда судебных пошлин Федеральным законом от 8 августа 2024 года № 259-ФЗ усилило значение льгот, отсрочки, рассрочки и уменьшения размера платежа [6]. Бесплатная юридическая помощь также служит не социальной услугой второго порядка, а средством обеспечения равенства в правосудии [4, ст. 1, 6, 20]. При этом круг получателей такой помощи и доступные им виды дел должны пересматриваться с учетом стоимости юридических услуг, уровня доходов и сложности процедур.

Экономия бюджетных средств не может быть главным критерием реформы. Сокращение очного приема или перевод общения только в электронную форму иногда уменьшают издержки учреждения, но переносят расходы на гражданина. Поэтому значимые изменения следует оценивать с учетом затрат участника, расстояния до суда, длительности процедуры и доступности бесплатной помощи.

Информатизация правосудия

Информатизация стала наиболее заметной чертой современных условий. Законодательство обеспечивает размещение сведений о деятельности судов, доступ к судебным актам и иные формы открытости [3, ст. 6, 14, 15]. Изменения 2021 года расширили возможности подачи процессуальных

документов в электронном виде, доступа к материалам дела и удаленного участия в заседании с использованием личных средств связи [5]. Эти решения сокращают территориальные барьеры, ускоряют обмен документами и особенно полезны людям с ограниченной мобильностью. Электронный след процессуальных действий также способен укрепить контроль соблюдения сроков.

Вместе с тем цифровой канал не является нейтральным. Для его использования нужны стабильный интернет, подходящее устройство, подтвержденная учетная запись и навыки работы с системой. Н.В. Софийчук и Л.А. Колпакова обоснованно отмечают, что недоступность технологий для части населения способна привести к нарушению права на доступ к правосудию [8, с. 72–76]. К этому добавляются сбои связи, ошибки идентификации, риск разглашения персональных данных и трудности оценки поведения участника при дистанционном общении. В уголовном процессе особенно важно не ослабить непосредственность исследования доказательств и конфиденциальность общения обвиняемого с защитником.

Поэтому цифровизация должна расширять выбор, а не заменять традиционный порядок. Человек должен сохранять возможность подать документ на бумаге и участвовать очно, если дистанционный формат ухудшает его положение. Технический сбой не может автоматически влечь пропуск срока или рассмотрение дела без участника. Нужны простой механизм фиксации сбоя, восстановление процессуального положения, единые требования к защите информации и резервному хранению материалов.

Отдельный вопрос связан с искусственным интеллектом. В суде алгоритм может искать практику, обезличивать тексты, распределять документы и помогать готовить справочные материалы. Однако решение по делу должно оставаться результатом личной правовой оценки судьи. Если программа влияет на вывод, участники должны знать о ее использовании, понимать значимые критерии и иметь возможность оспорить ошибку. Непрозрачная рекомендация не совместима с правом на мотивированное решение, а техническая эффективность не должна вытеснять интересы участников процесса.

Иные факторы и пределы их влияния

К иным современным факторам относятся рост судебной нагрузки, кадровые трудности, территориальная удаленность, чрезвычайные ситуации и быстрое обновление законодательства. Опыт пандемийных ограничений показал, что судебная система должна заранее иметь порядок непрерывной

работы в кризисе. Он обязан обеспечивать рассмотрение срочных дел, подачу жалоб и контроль ограничения свободы. В отдаленных территориях дистанционное участие становится реальной гарантией только при наличии оборудованного помещения и специалиста, который поможет гражданину подключиться.

Информационная среда влияет на независимость суда. Публичное обсуждение поддерживает гласность, но массовое давление и распространение непроверенных сведений могут подменить правовую оценку эмоциональной. Ответом должно быть не общее закрытие информации, а своевременное опубликование актов, понятное разъяснение процедур и защита персональных данных. Независимость требует способности принять решение по закону, несмотря на экономическое, административное или информационное давление. Открытость также следует оценивать по качеству поиска и доступности текста для людей с ограничениями здоровья, поскольку размещение массива документов без удобной навигации не обеспечивает полноценной гласности [3, ст. 10, 14, 15].

Предложения и выводы

Проведенный анализ позволяет предложить четыре направления развития. При цифровизации следует закрепить принцип равной доступности каналов и сохранять очный способ, пока отказ от него исключает часть граждан. Изменение пошлин нужно сопровождать оценкой их соразмерности доходам и доступности льгот. Искусственный интеллект допустим только как вспомогательный инструмент при контроле судьи, документировании его применения и праве сторон получить объяснение. Для кризисных ситуаций нужен единый стандарт устойчивости правосудия с резервными каналами связи и перечнем дел, не терпящих отлагательства.

Качество реформы следует измерять не количеством электронных услуг и не скоростью любой ценой. Значимы реальная возможность обратиться в суд, разумный срок, равенство процессуальных возможностей, понятность решения и его исполнение. Положение малоимущих граждан, пожилых людей, лиц с инвалидностью и жителей удаленных территорий нужно изучать отдельно, поскольку общий показатель способен скрыть их барьеры.

Таким образом, современные условия одновременно расширяют и испытывают конституционные гарантии в области правосудия. Экономические ресурсы дают суду возможность работать, но судебные расходы могут ограничить доступ граждан. Цифровые технологии ускоряют процесс, но

порождают новые формы неравенства и зависимости от технической системы. Информационная открытость укрепляет контроль, однако способна перейти в давление. Задача государства состоит не в приспособлении конституционных гарантий к любой новой технологии или экономической мере, а в подчинении этих изменений смыслу Конституции. Правосудие остается конституционным только тогда, когда человек действительно может быть услышан независимым судом и получить эффективную защиту.

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102027595> (дата обращения 01.09.2026).
2. Федеральный конституционный закон от 31.12.1996 № 1-ФКЗ «О судебной системе Российской Федерации». – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102045098> (дата обращения 01.09.2026).
3. Федеральный закон от 22.12.2008 № 262-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности судов в Российской Федерации». – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&vkart=card&link_id=7&nd=102126522 (дата обращения 01.09.2026).
4. Федеральный закон от 21.11.2011 № 324-ФЗ «О бесплатной юридической помощи в Российской Федерации». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/view/0001201111210005> (дата обращения 01.09.2026).
5. Федеральный закон от 30.12.2021 № 440-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47495> (дата обращения 01.09.2026).
6. Федеральный закон от 08.08.2024 № 259-ФЗ «О внесении изменений в часть первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации о налогах и сборах». – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202408080089> (дата обращения 01.09.2026).
7. Отчет об итогах деятельности Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации за 2024 год. Москва, 2025. 178 с. –

URL: https://cdep.ru/userimages/OTCHET_SUDEBNOGO_DEPARTAMENTA_-2024_Opublikovanie_na_sayte.pdf (дата обращения 01.09.2026).

8. Софийчук Н.В., Колпакова Л.А. К вопросу о доступе граждан к правосудию в условиях цифровизации уголовного судопроизводства // Lex russica. 2020. Т. 73. № 11. С. 71–80. DOI: 10.17803/1729-5920.2020.168.11.071-080. – URL: <https://lexrussica.msal.ru/jour/article/download/1611/977> (дата обращения 01.09.2026).

© Дегтярев Д.Д., 2026

СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

DOI 10.46916/07092026-4-978-5-00276-161-6

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ
ИНСТРУМЕНТОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПЕДАГОГОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ DTDC**

Шайханова Айгуль Кайрулаевна

PhD, ассоциированный профессор

Бекешова Гульвира Бауржановна

магистр технических наук

Токкулиева Айжан Конурбаевна

магистр технических наук

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева

Шангыбаева Гульмира Асаугалиевна

PhD, ассоциированный профессор

Актюбинский региональный университет имени К. Жубанова

Аннотация: Рассмотрена информационно-аналитическая методика оценки эффективности использования цифровых инструментов в профессиональной деятельности педагогов на основе модели DTDC. Эмпирическую основу составили результаты исследования цифровых практик 916 педагогов. Предложена система взаимосвязанных индикаторов, отражающих цифровую компетентность, интенсивность применения технологий, использование искусственного интеллекта и иммерсивных решений, создание цифрового контента и устойчивость внедрения. Обоснована целесообразность поэтапного мониторинга от ознакомления с рекомендациями до их регулярного профессионального применения.

Ключевые слова: цифровая компетентность, цифровые инструменты, педагог, DTDC, искусственный интеллект, AR/VR/MR, цифровизация образования, оценка эффективности.

**EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF DIGITAL TOOL USE
IN TEACHERS' PROFESSIONAL PRACTICE BASED
ON THE DTDC MODEL**

Shaykhanova Aigul Kairulayevna

Bekeshova Gulvira Baurzhanovna

Tokkulieva Aizhan Konurbaevna

Shangybayeva Gulmira Asaugalievna

Abstract: The paper presents an information-analytical methodology for evaluating the effectiveness of digital tool use in teachers' professional practice based on the DTDC model. The empirical basis comprises data on the digital practices of 916 teachers. A system of interrelated indicators is proposed to assess digital competence, intensity of technology use, application of artificial intelligence and immersive technologies, creation of digital educational content, and sustainability of implementation. A staged monitoring approach is substantiated, covering the transition from awareness of methodological recommendations to their regular professional use.

Key words: digital competence, digital tools, teacher, DTDC, artificial intelligence, AR/VR/MR, digital education, effectiveness evaluation.

Введение

Цифровая трансформация образования сопровождается изменением содержания профессиональной деятельности педагога и расширением спектра компетенций, необходимых для проектирования, организации и оценки образовательного процесса. Европейская рамка DigCompEdu связывает цифровую компетентность педагога с работой с цифровыми ресурсами, преподаванием, оцениванием и развитием цифровых компетенций обучающихся [1]. Современный систематический обзор количественных исследований отмечает неоднородность способов измерения цифровой компетентности учителей и необходимость более четкой операционализации показателей [2]. Дополнительную актуальность проблеме придает распространение генеративного искусственного интеллекта, для которого UNESCO подчеркивает необходимость человекоцентричного и этически обоснованного применения в образовании [3].

В рамках проекта по исследованию эффективности использования цифровых технологий для повышения качества профессиональной деятельности педагогов была разработана модель DTDC (Developing Teachers' Digital Competency Model), ориентированная на поэтапное развитие цифровой зрелости [4]. По результатам анкетирования 916 педагогов выявлено, что распространенность базовых цифровых инструментов сочетается с менее системным использованием комплексных решений, связанных с искусственным интеллектом, AR/VR/MR, персонализацией и проектированием собственного цифрового контента. Это определило необходимость разработки не только рекомендаций, но и информационно-аналитического инструментария оценки результатов их внедрения.

Цель настоящей работы заключается в формировании системы критериев и количественных показателей оценки эффективности внедрения цифровых инструментов в профессиональную деятельность педагогов на основе модели DTDC. Научно-практическая задача состоит в том, чтобы обеспечить переход от простой фиксации факта использования технологии к оценке динамики цифровой компетентности, степени интеграции инструментов и устойчивости профессиональных изменений.

Материалы и методы исследования

Эмпирическую базу составили результаты исследования цифровых практик 916 педагогов организаций образования Республики Казахстан. Анализ охватывал особенности использования цифровых сервисов, практики создания образовательного контента, применение инструментов искусственного интеллекта, интерактивных и иммерсивных технологий, а также потребности педагогов в методическом сопровождении.

Методологическим ядром выступает модель DTDC, включающая четыре последовательных уровня: Awareness (A) – осведомленность и понимание возможностей цифровых технологий; Application (P) – практическое применение цифровых инструментов; Integration & Visualization (IV) – системная интеграция технологий и визуализация образовательного содержания; Design & Innovation (DI) – самостоятельное проектирование и внедрение инновационных цифровых решений. Такая структура позволяет интерпретировать цифровую компетентность как динамическую характеристику профессионального развития (рис. 1) [4].

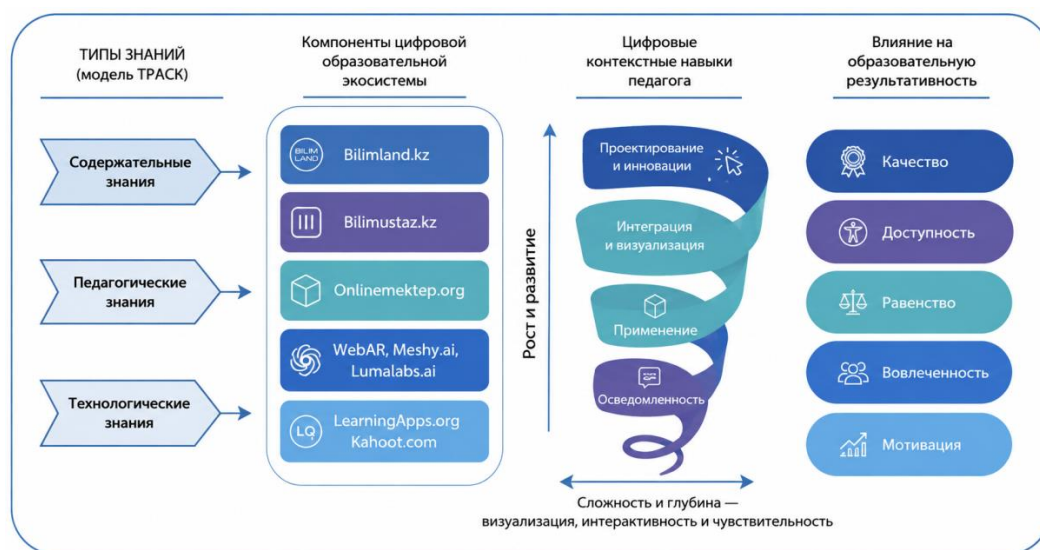


Рис. 1. Модель цифровой компетентности учителей DTDC

Для сопоставимости показателей ответы по шкалам могут нормироваться в диапазоне от 0 до 1. При использовании пятибалльной шкалы нормированное значение отдельного пункта определяется как $z=(x-1)/4$. Для каждого уровня DTDC рассчитывается среднее нормированное значение по относящимся к нему пунктам, после чего формируется интегральный индекс цифровой компетентности:

$$I_{DTDC} = (I_A + I_P + I_{IV} + I_{DI}) / 4,$$

где I_A , I_P , I_{IV} и I_{DI} – индексы соответствующих уровней модели. Значение I_{DTDC} находится в диапазоне от 0 до 1 и может использоваться для анализа динамики цифровой компетентности при повторных измерениях.

Система показателей оценки эффективности

Предлагаемая система строится на принципе многоуровневой оценки. Эффективность внедрения цифровых инструментов рассматривается как совокупность изменений в компетентности, профессиональном поведении и цифровом продукте педагога. В отличие от оценки, основанной только на самоотчете, предусмотрено сочетание анкетирования с анализом цифрового портфолио, контент-анализом созданных материалов и экспертной оценкой. Основные направления представлены в таблице 1.

Таблица 1

Система показателей оценки эффективности внедрения цифровых инструментов

Направление оценки	Основной показатель	Способ измерения
Цифровая компетентность	Индекс / уровень DTDC	Анкетирование, самооценка, экспертная оценка
Использование цифровых технологий	Частота и разнообразие применения	Анкетирование, цифровой след
Искусственный интеллект	Интенсивность и целесообразность применения AI-сервисов	Анкетирование, анализ материалов
AR/VR/MR	Количество и качество используемых иммерсивных ресурсов	Контент-анализ, портфолио
Цифровой контент	Количество и качество авторских цифровых материалов	Анализ портфолио
Персонализация	Использование адаптивных решений	Контент-анализ сценариев занятий

Продолжение таблицы 1

Профессиональное взаимодействие	Активность в цифровых сообществах	Анкетирование, самоотчет
Инновационная активность	Разработка новых цифровых решений	Экспертная оценка

Коэффициенты реализации и устойчивости внедрения

Для мониторинга процесса внедрения предлагается использовать три последовательных коэффициента. Коэффициент ознакомления характеризует охват педагогов разработанными рекомендациями:

$$K_{оз} = (N_{оз} / N_{уч}) \times 100 \%,$$

где $N_{оз}$ – количество педагогов, ознакомившихся с рекомендациями; $N_{уч}$ – количество участников, которым рекомендации были предоставлены.

Коэффициент апробации отражает переход от ознакомления к практическому использованию:

$$K_{апр} = (N_{пр} / N_{оз}) \times 100 \%,$$

где $N_{пр}$ – количество педагогов, применивших предложенные инструменты или методические приемы в собственной практике.

Коэффициент устойчивого применения характеризует закрепление практики:

$$K_{уст} = (N_{рег} / N_{пр}) \times 100 \%,$$

где $N_{рег}$ – количество педагогов, регулярно использующих освоенные цифровые решения после первичной апробации.

Дополнительно для характеристики содержательной глубины внедрения разработан коэффициент K_i , включающий пять компонентов: использование AI-инструментов, интерактивного цифрового контента, AR/VR/MR, персонализированного обучения и участие в профессиональных цифровых сообществах:

$$K_i = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5) / 5.$$

На текущем этапе K_i рассматривается как элемент методологического инструментария. Его фактический расчет целесообразно проводить после завершения периода внедрения и получения данных о реальном использовании рекомендаций. Такой подход предотвращает подмену оценки эффективности экспертным предположением и обеспечивает воспроизводимость последующего анализа.

Результаты и обсуждение

Анализ исходных материалов исследования показал высокий интерес педагогов к современным цифровым технологиям при неодинаковой глубине

их практического освоения. Наиболее распространенными являются инструменты общего назначения, тогда как AI-сервисы, иммерсивные решения, проектирование авторского цифрового контента и персонализация требуют дополнительного методического сопровождения. Это согласуется с данными о положительной связи цифровой компетентности педагогов с их отношением к искусственному интеллекту [5], а также с исследованиями взаимосвязи цифровой компетентности, знаний об AI и доверия к AI-системам [6]. В отношении дополненной реальности показано, что целенаправленное педагогическое применение AR требует развития специальных цифровых и методических компетенций [7]; исследования будущих педагогов также выявляют дефицит практических знаний по созданию и внедрению AR-контента [8].

Ограничением исследования является то, что на текущем этапе коэффициенты внедрения и устойчивого применения имеют методологический статус и требуют последующей эмпирической валидации после завершения периода апробации рекомендаций. Кроме того, самооценочные данные могут быть подвержены социальной желательности и субъективному завышению компетентности. Поэтому дальнейшая валидация должна включать экспертную оценку цифровых продуктов, анализ практических заданий и, при возможности, данные образовательных платформ.

Заключение

Разработана информационно-аналитическая методика оценки эффективности использования цифровых инструментов в профессиональной деятельности педагогов, основанная на модели DTDC и системе взаимосвязанных количественных и качественных показателей. Методика ориентирована на анализ перехода от осведомленности о цифровых технологиях к их применению, системной интеграции и самостоятельному проектированию инновационных образовательных решений.

Информация о финансировании

Данное исследование финансировалось/финансируется Комитетом по науке Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP 23489228).

Список литературы

1. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu / ed. by Y. Punie. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. 95 p. DOI: 10.2760/159770.

2. Navío-Inglés M., Tirado-Olivares S., del Olmo-Muñoz J. *et al.* The Digital Competence Landscape of Teachers: A Large-Scale Analysis on Self-Perceived Competence and Gender Differences. *Tech Know Learn* (2025). <https://doi.org/10.1007/s10758-025-09928-5>.
3. Miao F., Holmes W. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris : UNESCO, 2023. 44 p. DOI: 10.54675/EWZM9535.
4. Aimicheva G.; Shaikhanova A.; Iklassova K.; Tazabekova P.; Nazyrova A.; Kadyr Y. Fostering Teachers' Digital Competence in AI-Supported Learning Environments: Implications for Interactive Teaching and Student Achievement. *Appl. Sci.* 2025, Vol. 15, No. 23. 12597. <https://doi.org/10.3390/app152312597>.
5. Maigina A., Fathurrohman, & Wuri Wuryandani. (2024). Perceptions of Elementary School Teacher in Artificial Intelligence for Learning: Perspective of Theory of Planner Behaviour. *International Journal of Elementary Education*, Vol. 8, No. 4., P. 640–649. <https://doi.org/10.23887/ijee.v8i4.85994>.
6. Lucas M., Zhang Y., Bem-haja P. *et al.* The interplay between teachers' trust in artificial intelligence and digital competence. *Educ Inf Technol* Vol. 29, P. 22991–23010 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12772-2>.
7. Freese M., Teichrew A., Winkelmann J., Erb R., Ullrich M., Tremmel M. Measuring teachers' competencies for a purposeful use of augmented reality experiments in physics lessons // *Frontiers in Education*. 2023. Vol. 8. Art. 1180266. DOI: 10.3389/feduc.2023.1180266.
8. Belda-Medina J., Calvo-Ferrer J.R. Integrating augmented reality in language learning: pre-service teachers' digital competence and attitudes through the TPACK framework. *Educ Inf Technol* Vol. 27, No. 9. P. 12123–12146 (2022). <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11123-3>.

© Шайханова А.К., Бекешова Г.Б.,
Токкулиева А.К., Шангытбаева Г.А., 2026

**СЕКЦИЯ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

ОСОБЕННОСТИ НАУЧНО-ФАНАСТИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА БРАТЬЕВ СТРУГАЦКИХ

Фу Даньян

магистрант

Научный руководитель: **Фэн Сяоцин**

доцент

Харбинский научно-технический университет

Аннотация: Творческий путь братьев Стругацких в области научной фантастики связан с утопическими традициями советской научной фантастики и раскрывает философские размышления писателей о гуманизме посредством научно-фантастической формы. Одним из ключевых тезисов их творчества является изменение взаимоотношений между «человеком и природой» и сопутствующий ему «кризис человека». В научно-фантастических произведениях братьев Стругацких отражены их наблюдения за эволюцией и ограничениями человеческого познания и творческих возможностей, а также глубокие размышления о кризисе рациональности, который проявляется при взаимодействии человека с природой.

Ключевые слова: братья Стругацкие, человек и природа, утопия, особенности научно-фантастического творчества, научная фантастика.

FEATURES OF THE SCIENCE-FICTION WORKS OF THE STRUGATSKY BROTHERS

Fu Danyang

master's Student

Academic supervisor: **Feng Xiaoqing**

associate professor

Harbin University of Science and Technology

Abstract: The creative development of the Strugatsky brothers in the field of science fiction is closely connected with the utopian traditions of Soviet science fiction and reveals the writers' philosophical reflections on humanism through the form of science fiction. One of the key theses of their creative work is the changing

relationship between “humanity and nature” and the accompanying “crisis of the human.” Their science-fiction works reflect their observations of the evolution and limitations of human cognition and creative capabilities, as well as their profound reflections on the crisis of rationality that emerges through the interaction between humanity and nature.

Key words: the Strugatsky brothers, humanity and nature, utopia, characteristics of science-fiction creativity, science fiction.

Братья Стругацкие — Аркадий Стругацкий и Борис Стругацкий — были одними из наиболее значимых писателей-фантастов советской эпохи. Аркадий работал переводчиком в армии, а Борис — астрономом и инженером-программистом. Они начали писать научную фантастику в 1950-х годах, сотрудничая над многочисленными произведениями, включая «Понедельник начинается в субботу» и «Жук в муравейнике». «Пикник на обочине» — одна из наиболее известных научно-фантастических повестей братьев Стругацких. По ней был снят фильм режиссёра Андрея Тарковского (А.А. Тарковский, 1932–1986) под названием «Сталкер». Она также является одним из источников вдохновения для игры «Atomic Heart» студии Mundfish.

Их абсурдный и юмористический стиль повествования находился под влиянием таких писателей, как Гоголь, Булгаков и Кафка. В своих произведениях они фокусировались на проблемах человечества и общества, сочетая элементы научной фантастики с обращением к социально-психологической проблематике, включая вопросы человеческого состояния, судьбы человека и окружающей среды. Они расширили тематический и проблемный диапазон советской научной фантастики, сформировав одно из характерных направлений её развития. В своих произведениях братья Стругацкие уделяют значительное внимание изображению социальной действительности. В «Пикнике на обочине» некоторые люди, несмотря на страх смерти, движимые стремлением к материальной выгоде, проникают в опасную Зону, продавая технологические артефакты, оставленные после Посещения. В «Обитаемом острове» образ главного героя Максима позволяет исследовать и осмыслить проблему соотношения свободы, демократии и авторитаризма. В повести «Трудно быть богом» землянин Антон, действующий на планете под именем дона Руматы Эсторского, наблюдает за жизнью средневекового Арканара. Несмотря на стремление противостоять жестокости и варварству, он ограничен запретом на прямое вмешательство в ход истории.

Творческий путь братьев Стругацких в области научной фантастики связан с утопическими традициями советской научной фантастики. В основе их творчества лежит философское осмысление гуманистической проблематики посредством научной фантастики, одним из ключевых аспектов которого является изменение взаимоотношений между «человечеством и природой» и сопутствующий этому «гуманитарный кризис». Как писал в «Комментариях к пройденному» Б.Н. Стругацкий, «это было время, когда мы искренне верили в коммунизм как высшую и совершеннейшую стадию развития человеческого общества. Нас, правда, смущало, что в трудах классиков марксизма-ленинизма по поводу этого важнейшего этапа, по поводу, фактически, ЦЕЛИ ВСЕЙ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ИСТОРИИ сказано так мало, так скупо и так... неубедительно».

Проблематика взаимоотношений человека и природы неявно присутствует во всеобъемлющих временных и пространственных конструкциях братьев Стругацких: они обращаются к проблемам современности и будущего в контексте советской общественной жизни 1960-х — 1980-х годов, формируя различные представления о современности и будущем, о Советском Союзе и мире, а также о литературном и реальном пространстве.

В творчестве братьев Стругацких часто пересекаются различные масштабы и категории времени и пространства: Вселенная XXII века и средневековый город в «Трудно быть богом», в повести «Пикник на обочине» — земное пространство и расположенные на поверхности Земли Зоны Посещения, в повести «Понедельник начинается в субботу» — повседневная реальность Соловца и фантастическое пространство НИИЧАВО. За этими пересекающимися временами и пространствами прослеживается противопоставление между привычным «человеческим» миром, воспринимаемым как «своё», и незнакомым «природным» миром, воспринимаемым как «чужое».

Сочетание различных жанровых и культурных традиций в произведениях братьев Стругацких определило прохождение данной парадигмы через различные жанровые контексты и её различные проявления: люди и нелюди в контексте научной фантастики, родина и чужая земля в контексте народного устного творчества, царство человеческое и царство Божие в контексте христианства, свет и тьма в гностических и манихейских доктринах и так далее. Между тем природа, изображённая братьями Стругацкими первоначально как внешняя по отношению к человечеству сила, сопротивляющаяся ему,

постепенно трансформируется в отчуждённый образ самого человечества, становясь философским символом, участвующим в переосмыслении гуманистической проблематики. Природа предстаёт либо в виде неизвестных форм жизни или цивилизаций, либо в образе женщин, детей или религиозных фигур, отражая наблюдения авторов за эволюцией и ограничениями человеческого познания и творчества, а также их размышления о кризисе рационального познания, который проявляется при взаимодействии человека с природой.

Критики 1970-х годов, современники братьев Стругацких, отмечали, что в научно-фантастических произведениях братьев Стругацких прослеживается смещение акцента с «технологий» на «человечество». Научная фантастика стала для них инструментом, позволяющим выявлять глубоко укоренившиеся социально-психологические проблемы.

В 1980-х годах критики обратили внимание на художественный приём братьев Стругацких, заключающийся в использовании реалий современного мира для изображения будущего в их произведениях, и отметили, что братья Стругацкие проявляли интерес к внутреннему миру человека и изображали драматические и трагические конфликты. По мнению Леонида Геллера, основное внимание в работах братьев Стругацких было сосредоточено на «судьбе человеческого общества и смысле социального развития», а также на исследовании фундаментальных вопросов человеческой природы, лежащих в основе социальных кризисов. Наряду с акцентом на «человечестве» братья Стругацкие развивали постоянно меняющееся представление о взаимоотношениях между человеческим обществом и природным миром, отражающее влияние множества социальных и культурных факторов.

Братья Стругацкие часто использовали юмор и сатиру для критического осмысления социальной действительности и исследования человеческой природы, а научная фантастика служила им средством раскрытия основных тем и проблематики их произведений. В их работах также часто встречаются элементы западных сказок и традиционных русских народных преданий.

Список литературы

1. Саморукова И. В. Фантастика как генератор событийности: творчество братьев Стругацких и повествовательные модели российской прозы 1960–2000-х годов // Вестник Самарского университета. История, педагогика,

филология. 2012. – Т. 18, № 8/1. – С. 170–177. DOI: 10.18287/2542-0445-2012-18-8/1-170-177.

2. Стругацкий Б. Н. Комментарии к пройденному: 1960–1962 гг. // Стругацкий А. Н., Стругацкий Б. Н. Собрание сочинений: в 11 т. Т. 2: 1960–1962. Донецк: Сталкер; Санкт-Петербург: Terra Fantastica, 2001. – С. 562–582.

3. Геллер Л. Вселенная за пределом догмы: размышления о советской фантастике. Лондон: Overseas Publications Interchange, 1985. – 443 с.

© Фу Даньян

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА

УПРАВЛЕНИЕ АРХИТЕКТУРНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ ДОЛГОМ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Зыков Сергей Викторович

доктор технических наук, доцент
профессор кафедры инструментального и прикладного
программного обеспечения
Института информационных технологий
МИРЭА — Российский технологический университет

Аннотация: Предложен подход к управлению архитектурным техническим долгом при модернизации корпоративных информационных систем. Рассмотрены выявление, оценка, приоритизация и контролируемое погашение долга. Сопоставлены устранение, снижение, изоляция и осознанное сохранение архитектурных ограничений с учётом стоимости изменений и риска для деловых процессов.

Ключевые слова: корпоративная информационная система, архитектурный технический долг, модернизация, архитектура программного обеспечения, приоритизация, управление изменениями, рефакторинг.

ARCHITECTURAL TECHNICAL DEBT MANAGEMENT IN ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM MODERNIZATION

Zykov Sergey Viktorovich

Abstract: The paper proposes an approach to architectural technical debt management during enterprise information system modernization. It examines debt identification, assessment, prioritization, and controlled repayment. Elimination, mitigation, isolation, and deliberate retention of architectural constraints are compared with regard to change cost and business-process risk.

Key words: enterprise information system, architectural technical debt, modernization, software architecture, prioritization, change management, refactoring.

Введение. Модернизация корпоративной информационной системы редко начинается с полной замены. Новые службы присоединяются к ранее

созданным приложениям, а временные решения сохраняются дольше запланированного. Возникающие ограничения увеличивают стоимость изменений. Цель работы — определить управляемый порядок их выявления, оценки и погашения.

Содержание понятия. Метафора технического долга описывает скрытые последствия ранее принятых решений, которые затрудняют дальнейшее развитие системы. Управление таким долгом требует явного учёта долговых задач и сопоставления стоимости и ценности будущих изменений [1, с. 18–20]. Архитектурный долг охватывает границы подсистем, зависимости, распределение данных и общесистемные свойства, поэтому не сводится к недостаткам исходного кода.

Выявление. Систематическое исследование выделяет выявление, измерение, наблюдение, приоритизацию, представление и погашение долга как взаимосвязанные виды деятельности [2, с. 204–206]. Для корпоративной системы исходными свидетельствами служат карта зависимостей, история изменений, повторяющиеся отказы и ручные операции. Автоматический анализ находит нарушения связей, но деловая критичность определяется по затронутому процессу.

Накопление. Исследование крупных организаций связывает накопление архитектурного долга с давлением сроков, размыванием ответственности, изменением требований и откладыванием преобразований до кризисной стадии [3, с. 243–249]. Особенно опасно скрытое накопление: отдельная поставка остаётся успешной, но каждое следующее изменение затрагивает всё больше компонентов и требует длительного согласования.

Реестр долга. Для каждого элемента фиксируются нарушенное решение, причина, зависимые компоненты, деловые последствия, способ обработки и дата пересмотра. Запись связывается с архитектурной схемой и задачами развития. Реестр делает решение наблюдаемым и предотвращает его неосознанное наследование.

Оценка. Абсолютная денежная оценка не всегда достижима, поэтому применяется совокупность признаков: число зависимостей, частота изменений, длительность поставки, повторная работа, влияние на надёжность и процессы. Продольное исследование показало, что после целевого преобразования сокращаются число и охват архитектурных дефектов, а также затраты времени и объём изменений при исправлении ошибок, хотя общесистемные показатели связанности могут измениться незначительно [4, с. 174–179].

Приоритизация. Очередность определяется ожидаемым ущербом за период планирования. Первоочередным становится элемент, который часто затрагивается, задерживает значимые изменения или создаёт неприемлемый риск. Ограничение в стабильной подсистеме можно сохранить, если погашение дороже снижения будущих затрат.

Выбор воздействия. Учитываются возможность поэтапного преобразования, обратимость переноса данных и проверяемая граница. Замена оправдана при исчерпании основы, изоляция — для устойчивого наследуемого компонента. Способы обработки сопоставлены в табл. 1.

Таблица 1

Способы обработки архитектурного технического долга

Способ	Условие применения	Результат	Основной риск	Контрольный признак
Устранение	частые изменения, высокий ущерб	восстановление целевой архитектуры	крупное вмешательство	снижение связанности
Снижение	полное погашение слишком дорого	уменьшение процентов долга	остаточное ограничение	сокращение повторной работы
Изоляция	стабильная наследуемая часть	защищённая граница изменений	зависимость от переходного слоя	локализация изменений
Замещение	исчерпана технологическая основа	новая реализация функции	ошибка переноса данных	проверка равнозначности
Сохранение	низкий ожидаемый ущерб	отсрочка расходов	потеря наблюдаемости	дата пересмотра

Организация погашения. Преобразование связывается с конкретным деловым результатом. Задаётся измеряемая граница, выделяется небольшой участок, обеспечивается возврат и сравниваются показатели до и после изменения. Так экономический эффект проверяется по завершении каждого этапа.

Владелец процесса определяет допустимый ущерб, архитектор контролирует целостность решения, а сопровождение подтверждает последствия. Элемент закрывается после обновления схем, решений и средств наблюдения.

Непрерывное управление. Современный подход требует уделять архитектурному долгу больше внимания, чем отдельным недостаткам кода, и встраивать документирование, оценку и приоритизацию в непрерывный цикл

поставки [5, с. 23–29]. Поэтому реестр пересматривается при изменении стратегии, крупной поставке и инциденте, а допустимый уровень долга задаётся для каждой критичной области.

Практический порядок модернизации. Сначала строится карта зависимостей, и выделяются критичные операции, затем формируются реестр и показатели. Ограничения погашаются или изолируются небольшими изменениями. После сравнения длительности поставки, числа затронутых компонентов и отказов уточняется очередность работ.

Заключение. Архитектурный долг становится управляемым при явной связи с зависимостями, деловыми последствиями и стоимостью изменений. Предложенный цикл объединяет выявление, оценку, выбор воздействия и проверку результата. Это позволяет модернизировать систему поэтапно без экономически необоснованного устранения всех ограничений одновременно.

Список литературы

1. Kruchten P. Technical Debt: From Metaphor to Theory and Practice / P. Kruchten, R. L. Nord, I. Ozkaya // IEEE Software. – 2012. – Vol. 29, no. 6. – P. 18–21. – DOI 10.1109/MS.2012.167.
2. Li Z. A systematic mapping study on technical debt and its management / Z. Li, P. Avgeriou, P. Liang // Journal of Systems and Software. – 2015. – Vol. 101. – P. 193–220. – DOI 10.1016/j.jss.2014.12.027.
3. Martini A. Investigating Architectural Technical Debt accumulation and refactoring over time: A multiple-case study / A. Martini, J. Bosch, M. Chaudron // Information and Software Technology. – 2015. – Vol. 67. – P. 237–253. – DOI 10.1016/j.infsof.2015.07.005.
4. A Longitudinal Study of Identifying and Paying Down Architecture Debt / M. Nayebi, Y. Cai, R. Kazman [et al.] // 2019 IEEE/ACM 41st International Conference on Software Engineering: Software Engineering in Practice. – 2019. – P. 171–180. – DOI 10.1109/ICSE-SEIP.2019.00026.
5. Technical Debt Management: The Road Ahead for Successful Software Delivery / P. Avgeriou, I. Ozkaya, A. Chatzigeorgiou [et al.] // 2023 IEEE/ACM International Conference on Software Engineering: Future of Software Engineering. – 2023. – P. 15–30. – DOI 10.1109/ICSE-FoSE59343.2023.00007.

СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ОЖИРЕНИЕ КАК ВОСПАЛИТЕЛЬНОЕ ЗАБОЛЕВАНИЕ

Камилов Артур Гарунович

Яманов Игорь Сергеевич

Осипенко Алексей Владимирович

студенты

Научный руководитель: **Осипенко Марина Дмитриевна**

к.б.н., доцент кафедры патологической физиологии
ФГБОУ ВО «Астраханский ГМУ» Минздрава России

Аннотация: В статье рассмотрено ожирение как хроническое низкоинтенсивное воспалительное заболевание. Обобщены современные сведения о роли дисфункции адипоцитов, макрофагальной инфильтрации, адипокинового дисбаланса, оксидативного стресса и инфламмасом в развитии инсулинорезистентности и системных осложнений.

Ключевые слова: ожирение, жировая ткань, метавоспаление, адипокины, макрофаги, цитокины, инсулинорезистентность.

OBESITY AS AN INFLAMMATORY DISEASE

Kamilov Arthur Garunovich

Yamanov Igor Sergeevich

Osipenko Aleksey Vladimirovich

Scientific supervisor: **Osipenko Marina Dmitrievna**

Abstract: The article considers obesity as a chronic low-grade inflammatory disease. Current data on adipocyte dysfunction, macrophage infiltration, adipokine imbalance, oxidative stress and inflammasome activation are summarized in relation to insulin resistance and systemic complications.

Key words: obesity, adipose tissue, meta-inflammation, adipokines, macrophages, cytokines, insulin resistance.

Введение. Ожирение в современной патологической физиологии рассматривается не только как избыточное накопление триглицеридов, но и как самостоятельное хроническое заболевание, при котором нарушаются

эндокринная, иммунная и метаболическая функции жировой ткани. Глобальная значимость проблемы подтверждается объединенным анализом NCD Risk Factor Collaboration: в исследование NCD Risk Factor Collaboration были включены 3663 популяционных работы с измерениями роста и массы тела у 222 млн человек из 200 стран и территорий, что позволило проследить быстрый рост распространенности ожирения с 1990 по 2022 г. [11]. Однако для дисциплины «Патологическая физиология» особенно важен не эпидемиологический, а причинно-следственный аспект: почему избыток жировой ткани становится источником хронического повреждающего сигнала.

Ключевой ответ связан с понятием метавоспаления – персистирующей воспалительной реакции низкой интенсивности, которая возникает при метаболической перегрузке и поддерживается без классического инфекционного агента. В отличие от острого воспаления, направленного на элиминацию повреждающего фактора и восстановление ткани, воспаление при ожирении длительно сохраняется, не имеет четкой фазы разрешения и постепенно распространяет свои эффекты на печень, скелетные мышцы, эндотелий, поджелудочную железу и центральную нервную систему [6; 14; 16]. Поэтому формула «ожирение как воспалительное заболевание» отражает не метафору, а конкретный патогенетический механизм.

Цель исследования. Цель настоящей работы – систематизировать современные данные о патофизиологических механизмах, позволяющих рассматривать ожирение как хроническое воспалительное заболевание, и показать связь воспаления жировой ткани с метаболическими и сосудистыми осложнениями.

Материалы и методы. Работа выполнена в формате обзорной научной статьи. Были проанализированы русскоязычные и англоязычные публикации 2021–2026 гг., посвященные патогенезу ожирения, воспалению жировой ткани, роли адипокинов, макрофагов, цитокинов, инфламмасом и биомаркеров метаболического риска. В обзор включались, прежде всего, статьи и обзоры, опубликованные в рецензируемых научных журналах, а также работы, индексируемые в PubMed, Scopus, РИНЦ и профильных медицинских базах. По содержанию отбирались источники, в которых ожирение связывалось с изменением иммунного микроокружения жировой ткани, нарушением секреции адипокинов и формированием инсулинорезистентности [1–16].

Жировая ткань как иммунно-эндокринный орган. Белая жировая ткань в норме выполняет несколько взаимосвязанных функций: депонирует

энергию, защищает организм от липотоксичности, участвует в терморегуляции, секретирует гормоны и формирует локальную иммунную нишу. При положительном энергетическом балансе адаптивное расширение жировой ткани возможно за счет гиперплазии адипоцитов, адекватного ангиогенеза и сохранения чувствительности к инсулину. Патологический вариант расширения развивается иначе: адипоциты преимущественно гипертрофируются, снабжение кислородом отстает от роста ткани, усиливаются стресс эндоплазматического ретикулума, митохондриальная дисфункция и образование активных форм кислорода [7; 8; 9].

Гипертрофированный адипоцит становится не пассивным депо, а активным участником воспаления. Он выделяет свободные жирные кислоты, лептин, резистин, хемерин, MCP-1/CCL2, IL-6, TNF-alpha и другие медиаторы, которые привлекают иммунные клетки и усиливают воспалительный тонус ткани. Параллельно снижается продукция адипонектина – адипокина, связанного с противовоспалительными, инсулинсенсibiliзирующими и сосудисто-протективными эффектами [3; 12; 13]. В результате формируется адипозопатия, то есть качественная дисфункция жировой ткани, при которой риск осложнений зависит не только от массы жира, но и от его распределения, клеточного состава и секреторного профиля.

Воспалительный каскад в жировой ткани. Патологическое воспаление при ожирении запускается несколькими взаимно усиливающимися механизмами. Во-первых, чрезмерная гипертрофия адипоцитов приводит к локальной гипоксии и активации HIF-1-зависимых путей, что способствует фиброзу, нарушению ангиогенеза и секреции провоспалительных медиаторов. Во-вторых, избыток насыщенных жирных кислот и продуктов клеточного повреждения активирует рецепторы врожденного иммунитета, включая TLR4, а также NLRP3-инфламмасому с последующим образованием IL-1beta и поддержанием цитокинового каскада [2; 6; 14]. В-третьих, на фоне дисбиоза и повышения кишечной проницаемости возможна метаболическая эндотоксемия: липополисахарид бактериального происхождения усиливает врожденный иммунный ответ и поддерживает системное воспаление.

Важнейшим клеточным компонентом воспаления являются макрофаги жировой ткани. При физиологических условиях они участвуют в ремоделировании ткани, фагоцитозе погибших клеток и поддержании метаболического равновесия. При ожирении возрастает рекрутирование моноцитов из крови, усиливается сигнализация MCP-1/CCR2, а макрофаги

приобретают провоспалительные свойства. Вокруг гипертрофированных и погибающих адипоцитов формируются венцеобразные структуры, которые морфологически отражают хроническое воспаление жировой ткани [1; 5; 10]. Современные данные уточняют, что простая модель M1/M2 не полностью описывает разнообразие макрофагов: в ткани обнаруживаются липид-ассоциированные и метаболически активированные субпопуляции, способные одновременно участвовать в адаптации к избытку липидов и в поддержании воспаления [5; 10].

Таблица 1

Основные патогенетические звенья воспаления при ожирении

Патогенетическое звено	Патофизиологическое содержание	Клиническое и метаболическое значение
Гипертрофия адипоцитов и гипоксия	Увеличение размера адипоцитов превышает возможности капиллярного обеспечения; активируются HIF-1-зависимые реакции, фиброз и стрессовые пути.	Создает локальную провоспалительную среду и снижает метаболическую гибкость ткани [2; 7].
Дисфункция адипоцитов	Повышается липолиз, высвобождаются свободные жирные кислоты и медиаторы повреждения; нарушается безопасное депонирование липидов.	Способствует липотоксичности печени, мышц, миокарда и поджелудочной железы [8; 14].
Макрофагальная инфильтрация	Моноциты рекрутируются через MCP-1/CCR2; вокруг погибающих адипоцитов формируются венцеобразные структуры.	Поддерживает синтез TNF-alpha, IL-6, IL-1beta и связь ожирения с инсулинорезистентностью [1; 5; 10].
Активация инфламмасом	NLRP3-инфламмасома реагирует на метаболический стресс, кристаллы липидов, ROS и сигналы клеточного повреждения.	Усиливает продукцию IL-1beta и способствует нарушению функции beta-клеток и эндотелия [6; 14].
Адипокиновый дисбаланс	Повышаются лептин, резистин, хемерин и ряд хемокинов; снижается адипонектин.	Формирует провоспалительный, диабетогенный и атерогенный секреторный профиль [3; 12; 13].
Нарушение разрешения воспаления	Фаза активного противовоспалительного разрешения недостаточна; сохраняется рекрутирование и активация лейкоцитов.	Воспаление становится хроническим и поддерживает кардиометаболический риск [16].

Как видно из табл. 1, воспаление при ожирении является результатом не одного повреждающего фактора, а устойчивой сети взаимных влияний. Адипоцит, макрофаг, эндотелиальная клетка, фибробласт, лимфоцит и компоненты внеклеточного матрикса образуют патологическое микроокружение, в котором метаболический стресс непрерывно переводится на язык иммунного ответа. Поэтому ожирение отличается от классического воспалительного заболевания, но сохраняет его главные признаки: наличие медиаторов, клеточной инфильтрации, тканевого ремоделирования и системных последствий.

Адипокины и цитокины как медиаторы системного действия. Адипокины связывают локальную дисфункцию жировой ткани с нарушениями в других органах. Лептин при ожирении обычно повышен, но его центральные анорексигенные эффекты ослабевают из-за лептинорезистентности. При этом иммуномодулирующее и провоспалительное действие лептина сохраняется: он способствует активации моноцитов, макрофагов и Т-клеток, поддерживает Th1/Th17-ответ и продукцию цитокинов [12; 15]. Адипонектин, напротив, обычно снижается; это уменьшает торможение NF-карраВ-зависимых реакций, ухудшает чувствительность тканей к инсулину и ослабляет сосудистую защиту. Отношение лептина к адипонектину рассматривается как возможный интегральный маркер метаболически неблагоприятного ожирения [3; 4].

TNF-alpha и IL-6 занимают особое место в воспалительной модели ожирения. TNF-alpha нарушает передачу инсулинового сигнала за счет серинового фосфорилирования белков IRS и активации стресс-киназ, а IL-6 участвует в печеночном синтезе белков острой фазы, включая С-реактивный белок. IL-1beta, формирующийся при активации инфламмасом, связывает метаболическое воспаление с дисфункцией beta-клеток поджелудочной железы и прогрессированием сахарного диабета 2 типа [6; 14]. Следовательно, воспалительная реакция при ожирении не является лабораторным феноменом: она непосредственно изменяет гормональную регуляцию обмена веществ.

Инсулинорезистентность как результат воспаления. Инсулинорезистентность при ожирении формируется на пересечении липотоксичности, воспаления и митохондриальной дисфункции. Воспалительные медиаторы нарушают фосфорилирование компонентов инсулинового рецепторного пути, уменьшают транслокацию GLUT4 в мышцах и жировой ткани, усиливают печеночный глюконеогенез и липогенез. Одновременно гипертрофированные адипоциты теряют способность безопасно

аккумулировать жирные кислоты, из-за чего липиды перераспределяются в печень, скелетные мышцы и миокард. Такой «липидный перелив» поддерживает стеатоз, митохондриальный стресс и образование реактивных кислородных форм [8; 14].

Особенность ожирения состоит в том, что воспаление изначально может иметь адаптивный смысл: иммунные клетки помогают утилизировать избыток липидов, удаляют погибшие адипоциты и участвуют в ремоделировании ткани. Патологическим процесс становится тогда, когда метаболическая нагрузка сохраняется, а механизмы разрешения воспаления не завершают реакцию. В этом случае тканевая адаптация переходит в хроническое повреждение, а воспаление - в самостоятельный фактор прогрессирования заболевания [10; 16].

Системные последствия воспалительного фенотипа ожирения. Хроническое воспаление жировой ткани объясняет широкий спектр коморбидности. При сахарном диабете 2 типа воспаление усиливает инсулинорезистентность и способствует недостаточности beta-клеток; при метаболически ассоциированной жировой болезни печени повышенный поток свободных жирных кислот и провоспалительных цитокинов поддерживает стеатоз и стеатогепатит; при атеросклерозе воспалительные медиаторы усиливают эндотелиальную дисфункцию, моноцитарную инфильтрацию и нестабильность бляшки [6; 8; 14].

В последние годы ожирение также рассматривается как состояние иммунной дисрегуляции. Оно может сочетать парадоксальные признаки: хроническую активацию врожденного и адаптивного иммунитета, повышенный риск аутоиммунных и аллергических заболеваний, ухудшение противоинфекционной защиты и снижение эффективности отдельных иммунных ответов. Обзоры 2024 г. подчеркивают, что метаболическая перегрузка изменяет гормональную регуляцию иммунных клеток, метаболизм жирных кислот, состав внеклеточных везикул и баланс липидных медиаторов воспаления [15]. Это расширяет представление об ожирении за пределы кардиометаболической патологии.

Диагностическое значение воспалительной концепции. Практическое значение воспалительной модели ожирения состоит в возможности более точной стратификации риска. Индекс массы тела отражает общий уровень массы тела, но не показывает, насколько жировая ткань воспалена, фиброзирована и метаболически активна. Поэтому исследуются циркулирующие биомаркеры: высокочувствительный С-реактивный белок,

IL-6, TNF-alpha, MCP-1, лептин, адипонектин, хемерин, резистин, оментин и FGF21 [3; 4]. Их потенциальная роль заключается не в замене клинической оценки, а в выделении пациентов с метаболически неблагоприятным фенотипом ожирения, у которых риск сахарного диабета, сердечно-сосудистых событий и жировой болезни печени выше.

При этом биомаркеры воспаления требуют осторожной интерпретации. На уровень цитокинов влияют инфекции, курение, физическая активность, сон, лекарственная терапия и сопутствующие заболевания. Кроме того, системный уровень медиатора не всегда отражает локальные процессы в висцеральной или подкожной жировой ткани. Поэтому перспективным считается не один показатель, а комбинированная оценка клинических данных, распределения жира, метаболических параметров и панелей воспалительных маркеров [2; 4; 16].

Терапевтические следствия. Если ожирение понимать как воспалительное заболевание, лечение не должно ограничиваться механическим снижением массы тела. Целью становится восстановление функции жировой ткани: уменьшение гипертрофии адипоцитов, снижение макрофагальной инфильтрации, улучшение чувствительности к инсулину, нормализация секреции адипокинов и включение механизмов разрешения воспаления. Снижение массы тела за счет питания, физической активности, поведенческих вмешательств и бариатрической хирургии сопровождается уменьшением воспалительного фона, но выраженность эффекта зависит от длительности ожирения, висцерального жира и сопутствующих нарушений [6; 16].

Особое внимание уделяется препаратам с метаболическим и противовоспалительным действием. Современные обзоры отмечают, что агонисты рецептора GLP-1 и комбинированные инкретиновые препараты снижают массу тела, улучшают гликемический контроль и могут уменьшать воспалительные сигналы как опосредованно, через снижение метаболической нагрузки, так и через прямые или нейроиммунные механизмы [6]. Однако узко направленное подавление отдельных цитокинов при ожирении пока не стало универсальным решением: воспаление выполняет и адаптивные функции, а чрезмерная иммуносупрессия может повышать риск инфекций и нарушать тканевое ремоделирование [16].

Заключение. Ожирение целесообразно рассматривать как хроническое воспалительное заболевание, в основе которого лежит дисфункция жировой ткани. Метаболическая перегрузка адипоцитов, локальная гипоксия, стресс

эндоплазматического ретикулаума, оксидативное повреждение, адипокиновый дисбаланс, активация инфламмасом и макрофагальная инфильтрация формируют устойчивое метавоспаление. Это воспаление не только сопровождает ожирение, но и участвует в развитии инсулинорезистентности, сахарного диабета 2 типа, метаболически ассоциированной жировой болезни печени, атеросклероза и иммунной дисрегуляции.

Патофизиологический подход позволяет перейти от упрощенной оценки ожирения по массе тела к анализу качества и функции жировой ткани. Для клинической практики это означает необходимость раннего выявления воспалительного фенотипа ожирения, применения комплексной коррекции образа жизни и метаболической терапии, а также дальнейшего изучения биомаркеров, отражающих активность воспаления и эффективность его разрешения.

Список литературы

1. Датиева Л.Р. Роль клеток иммунной системы в развитии воспаления жировой ткани при метаболическом синдроме // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 6-2. С. 37-37. DOI: 10.17513/spno.32303.
2. Ким О.Т., Дадаева В.А., Нуруллина Г.И., Драпкина О.М. Хроническое воспаление при ассоциированных с ожирением заболеваниях // Профилактическая медицина. 2025. Т. 28, № 1. С. 115–121. DOI: 10.17116/profmed202528011115.
3. Попыхова Э.Б. Адипокины - биомаркеры алиментарного ожирения и ассоциированных с ним заболеваний (обзор литературы) // Клиническая лабораторная диагностика. 2025. Т. 70, № 5. С. 326–333. DOI: 10.51620/0869-2084-2025-70-5-326-333.
4. Тимофеев Ю.С., Джигоева О.Н., Драпкина О.М. Циркулирующие биологические маркеры ожирения: на пути к системному подходу // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023. Т. 22, № 4. 3551. DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3551.
5. Chen J., Wu E., Zhu C., Guan X., Cheng Y., Zhao F., Jin X., Cao D., Li X. Targeted regulation of adipose tissue macrophages from an immunometabolic perspective: a novel therapeutic approach for obesity-related metabolic disorders // Frontiers in Immunology. 2026. Vol. 17. DOI: 10.3389/fimmu.2026.1803488.
6. Donath M.Y., Drucker D.J. Obesity, diabetes, and inflammation: Pathophysiology and clinical implications // Immunity. 2025. Vol. 58, № 10. P. 2373-2382. DOI: 10.1016/j.immuni.2025.09.011.

7. Hagberg C.E., Spalding K.L. White adipocyte dysfunction and obesity-associated pathologies in humans // *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 2024. Vol. 25. P. 270-289. DOI: 10.1038/s41580-023-00680-1.
8. Jin X., Qiu T., Li L., Yu R., Chen X., Li C. et al. Pathophysiology of obesity and its associated diseases // *Acta Pharmaceutica Sinica B*. 2023. Vol. 13, № 6. P. 2403-2424. DOI: 10.1016/j.apsb.2023.01.012.
9. Lin X., Li H. Obesity: epidemiology, pathophysiology, and therapeutics // *Frontiers in Endocrinology*. 2021. Vol. 12. Article 706978. DOI: 10.3389/fendo.2021.706978.
10. Nance S.A., Muir L., Lumeng C.N. Adipose tissue macrophages: Regulators of adipose tissue immunometabolism during obesity // *Molecular Metabolism*. 2022. Vol. 66. Article 101642. DOI: 10.1016/j.molmet.2022.101642.
11. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults // *The Lancet*. 2024. Vol. 403, № 10431. P. 1027-1050. DOI: 10.1016/S0140-6736(23)02750-2.
12. Pestel J., Blangero F., Watson J., Pirola L., Eljaafari A. Adipokines in obesity and metabolic-related diseases // *Biochimie*. 2023. Vol. 212. P. 48-59. DOI: 10.1016/j.biochi.2023.04.008.
13. Ren Y., Zhao H., Yin C., Lan X., Wu L., Du X. et al. Adipokines, hepatokines and myokines: focus on their role and molecular mechanisms in adipose tissue inflammation // *Frontiers in Endocrinology*. 2022. Vol. 13. Article 873699. DOI: 10.3389/fendo.2022.873699.
14. Rohm T.V., Meier D.T., Olefsky J.M., Donath M.Y. Inflammation in obesity, diabetes, and related disorders // *Immunity*. 2022. Vol. 55, № 1. P. 31-55. DOI: 10.1016/j.immuni.2021.12.013.
15. Shaikh S.R., Beck M.A., Alwarawrah Y., MacIver N.J. Emerging mechanisms of obesity-associated immune dysfunction // *Nature Reviews Endocrinology*. 2024. Vol. 20, № 3. P. 136-148. DOI: 10.1038/s41574-023-00932-2.
16. Soták M., Clark M., Suur B.E., Börgeson E. Inflammation and resolution in obesity // *Nature Reviews Endocrinology*. 2025. Vol. 21, № 1. P. 45-61. DOI: 10.1038/s41574-024-01047-y.

© Камилов А.Г., Яманов И.С., Осипенко А.В.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ:
ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПРОГНОЗЫ**

Сборник статей
XIII Международной научно-практической конференции,
состоявшейся 3 сентября 2026 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 07.09.2026.

Формат 60х84 1/16. Усл. печ. л. 5.46.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

НОВАЯ НАУКА

Международный центр
научного партнерства



NEW SCIENCE

International Center
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы
«Publishers International Linking Association»

ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. **в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. **в сборниках статей Международных
и Всероссийских научно-исследовательских,
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



3. **в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>