

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

ISSN 2072-0297

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



37 2026
ЧАСТЬ I

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 37 (640) / 2026

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Жураев Хусниддин Олтинбоевич, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азизхон Боситхонович, доктор педагогических наук (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Буриев Хасан Чутбаевич, доктор биологических наук, профессор (Узбекистан)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетов Динар Бакбергенович, доктор философии (PhD), проректор по развитию и экономическим вопросам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, доктор педагогических наук, и.о. профессора, декан (Узбекистан)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Султанова Дилшода Намозовна, доктор архитектурных наук (Узбекистан)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Гюстав Эйфель* (1832–1923), французский инженер-строитель.

Гюстав Эйфель родился во французском департаменте Кот-д'Ор. Отец его, Александр Эйфель, был потомком Жана-Рене Бёникхаузена, эмигранта из германского селения Мармаген под Кельном, переселившегося в Париж в начале XVIII века. Фамилию Eiffel семья приняла в напоминание о родных горах Eifel (нем. Айфель). Хотя члены семьи пользовались фамилией Эйфель, Гюстав был зарегистрирован под фамилией Бёникхаузен и официально не менял ее до 1880 года.

Гюстав учился в Королевском лицее в Дижоне, но учебная тяготила его вплоть до старших классов. Потом он взялся за занятия под влиянием учителей истории и литературы и успешно сдал экзамены на звание бакалавра по естественным и гуманитарным наукам.

Важную роль в обучении мальчика играл его дядя Жан-Батист Моллерат, владелец крупного химического завода близ Дижона, автор метода перегонки уксуса, и один из дядиных друзей, химик Мишель Перре. Вдвоем они обучили его всему: от химии и горного дела до богословия и философии.

Для последующей учебы Гюстав уехал в Париж, где поступил в Коллеж Сен-Барб, по окончании которого хотел поступить в Политехническую школу, но преподаватели сочли его результаты недостаточными, и он был зачислен в Центральную школу искусств и мануфактур. На втором курсе он решил стать специалистом по химии и в 1855 году окончил учебу.

До строительства Эйфелевой башни инженер был известен своими импозантными стальными конструкциями мостов (в частности, моста Марии Пии через Дуэро в Порту в Португалии и железнодорожного моста длиной 500 метров в Бордо) и вокзалов в Будапеште. Он спроектировал железнодорожный виадук де Гараби в южной Франции, который вознесся над долиной на высоте 122 метров и был в свое время самым высоким в мире. Эйфель также принимал участие в строительстве железного каркаса для нью-йоркской статуи Свободы и в конкурсе на возведение Троицкого моста в Петербурге.

Эйфель был инженером Панамского общества и поставщиком машин для него, изготовлявшихся на его машиностроительном заводе в Леваллуа-Перре (близ Парижа). Разоблачения, касавшиеся Панамского общества, коснулись и Эйфеля: его обвиняли в получении от Панамского общества 19 млн франков за фиктивные работы. Преданный суду в 1893 году вместе с отцом и сыном Лессепсами и другими причастными к делу лицами, Эйфель был приговорен к двум годам тюрьмы и 20 000 франков штрафа, но кассационный суд отменил приговор за истечением срока уголовной давности.

Гюстав Эйфель разработал и воплотил в жизнь идею вращающегося купола обсерватории в Ницце, который, несмотря на вес в 100 тонн, легко приводится в движение одним человеком; усовершенствовал систему подвижных мостов и т. д.

Прославившая инженера на весь мир Эйфелева башня была воздвигнута на Марсовом поле, напротив Йенского моста; по высоте (324 м) она почти в два раза выше самых высоких сооружений того времени (пирамида Хеопса — 137 м, Кёльнский собор — 156 м, Ульмский собор — 161 м и др.). Вся башня сделана из железа и состоит из трех ярусов.

Сооружение Эйфелевой башни продолжалось 26 месяцев, с 28 января 1887 года до 31 марта 1889 года и обошлось налогоплательщикам в 6,5 млн франков. За шесть месяцев работы выставки посмотреть «железную леди» пришло более двух миллионов посетителей. Сооружение имело такой успех, что к концу 1889 года удалось возместить три четверти всех затрат на строительство. Однако творческая интеллигенция Парижа и Франции была возмущена дерзким проектом Эйфеля — с самого начала строительства, посылая в мэрию Парижа требования прекратить постройку башни. Писатели и художники опасались, что металлическая конструкция будет подавлять архитектуру города, нарушать неповторимый стиль столицы, складывавшийся на протяжении веков.

Известно, что в 1887 году три сотни писателей и художников (среди них Александр Дюма-сын, Ги де Мопассан и композитор Шарль Гуно) направили протест в адрес муниципалитета, характеризуя конструкцию как «бесплезную и чудовищную», как «смехотворную башню, доминирующую над Парижем, как гигантская фабричная дымовая труба».

Существует исторический анекдот, что некий писатель регулярно обедал в ресторане на первом уровне башни. На вопрос, зачем он это делает, если башня ему не по душе, писатель отвечал: «Это единственное место во всем огромном Париже, откуда ее не видно».

В 1889 году, когда строительство башни было закончено, Эйфель обустроил себе квартиру на третьем ярусе башни, на высоте больше 300 м. В ней он, по-видимому, никогда не ночевал, а лишь принимал некоторых «престижных» гостей (в частности, Томаса Эдисона).

Во время немецкой оккупации привод лифта башни был специально поврежден прямо перед самым приездом Гитлера в 1940 году. Посещая Париж, Гитлер так и не смог попасть наверх. Уже через несколько часов после освобождения Парижа привод лифта вновь заработал.

Летом 1944 года в ходе боев за столицу Франции американский летчик Уильям Оверстрит, пилотируя истребитель «Мустанг», пролетел под арками Эйфелевой башни и сбил немецкий Messerschmitt Bf 109.

Сам Гюстав Эйфель скончался 27 декабря 1923 года в возрасте 91 года в собственном особняке на улице Рабле и был похоронен в семейном склепе на кладбище Леваллуа-Перре.

*Информацию собрала ответственный редактор
Екатерина Осянина*

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Зайнутдинов А. И.

Современные клеевые композиции для картонно-навивных производств: анализ патентных решений и обоснование перспективности композиций на основе поливинилового спирта и каолина 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Чурекеев Д. Т.

Обзор современных подходов к анализу и применению систем поллинга в телекоммуникационных и транспортных сетях 6

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Разумова М. Л.

Экзистенциальные проблемы проведения судебной строительной экспертизы линейных объектов 9

Слукина Ю. О.

Применение технологий дополненной и смешанной реальности при разработке инженерных решений в зданиях и сооружениях.....10

МЕДИЦИНА

Ботирова Н. Б.

Нарушения метаболизма и эффективность комплексной терапии при различных формах ишемической болезни сердца13

Ботирова Н. Б.

Диагностическая ценность суточного холтеровского мониторирования ЭКГ в выявлении жизнеугрожающих аритмий у больных ишемической болезнью сердца15

ЭКОЛОГИЯ

Орлов А. А.

Экологические эффекты внедрения навигации, основанной на характеристиках: сокращение выбросов CO₂ и шумового воздействия18

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Ишенин В. В.

Рекультивация земель, или Как восстановить плодородие почвы22

Ишенин В. В.

Интенсивная технология возделывания, урожайность картофеля в условиях Тверской области23

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Воробьева В. В.

Диагностика риска банкротства организации и методы его минимизации.....26

Гончарова М. А.

Управление изменениями при внедрении технологий искусственного интеллекта на промышленных предприятиях.....31

Гончарова М. А.

Оптимизация ассортиментной политики как инструмент увеличения прибыли организации.....34

Звонарева К. В.

Сравнительная характеристика положений ПБУ 9/99 «Доходы организации» и ФСБУ 9/2025 «Доходы организации» в части учета финансовых результатов компании37

Золотницкий Е. Н.

Влияние автоматизированных информационных систем на организацию бухгалтерского учета и внутреннего контроля запасов39

Исаков А. А.

Управление инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки42

Мещерякова Н. С.

Эволюция бизнес-моделей банковской
деятельности в условиях цифровизации51

Молибог С. А.

Цифровой рубль: выгоды для участников
экономики и системные риски банковского
сектора.....55

Романов В. И.

Система определения и оценки брака
готовой продукции: теоретико-
методологические основы и современные
подходы к управлению качеством57

ХИМИЯ

Современные клеевые композиции для картонно-навивных производств: анализ патентных решений и обоснование перспективности композиций на основе поливинилового спирта и каолина

Зайнутдинов Алексей Ильясович, соискатель
Дальневосточный федеральный университет (г. Владивосток)

В статье представлены результаты анализа патентных источников и научной литературы в области клеевых композиций для картонно-навивных производств. Обоснована актуальность разработки отечественных клеевых систем в условиях роста производства картона в РФ. Проведена классификация существующих клеев по компонентному составу, выявлены их преимущества и технологические ограничения. Особое внимание уделено композициям на основе поливинилового спирта (ПВС) и каолина: на основе патентного анализа показано, что данное сочетание обеспечивает регулируемую пенетрацию (впитывание) клея, высокую адгезионную прочность и экономическую эффективность. Выявлены ключевые технологические проблемы применения каолина в клеевых системах, требующие дальнейших исследований. Предложены направления оптимизации рецептур для использования на высокоскоростном навивочном оборудовании.

Ключевые слова: картонно-навивное производство, клеевые композиции, поливиниловый спирт (ПВС), каолин, адгезия, патентный обзор, пенетрация, технологические ограничения.

1. Введение

Производство картона в Российской Федерации демонстрирует устойчивый рост на протяжении последних двадцати пяти лет. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики, объём производства картона увеличился с 1 985,5 тыс. тонн в 2000 году до 5 800 тыс. тонн в 2025 году, что составляет рост более чем в 2,7 раза [1]. Основными драйверами данного роста являются развитие интернет-торговли, экспансия логистических служб и последовательный переход на экологичные виды упаковки. Особенно значительный скачок производства — почти на 2,5 млн тонн — зафиксирован в период 2010–2020 годов, что коррелирует с ростом сектора гофроупаковки и транспортной тары. К 2024–2025 годам производство тарных картонов и упаковочных материалов превысило 5,8 млн тонн, причём более 70 % картона производится из вторичного макулатурного сырья [1, 2].

Увеличение объёмов производства и повышение скоростных режимов работы оборудования предъявляют качественно новые требования к клеевым составам. Среди ключевых требований: высокая начальная липкость, обеспечивающая первичное схватывание на высокоскоростных линиях; минимальное время отверждения; формирование жёсткой и геометрически стабильной клеевой прослойки; а также достаточные смазывающие свойства

для прохождения бумажных лент по направляющим элементам станков [3, 4].

Цель настоящего исследования — систематизация патентных и научно-технических данных о клеевых составах для картонно-навивных производств, выявление преимуществ и ограничений существующих решений, а также обоснование перспективности композиций на основе поливинилового спирта и каолина для дальнейшей разработки отечественного клеевого продукта.

Задачи исследования:

1. Провести анализ патентных источников по клеевым композициям для картонно-навивных производств.
2. Систематизировать типы клеев по компонентному составу и выделить их технологические характеристики.
3. Проанализировать публикации и диссертационные исследования в области адгезионных материалов для целлюлозных подложек.
4. Выявить преимущества композиций на основе ПВС и каолина, а также определить технологические ограничения их применения.

2. Материалы и методы исследования

В работе использован метод систематического обзора патентных источников и научных публикаций за период 2000–2025 годов. Поиск осуществлялся в открытых базах

данных: официальный реестр ФИПС, Google Patents, базы патентов СССР, а также в электронных научных библиотеках (dissercat.com, applied-research.ru, science-education.ru, moluch.ru, journals.narfu.ru).

Критерии включения источников:

- релевантность тематике клеевых композиций для картонно-бумажных производств;
- наличие данных о компонентном составе, технологических свойствах и условиях применения;
- публикации на русском и английском языках.

Анализ проведён по следующим параметрам: компонентный состав, заявленные свойства, технологические ограничения, область применения.

3. Результаты патентного анализа

В ходе анализа выявлены четыре ключевых патента, отражающих основные направления разработки клеевых композиций для картонно-навивных производств. Результаты систематизированы в таблице 1.

Таблица 1. Патентованные клеевые композиции для картонно-навивных производств

№	Номер патента	Компонентная основа	Заявленные свойства	Отмеченные ограничения
1	RU 2572979 C2	ПВС, декстрин/крахмал, карбомер, соединения бора	Регулируемая вязкость, высокая скорость схватывания [5]	Сложность дозирования борсодержащих добавок
2	RU 2106379 C1	Крахмально-казеиновый комплекс, ПВС, мел, аммиак	Высокая механическая прочность шва [6]	Многокомпонентность, риск биопоражения
3	RU 2428448 C2	Крахмал/ПВА, сшитые полимерные добавки	Повышенная торцевая жёсткость, предотвращение деформации при сушке [7]	Критичность к температурному режиму сушки
4	RU 2408643 C2	Крахмал-носитель, вторичный крахмал, щёлочь, бура	Клейстеризация, подходит для гофрированных изделий [8]	—

На основе анализа выделены три основных типа клеевых композиций по компонентной основе:

1. Поливинилацетатные (ПВА/ЭВА) — характеризуются максимальной скоростью первичного схватывания и влагостойкостью шва. Рекомендованы для высокоскоростных линий [5, 7].

2. Поливинилспиртовые (ПВС) — формируют жёсткий полимерный каркас, что способствует удешевлению композиции за счёт снижения доли дорогостоящих синтетических компонентов. Однако требуют строгого контроля температуры приготовления и нанесения [5, 6].

3. Крахмально-декстриновые — отличаются низкой стоимостью и высокой экологичностью, обеспечивают отличную адгезию к целлюлозе. Недостаток — подверженность биопоражению, что требует введения бицидных добавок [6, 8].

4. Анализ научных публикаций и диссертационных исследований

В научной литературе вопросы клеевых композиций для картонно-навивных производств рассматриваются в контексте реологических свойств, межмолекулярных взаимодействий и технологической стабильности.

Диссертационные исследования:

Петренко Е. С. в диссертации «Квалиметрическая оценка процесса производства картонных навивных гильз» установил влияние реологических свойств клея на геометрию и радиальную жёсткость готовых гильз [9]. Автор выявил прямую корреляцию между вязкостными характери-

стиками клея и стабильностью геометрических параметров изделия при навивке на высокоскоростном оборудовании.

Абызова Т. Ю. в работе «Клеи строительного и технического назначения, получаемые на основе биомодификации полимеров» рассмотрела механизмы модификации крахмальных и декстриновых суспензий [10]. Показано, что данные подходы могут быть адаптированы для создания экологически чистых клеев с высоким сухим остатком для навивной индустрии.

Керманиян Хоссейн в диссертации «Новый композиционный клей для проклейки целлюлозных материалов» исследовал процессы межмолекулярного взаимодействия на границе «картон — адгезив», что позволило обосновать создание клеев с повышенной начальной липкостью и быстрым набором когезионной прочности [11].

Научные статьи в периодических изданиях:

Анализ публикаций [12–15] позволяет выделить следующие закономерности:

— установлена взаимосвязь между химической природой клея (ПВА, крахмал, силикат натрия) и конечной жёсткостью конструкции при торцевом сжатии [12];

— выявлена корреляция между впитывающей способностью макулатурного картона и скоростью полимеризации клеевого шва [13];

— рассмотрены способы модификации клеев структурными добавками (бораты, эфиры целлюлозы) для предотвращения коробления картона [14];

— проанализировано взаимодействие клеев с гидроксильными группами целлюлозы макулатурного происхождения [15].

5. Обсуждение: сравнительный анализ типов клеевых композиций

На основе проведённого патентного и литературного анализа все клеевые композиции, применяемые в картонно-навивных производствах, можно разделить на две группы: основные (наиболее распространённые в промышленности) и специализированные (менее распространённые, применяемые для узких задач или постепенно вытесняемые синтетическими аналогами).

5.1 Основные типы клеевых композиций

К основным типам отнесены составы, наиболее широко представленные в патентной литературе и промышленной практике:

1. Поливинилацетатные (ПВА) и сополимеры этиленвинилацетата (ЭВА) обеспечивают максимальную скорость первичного схватывания и влагостойкость шва, что делает их предпочтительными для высокоскоростных линий. Однако высокая стоимость и ограниченная адгезия к макулатурному картону с высоким содержанием золы сдерживают их массовое применение в сегменте вторичного сырья [5, 7].

2. Поливинилспиртовые (ПВС) формируют жёсткий полимерный каркас за счёт образования водородных связей с гидроксильными группами целлюлозы. Отличаются хорошей адгезией, низкой ценой и доступностью. Основные ограничения — критичность к температурному режиму приготовления и нанесения, а также относительно низкая начальная липкость по сравнению с ПВА-системами, что компенсируется введением наполнителей и модификаторов [5, 6].

3. Крахмально-декстриновые композиции отличаются низкой стоимостью, высокой экологичностью и отличной адгезией к целлюлозе. Широко используются в производстве гофрокартона и упаковки. Ключевые недостатки — подверженность биопоражению (требует введения биоцидов), ограниченная водостойкость и относительно низкая скорость отверждения, что затрудняет их применение на скоростном навивочном оборудовании [6, 8, 10].

5.2 Специализированные и менее распространённые типы

Помимо трёх основных групп, в отрасли известны также следующие типы клеев, которые либо применяются для специальных задач, либо постепенно вытесняются синтетическими аналогами:

1. Силикатные (жидкое стекло). Водные растворы силиката натрия или калия. Обеспечивают быстрое схватывание, огнестойкость и низкую стоимость. Однако клеевой шов характеризуется хрупкостью, неводостойкостью и склонностью к миграции щёлочи, что со временем разрушает целлюлозное волокно и вызывает пожелтение

бумаги [16, 17]. В чистом виде для качественной упаковки практически не используются, но могут входить в состав комбинированных систем с латексами или цементом для повышения влагостойкости [12].

2. Казеиновые. Природные клеи на основе молочного белка. Отличаются высокой прочностью и эластичностью шва, экологичностью. Основные недостатки — крайне низкая водостойкость, подверженность биопоражению (плесень, бактерии) и высокая стоимость сырья [18]. Раньше широко применялись в бумажной промышленности, но в настоящее время почти полностью вытеснены синтетическими аналогами, сохраняясь лишь как специализированные добавки в некоторых рецептурах [6, 10].

3. Полиакрилатные и бутадиен-стирольные (латексные). Синтетические водные дисперсии. Обеспечивают высокую эластичность и морозостойкость клеевого шва, хорошую адгезию к различным материалам (включая металлизированные и полимерные покрытия) [19]. Основные ограничения — более высокая стоимость по сравнению с ПВС- и крахмальными системами, а также сложность рецептурного состава. Применяются преимущественно для специальных задач, где требуется повышенная гибкость соединения или склейка с нецеллюлозными материалами [14, 15].

5.3 Обоснование выбора композиции ПВС–каолин

Среди рассмотренных типов композиция на основе поливинилового спирта и каолина занимает сбалансированное положение, сочетая:

- технологическую эффективность (регулируемая пенетрация и вязкость);
- экономическую доступность (доступное сырьё, умеренная стоимость);
- экологичность (отсутствие токсичных органических растворителей);
- пригодность к макулатурному сырью (хорошая адгезия к высокочелюстному и высококвитывающему картону).

Каолин в данном случае выполняет роль активного наполнителя, позволяя контролировать пенетрацию и снижая усадку клеевого слоя. Патентный анализ [20, 21] подтверждает, что применение каолина с определённым гранулометрическим составом позволяет предотвращать сквозное пропитывание (strike-through) и формировать жёсткую геометрически стабильную конструкцию втулок и гильз.

5.4 Технологические ограничения композиций ПВС–каолин

Несмотря на преимущества, выявлены следующие проблемы, требующие дальнейшей проработки:

1. Критичность к дисперсности каолина. Требования к гранулометрическому составу (не менее 70 % частиц крупнее 2 мкм) налагают жёсткие ограничения на входной

контроль сырья. Использование некондиционного каолина приводит к ухудшению свойств клея [20].

2. Риск седиментации при хранении. Присутствие каолина в водной полимерной среде создаёт риск осаждения частиц, что требует разработки стабилизирующих добавок или регламентации режима перемешивания перед применением [21].

3. Риск агломерации. Несоблюдение температурного режима приготовления (растворение ПВС при 78–90°C, последующее охлаждение до 40°C) приводит к образованию неоднородной массы с комками, причём каолин может выступать как дополнительный центр для агломерации [21].

4. Взаимодействие с другими компонентами. Каолин может вступать в специфическое взаимодействие с кислыми группами в составе полимерной матрицы, что требует корректировки pH среды и временных параметров желатинизации [22].

6. Заключение

На основе проведённого анализа патентных источников и научной литературы можно сделать следующие выводы:

1. Объёмы производства картона в РФ достигли 5,8 млн тонн, более 70 % которых приходится на вторичное макулатурное сырьё, что актуализирует разработку клеевых систем, адаптированных к высокосольному и высокопитывающему картону [1, 2].

2. Патентный анализ выявил три основные группы клеевых композиций (ПВА/ЭВА, ПВС, крахмально-декстриновые), каждая из которых имеет как преимущества (скорость схватывания, жёсткость, экологичность), так и ограничения (влагостойкость, биопоражение, температурная чувствительность) [5–8]. Также идентифицированы специализированные типы — силикатные, казеиновые и латексные, применяемые для узких задач [12, 16–19].

3. Композиции на основе поливинилового спирта и каолина представляются наиболее сбалансированным решением для картонно-навивных производств, обеспечивая сочетание регулируемой пенетрации, высокой адгезионной прочности и экономической доступности сырья. [20, 21]. Также можно особо выделить экологический аспект: использование каолина как природного наполнителя в составе клея исключает применение дорогостоящих синтетических модификаторов и снижает экологическую нагрузку на всех этапах жизненного цикла продукции — от производства до утилизации картонных втулок и гильз.

4. Выявлены ключевые технологические ограничения, требующие дальнейших исследований: контроль гранулометрического состава каолина, предотвращение седиментации и агломерации, оптимизация температурных режимов приготовления, срок годности готового состава [20–22].

Перспективы дальнейших исследований включают:

— разработку оптимальной рецептуры и технологии производства ПВС-каолинового клея для конкретных марок отечественного или импортного макулатурного картона;

— подбор стабилизирующих добавок для повышения срока хранения;

— оптимизацию технологического регламента приготовления и нанесения клея.

Альтернативным направлением может рассматриваться замена слоистого каолина на аморфные гидросиликаты алюминия. Как показывают данные для родственных полимерных систем, использование аморфных алюмосиликатов позволяет не только регулировать пенетрацию клея, но и увеличивать адгезионную прочность за счёт развитой удельной поверхности и специфического взаимодействия с гидроксильными группами целлюлозы [22]. Данное направление требует отдельной экспериментальной проработки и может стать основой для последующих публикаций.

Литература:

1. Федеральная служба государственной статистики. Промышленное производство (годовые данные) [Электронный ресурс]. — URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/pril_year15.xls (дата обращения: 29.08.2026)
2. Бумажный цикл: из отходов в ресурсы [Электронный ресурс]. — URL: <https://upackunion.ru/novosti/bumazhnyj-czikl-iz-othodov-v-resursy/> (дата обращения: 29.08.2026)
3. Коммерсантъ. Статья о картонной упаковке [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.kommersant.ru/doc/1402012> (дата обращения: 29.08.2026)
4. Коробок. История картона [Электронный ресурс]. — URL: https://www.korobok.ru/katalog_fefco/stati/istoriya_kartona/ (дата обращения: 29.08.2026)
5. Патент RU 2572979 C2. Улучшенная клеевая композиция [Электронный ресурс]. — URL: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2572979&TypeFile=html (дата обращения: 29.08.2026)
6. Патент RU 2106379 C1. Состав для склеивания картона [Электронный ресурс]. — URL: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2106379&TypeFile=html (дата обращения: 29.08.2026)
7. Патент RU 2428448 C2. Клеевая композиция для производства многослойного картона [Электронный ресурс]. — URL: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2428448&TypeFile=html (дата обращения: 29.08.2026)

8. Патент RU 2408643 C2. Клеевая композиция [Электронный ресурс]. — URL: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet?DB=RUPAT&DocNumber=2408643&TypeFile=html (дата обращения: 29.08.2026)
9. Петренко Е. С. Квалиметрическая оценка процесса производства картонных навивных гильз: дис.... канд. техн. наук [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.dissercat.com/content/kvalimetricheskaya-otsenka-protsessa-proizvodstva-kartonnykh-navivnykh-gilz> (дата обращения: 29.08.2026)
10. Абызова Т. Ю. Клеи строительного и технического назначения, получаемые на основе биомодификации полимеров: дис.... канд. техн. наук [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.dissercat.com/content/klei-stroit>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Обзор современных подходов к анализу и применению систем поллинга в телекоммуникационных и транспортных сетях

Чурекеев Динар Тауфикович, аспирант

Казанский национальный исследовательский технологический университет

В работе представлен обзор основных результатов, полученных в области исследования систем поллинга за последние десятилетия. Рассмотрены классификационные признаки систем упорядоченного опроса, ключевые дисциплины обслуживания и порядки обхода очередей. Проведён сравнительный анализ аналитических и имитационных методов исследования. Обсуждаются прикладные области использования систем поллинга в телекоммуникациях, транспорте и производстве. Сформулированы направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: система поллинга, система массового обслуживания, циклический опрос, дисциплина обслуживания, имитационное моделирование, телекоммуникационные сети.

Введение

Системы стохастического поллинга представляют собой класс моделей массового обслуживания, в которых единственный сервер последовательно обслуживает несколько очередей заявок, переходя между ними согласно определённому правилу. Данный класс моделей находит широкое применение при описании и анализе телекоммуникационных сетей, транспортных систем, производственных линий и сетей передачи данных [1; 3].

Актуальность систематизации знаний о системах поллинга обусловлена ростом сложности современных сетей и необходимостью выбора адекватных математических моделей для оценки их производительности. Целью настоящей работы является обзор основных результатов теории систем поллинга, сравнение методов их анализа и выявление перспективных направлений исследований.

1. Классификация систем поллинга

Системы поллинга, или системы упорядоченного опроса, являются частным случаем многоканальных систем массового обслуживания (СМО). Их характерной особенностью является наличие одного сервера, который последовательно обходит N очередей ($Q_1, Q_2, \dots, Q_N$) и обслуживает накопившиеся в них заявки [2; 4].

По числу очередей системы подразделяются на дискретные (конечное или счётное число мест ожидания) и непрерывные (заявки располагаются в n -мерной области или на окружности) [5]. По количеству серверов различают одноканальные и многоканальные системы поллинга.

Порядок обхода очередей является одним из ключевых классификационных признаков. Выделяют следующие основные типы:

- 1) Циклический порядок — сервер последовательно посещает очереди от Q_1 до Q_N , после чего возвращается к первой. Данный порядок является наиболее распространённым в аналитических исследованиях благодаря своей детерминированности.
- 2) Случайный порядок — следующая очередь выбирается случайным образом, независимо от предыдущей. Такая модель применяется при описании систем с децентрализованным управлением.
- 3) Приоритетный порядок — очереди имеют уровни приоритета; сервер обслуживает сначала очереди с более высоким приоритетом. Данная схема используется в системах реального времени.
- 4) Адаптивный динамический порядок — сервер работает по циклической схеме, но пропускает пустые очереди, что повышает эффективность использования ресурса сервера.

2. Дисциплины обслуживания

Дисциплина обслуживания определяет, какое количество заявок обслуживается в очереди за одно посещение сервера. Основные типы дисциплин включают:

Исчерпывающая дисциплина — сервер обслуживает все заявки в очереди до её полного опустошения, включая заявки, поступившие в процессе обслуживания. Эта дисциплина обеспечивает максимальную пропускную способность за одно посещение, но может приводить к увеличению времени ожидания в других очередях [6].

Шлюзовая (гейтовая) дисциплина — обслуживаются только заявки, находившиеся в очереди на момент начала обслуживания. Новые заявки, поступившие в процессе, ожидают следующего посещения сервера. Данная дисциплина обеспечивает более равномерное распределение времени между очередями.

Т-ограниченная дисциплина — время обслуживания очереди за одно посещение ограничено фиксированной величиной T . По истечении этого времени сервер переключается на следующую очередь независимо от наличия необслуженных заявок.

L-ограниченная дисциплина — за одно посещение обслуживается не более L заявок, после чего сервер переходит к следующей очереди.

3. Методы анализа систем поллинга

Аналитические методы. Точные аналитические результаты для систем поллинга получены преимущественно для простейших случаев: двух очередей с экспоненциальным обслуживанием и циклическим опросом. Для систем с большим числом очередей применяются приближённые методы, основанные на разложении и декомпозиции [3; 10]. Метод производящих функций позволяет получить точные выражения для средних характеристик, однако его вычислительная сложность экспоненциально растёт с увеличением числа очередей [4; 5].

Имитационное моделирование. Для анализа сложных систем поллинга с нестационарными потоками, произвольными распределениями и динамическими дисциплинами широко применяется имитационное моделирование. Платформа AnyLogic поддерживает три методологии — системную динамику, дискретно-событийное и агентное моделирование — что позволяет строить комплексные модели систем поллинга [11; 12]. Преимуществом имитационного подхода является возможность учёта произвольных распределений, нестационарности потоков и сложных правил переключения.

Сравнительный анализ методов приведён в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ методов исследования систем поллинга

Критерий	Аналитические методы	Имитационное моделирование	Гибридные подходы
Точность результатов	Точные (для простых случаев)	Приближённые, зависят от длины прогона	Комбинированные
Вычислительная сложность	Высокая при $N > 3$	Зависит от числа событий	Умеренная
Учёт нестационарности	Ограничен	Полный	Полный
Интерпретируемость	Высокая	Средняя	Высокая

4. Прикладные области

Телекоммуникационные сети. Системы поллинга применяются для моделирования протоколов множественного доступа с опросом, таких как Bluetooth, WiMAX и промышленные сети стандарта IEEE 802.15.4. В этих системах сервер (координатор) последовательно опрашивает абонентские устройства, а дисциплина обслуживания определяет объём передаваемых данных за один цикл опроса [1; 7].

Транспортные системы. Модели поллинга используются для описания работы светофорных перекрёстков, где сервер — это зелёная фаза, последовательно предоставляемая различным направлениям движения. Адаптивные системы управления дорожным движением применяют динамический порядок опроса, при котором длительность зелёной фазы зависит от текущей загруженности полос [13].

Производственные системы. В гибких производственных системах транспортный робот (сервер) обслуживает несколько обрабатывающих станций (очередей). Порядок обхода и дисциплина обслуживания определяют производительность всей линии.

5. Проблемы и направления исследований

Несмотря на значительный прогресс в теории систем поллинга, ряд проблем остаётся открытым. Во-первых, точные аналитические результаты доступны лишь для ограниченного класса систем с малым числом очередей и простыми рас-

пределениями. Во-вторых, анализ нестационарных систем поллинга с временно-зависимыми интенсивностями поступления и обслуживания требует развития новых математических аппаратов [8].

Перспективным направлением является интеграция методов машинного обучения с имитационным моделированием для адаптивной оптимизации параметров систем поллинга в реальном времени [6].

Заключение

В работе проведён обзор основных результатов теории систем поллинга. Рассмотрены классификационные признаки, порядки обхода и дисциплины обслуживания. Показано, что аналитические методы обеспечивают высокую точность для простейших случаев, тогда как имитационное моделирование позволяет исследовать системы с произвольными распределениями и нестационарными потоками. Обсуждены прикладные области в телекоммуникациях, транспорте и производстве. Сформулированы перспективные направления дальнейших исследований.

Литература:

1. Вишневский, В. М. Обзор моделей систем поллинга и их применение в телекоммуникационных сетях / В. М. Вишневский, О. В. Семенова // Проблемы информатики. — 2020. — № 3 (48). — С. 29–59.
2. Лаконцев, Д. В. Анализ и оптимизация адаптивного централизованного управления в беспроводных широкополосных сетях передачи информации: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.13 / Лаконцев Дмитрий Владимирович. — Москва, 2007. — 116 с.
3. Вишневский, В. М. Математические методы исследования систем поллинга / В. М. Вишневский, О. В. Семенова // Автоматика и телемеханика. — 2006. — № 2. — С. 3–56.
4. Borst, S. C. Polling systems / S. C. Borst. — Centrum voor Wiskunde en Informatica, 1996.
5. Takagi, H. Analysis and application of polling systems / H. Takagi // Performance Evaluation. — 1997. — Vol. 30, № 4. — P. 231–242.
6. Нгуен Ван Хиеу. Исследование систем стохастического поллинга с групповым обслуживанием для оценки производительности широкополосных беспроводных сетей с централизованным механизмом управления: дис. ... канд. техн. наук. — Москва, 2024. — 161 с.
7. Мурshed, Ф. А. Имитационная модель системы поллинга с циклическим опросом и исчерпывающей дисциплиной обслуживания очередей / Ф. А. Мурshed, Н. К. Нуриев // Вестник технологического университета. — 2017. — Т. 20, № 13. — С. 107–109.
8. Daley, D. J. An Introduction to the Theory of Point Processes. Vol. I / D. J. Daley, D. Vere-Jones. — 2nd ed. — New York: Springer, 2003. — 472 p.
9. Ross, S. M. Introduction to Probability Models / Sheldon M. Ross. — 12th ed. — Amsterdam: Academic Press, 2019. — 826 p.
10. Гнеденко, Б. В. Введение в теорию массового обслуживания / Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. — 3-е изд. — Москва: URSS, 2005. — 280 с.
11. Илья Григорьев. AnyLogic 8 за три дня. — 2024. — 268 с.
12. Кувшинов, Н. Е. AnyLogic — универсальная среда имитационного моделирования / Н. Е. Кувшинов // Теория и практика современной науки. — 2017. — № 4 (22). — С. 34–38.
13. Breuer, L. Two Examples for Computationally Tractable Periodic Queues / L. Breuer // International Journal of Simulation. — 2002. — Vol. 3, № 3–4. — P. 15–24.

АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН И СТРОИТЕЛЬСТВО

Экзистенциальные проблемы проведения судебной строительной экспертизы линейных объектов

Разумова Мария Леонидовна, студент магистратуры
Ульяновский государственный университет

В статье автор последовательно раскрывает понятие линейного объекта, приводит классификацию линейных объектов и их отличительные признаки, формулируемые на законодательном и правоприменительном уровнях, а также формулирует одну из важных задач в рамках судебной строительной технической экспертизы.

Ключевые слова: линейный объект, судебная строительная экспертиза

Линейные объекты являются сложными объектами как со стороны правового режима, так и со стороны строительства и эксплуатации. Это порождает и большое количество судебных споров.

Понятие «линейный объект» в законодательстве отсутствует. При этом перечислены только отдельные типы линейных объектов, такие, как линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения [1].

Протас В. А. предлагается собственная формулировка понятия «линейный объект» без учета специфики каждого объекта: «система или часть системы инженерно-технического обеспечения, в составе разнородных вещей, функционально и технологически взаимосвязанных, используемых в одном производственном процессе (электро-, газо-, нефте-, водопроводы и др.) и транспортных функций (дороги, переходы, переезды и др.), включая элементы вспомогательного или дополнительного назначения (трансформаторы, опоры и др.)» [2].

Техническая экспертиза линейных объектов представляет собой комплекс мероприятий, направленных на определение фактического технического состояния элементов линейного объекта, оценку их соответствия проектным характеристикам, нормативным требованиям и условиям эксплуатации, выявление дефектов, повреждений и определение остаточного ресурса.

В рамках специализированных исследований, проводимых в рамках судебного процесса, одной из важных задач является экзистенциальная.

На этом этапе эксперт должен выяснить: существует ли объект на самом деле; проверить наличие необходимой документации, определить вид, тип, класс, группу, к которым можно отнести исследуемый объект.

Линейным является объект либо в силу прямого указания на то закона, либо при определении наличия признаков такового в ходе проведения экспертизы.

Линейные объекты могут быть отнесены к объектам недвижимого имущества, при этом квалификация конкретного спорного объекта в качестве самостоятельного объекта недвижимого имущества связана с определением характеристик соответствующего объекта.

По признаку наличия или отсутствия самостоятельного функционального (хозяйственного) назначения различают линейные объекты, которые могут быть признаны недвижимым имуществом, проектируются по индивидуальным проектам, требуют получения разрешения на строительство и ввод в эксплуатацию, и линейные объекты вспомогательного назначения (проектируется только в виде отдельного раздела проектной документации основного объекта) [3].

По признаку места расположения линейного объекта различают надземные (воздушные), наземные (поверхностные), подземные [2].

Таким образом, само существование линейного объекта напрямую связано с наличием у него следующих характеристик:

- он имеет значительную протяженность, его длина многократно превышает ширину;
- не может быть зданием, а только сооружением;
- обладает неразрывными связями с земельным участком;
- имеет функциональное (хозяйственное) назначение;
- в состав линейного объекта могут входить иные сооружения (объекты), связанные с ним общим функциональным (хозяйственным) назначением [3].

Приказом Минстроя России от 03.06.2022 № 446/пр «Об утверждении формы разрешения на строительство

и формы разрешения на ввод объекта в эксплуатацию» к проектным характеристикам линейных объектов отнесены протяженность, категория (класс), мощность (пропускная способность, грузооборот, интенсивность движения), тип кабеля (кабельная или воздушная линия электропередачи) и прочие.

Как следует из Определения Верховного Суда РФ от 27.06.2022 года № 308-ЭС22-9622 по делу № А32-16282/2019, «сооружения, относящиеся к линейным объектам, следует признавать объектами, размещение которых может осуществляться без предоставления земельных участков и установления сервитутов. Нахождение инженерных коммуникаций на земельных участках не порождает каких-либо вещных прав в отношении данных земельных участков у собственников инженерных коммуникаций».

С учетом изложенного суд признал, что внешние электрические сети являются объектом недвижимости, которые представляют собой совокупность разнородных элементов, технологически образующих единое целое и имеющих одновременно следующие признаки: наличие функциональной и технологической взаимосвязанности; предназначение их для использования по общему целевому назначению; наличие протяженности (длины), в связи с чем могут быть квалифицированы как сложная вещь.

Как было установлено судами и следует из материалов дела, были получены все необходимые разрешения по ис-

пользованию земельных участков для строительства спорного объекта, получена вся разрешительная проектная документация. Объект возведен в соответствии с разрешением на строительство, введен в техническую эксплуатацию, поставлен на инвентарный учет, изготовлены технические паспорта.

Суд округа признал правильными выводы суда первой инстанции о том, что ввиду исчерпания обществом возможности легализации объекта в ординарном порядке, учитывая, что спорный объект, в соответствии с результатами проведенных по делу судебных экспертиз, соответствует обязательным нормам и правилам, не представляет угрозу жизни и здоровья неопределенного круга лиц, исковые требования подлежали удовлетворению.

В этой связи сооружения, относящиеся к линейным объектам, следует признавать объектами, размещение которых может осуществляться без предоставления земельных участков и установления сервитутов. Нахождение инженерных коммуникаций на земельных участках не порождает каких-либо вещных прав в отношении данных земельных участков у собственников инженерных коммуникаций».

Так, судами к уже изложенным характеристикам линейного объекта добавляет еще один — отсутствие угрозы жизни и здоровья неопределенного круга лиц, без которого существование линейного объекта невозможно.

Автором статьи предлагается включить данный критерий в законодательное определение «линейного объекта».

Литература:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ // «Российская газета», № 290, 30.12.2004.
2. Протас В. А. Понятия и виды линейных объектов / В. А. Протас. — Текст: непосредственный // Аллея науки. — 2022. — № 6 (69).
3. Журавлев Е. Г. Судебная строительно-техническая экспертиза линейных объектов / Е. Г. Журавлев, М. П. Михалев, А. Е. Журавлев. — Текст: непосредственный // Известия вузов. Инвестиции. Строительство Недвижимость. — 2022. — № Т.12. № 1. — С. 52–61.

Применение технологий дополненной и смешанной реальности при разработке инженерных решений в зданиях и сооружениях

Слукина Юлия Олеговна, студент

Орловский государственный аграрный университет имени Н. В. Парахина

В современном строительстве всё большее значение приобретают цифровые технологии, отличные от традиционного автоматизированного проектирования. В одном ряду с информационным моделированием находятся и активно развиваются средства визуализации и интерактивного взаимодействия с проектными данными, в частности технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности.

В этой работе будут систематизированы сведения о возможностях AR, VR и MR в строительном процессе, а также будут выявлены основные препятствия для их широкого внедрения.

Ключевые слова: компьютерные технологии, дополненная реальность, смешанная реальность

The use of augmented and mixed reality technologies in the development of engineering solutions in buildings and structures

Slukina Yuliya Olegovna, student
Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin

In modern construction, digital technologies that differ from traditional computeraided design are becoming increasingly important. Alongside information modeling, tools for visualization and interactive interaction with project data are also being actively developed, in particular, technologies of virtual, augmented, and mixed reality.

This work will systematize information about the capabilities of AR, VR, and MR in the construction process and will identify the main obstacles to their widespread adoption.

Keywords: computer technology, augmented reality, mixed reality

В современном строительстве всё большее значение приобретают цифровые технологии, что выходит за рамки традиционного автоматизированного проектирования. Наряду с информационным моделированием активное развитие получают средства визуализации и интерактивного взаимодействия с проектными данными, особенно технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности. Данные инструменты, которые первоначально ассоциируются преимущественно с индустрией развлечений, сегодня находят применение в медицине, аэрокосмической отрасли, промышленном дизайне, а также в строительстве, где они способствуют повышению точности расчётов, качества визуальных представлений и безопасности на площадках.

В этой работе я хочу систематизировать сведения о возможностях AR, VR и MR в строительном процессе, выявить основные препятствия для их широкого внедрения и оценить перспективы развития данных технологий в отрасли.

Несмотря на смысловую близость, термины «виртуальная реальность», «дополненная реальность» и «смешанная реальность» обозначают различные способы взаимодействия пользователя с цифровым контентом, каждый из которых обладает специфическими функциональными возможностями.

Виртуальная реальность (VR) — технология, позволяющая полностью погрузить пользователя в искусственно сгенерированную среду. С помощью специализированных устройств: шлемов, очков, контроллеров, восприятие физического окружения полностью блокируется, а движения головы и тела отслеживаются и транслируются в цифровое пространство. Это позволяет заинтересованным сторонам — проектировщикам, застройщикам, инвесторам, потенциальным покупателям — совершать виртуальные обходы объекта на ранних стадиях проектирования, выявлять коллизии и согласовывать архитектурно-планировочные решения до начала строительного-монтажных работ.

Дополненная реальность (AR), напротив, никак не замещает физический мир, а накладывает на него цифровые элементы, такие как: 3D-модели, текстовые надписи, анимацию, через экраны мобильных устройств или специ-

альные очки. В строительном контексте технология позволяет визуализировать будущее здание непосредственно на участке застройки, оперативно сверять фактические параметры возводимых конструкций с проектными данными без обращения к бумажной документации, а также принимать решения непосредственно на стройплощадке.

Смешанная реальность (MR) занимает промежуточное положение: она объединяет реальный и виртуальный миры, при этом объекты из обеих сред существуют и взаимодействуют в реальном времени. Устройства MR сканируют окружающее пространство, «строят» его трёхмерную карту, после чего виртуальные объекты «понимают» геометрию и физику среды и могут, например, «присоединяться» к реальным конструкциям с учётом масштаба и ракурса. Это даёт возможность моделировать прокладку инженерных сетей, размещение перегородок и оценивать эргономику будущих помещений с высокой степенью достоверности.

Из этого следует, что каждая из рассмотренных технологий предоставляет уникальные преимущества, а их совместное использование способно существенно повысить ценность строительных проектов на всех этапах жизненного цикла.

Применение AR, VR и MR охватывает достаточно широкий спектр задач строительного производства.

Визуализация и проектирование. Инженеры и архитекторы получают возможность работать с объёмными моделями в трёхмерной среде, что значительно упрощает восприятие пространственных решений по сравнению с традиционными двухмерными чертежами. Визуализация позволяет не только улучшить качество проектных проработок, но и ускорить процесс согласования с заказчиками.

Логистика и управление строительством. С помощью иммерсивных технологий легче планировать графики поставок материалов, отслеживать состояние складских запасов и координировать действия строительных бригад. Оперативное выявление «конфликтов» между инженерными коммуникациями и конструкцией здания на ранних стадиях позволяет предотвратить переделки и оптимизировать сроки возведения.

Контроль качества и надзор. Руководители проектов могут накладывать цифровые чертежи на реальные объ-

екты, проверяя соответствие выполненных работ проектным решениям. Это повышает объективность контроля и снижает риск ошибок, что, следовательно, влияет на качество.

Взаимодействие с заинтересованными сторонами. Для инвесторов, органов местного самоуправления и будущих пользователей объектов, возможно проведение виртуальных экскурсий по цифровым копиям зданий. Вместо статичных визуализаций и объёмных папок с документацией людям предоставляется интерактивный обход объекта, что повышает прозрачность и доверие к проекту.

Удалённое взаимодействие. В условиях рассредоточения заданий между командами, работающих над одним проектом из разных городов и регионов, AR/VR-технологии обеспечивают эффективную коммуникацию и совместный просмотр моделей без физического присутствия на площадке. Такие возможности особенно актуальны для России с её масштабами и разницей во времени.

Несмотря на очевидные преимущества, уровень использования рассматриваемых технологий в строительной отрасли остаётся невысоким. Тут можно выделить несколько ключевых препятствий.

Дефицит квалифицированных кадров. Ощущается острая нехватка специалистов, владеющих компетенциями в области разработки и применения AR/VR-решений в строительстве. Это обусловлено, как и новой направленностью, так и отсутствием необходимых для этого направления образовательных программ. Также многие практикующие инженеры и прорабы не имеют достаточной мотивации или возможности для переобучения, что отчасти связано с консервативностью этой отрасли, однако, это не является определяющим фактором.

Финансовые ограничения. Создание или, что вероятнее, приобретение специализированного программного

обеспечения, оборудования и настройка инфраструктуры требуют значительных инвестиций и строительные компании часто не готовы финансировать рискованные R&D-проекты в IT-сфере, предпочитая проверенные методы. Тем не менее, сейчас наблюдается постепенные сдвиги в отношении: организации, решившиеся на внедрение, получают конкурентное преимущество за счёт сокращения издержек, ускорения процессов и повышения качества работ.

Будущее AR, VR и MR в строительстве видится многообещающим. Эти технологии перестают быть элементами научной фантастики и постепенно становятся стандартным инструментарием, способным полностью трансформировать отрасль — подобно тому, как когда-то произошло с появлением персональных компьютеров. Несмотря на скептицизм отдельных представителей консервативного крыла, технический прогресс очевидно идёт к повышению эффективности и безопасности строительного производства. Компании, которые своевременно инвестируют в цифровую трансформацию, могут значительно улучшить свои конкурентные позиции в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Технологии виртуальной, дополненной и смешанной реальности предоставляют строительной отрасли мощный набор инструментов для визуализации, контроля, обучения и коммуникации. Основными сдерживающими факторами остаются кадровый голод и высокая стоимость внедрения, однако по мере удешевления оборудования и роста доступности программных решений эти барьеры будут постепенно снижаться. Внедрение иммерсивных технологий следует рассматривать не как временную моду, а как стратегическое направление развития, которое уже в ближайшие годы может стать обязательным условием конкурентоспособности строительных организаций.

Литература:

1. Augmented Reality and VR in Construction: How These Technologies Are Shaping the Future of Building Projects. — Текст: электронный // retailtechinnovationhub.com: [сайт]. — URL: <https://retailtechinnovationhub.com/home/2024/11/17/augmented-reality-and-vr-in-construction-how-these-technologies-are-shaping-the-future-of-building-projects>
2. Benefits and Challenges of Augmented Reality and Virtual Reality in Construction. — Текст: электронный // thearea.org: [сайт]. — URL: <https://thearea.org/ar-news/benefits-and-challenges-of-augmented-reality-and-virtual-reality-in-construction/>
3. Challenges and opportunities of augmented reality during the construction phase / Z. K. Ali, Hedayati Erfan, Khanzadi Mostafa, G. A. Gholamreza. — Текст: непосредственный // Automation in Construction. — 2022. — № 104586.

МЕДИЦИНА

Нарушения метаболизма и эффективность комплексной терапии при различных формах ишемической болезни сердца

Ботирова Нигинабону Бахтиёр кизи, преподаватель
Университет Альфраганус (г. Ташкент, Узбекистан)

Статья посвящена изучению нарушений липидного, углеводного обмена и свёртывающей системы крови, а также оценке эффективности комплексного лечения у 60 больных ишемической болезнью сердца (ИБС) трёх форм: стабильной стенокардии напряжения, нестабильной стенокардии и постинфарктного кардиосклероза. Показано, что у всех пациентов с ИБС по мере утяжеления формы заболевания достоверно возрастали уровни общего холестерина, глюкозы натощак и протромбинового индекса (ПТИ). Применение в составе комплексной терапии антиоксидантов и статинов привело к достоверному снижению показателей атерогенности и улучшению регенеративных свойств миокарда, что выразилось в уменьшении числа осложнений и повышении качества жизни пациентов.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, дислипидемия, холестерин, глюкоза крови, коагуляция, протромбиновый индекс, статины, антиоксиданты, постинфарктный кардиосклероз.

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) представляет собой мультифакторное заболевание, в патогенезе которого ключевую роль играют нарушения липидного обмена, углеводного метаболизма и системы гемостаза. Доказано, что гиперхолестеринемия, гипергликемия и гиперкоагуляция являются взаимопотенцирующими факторами риска развития и прогрессирования атеросклеротического поражения коронарных артерий [1, 2]. По данным ВОЗ, более 53 % всех смертей от сердечно-сосудистых заболеваний во всём мире приходится на долю ИБС [3].

Несмотря на многолетнее изучение данной проблемы, вопрос о сравнительной выраженности метаболических нарушений при различных клинических формах ИБС — стабильной стенокардии напряжения, нестабильной стенокардии и постинфарктном кардиосклерозе — остаётся актуальным. Не менее важна оценка эффективности патогенетически обоснованной терапии, направленной на коррекцию выявленных нарушений. Включение в схему лечения антиоксидантов и статинов, по данным ряда авторов, способно улучшить функциональное состояние миокарда и снизить риск острых коронарных событий [4, 5].

Цель исследования — изучить состояние липидного и углеводного обмена, а также свёртывающей системы крови у больных различными формами ИБС и оценить эффективность комплексной терапии с включением антиоксидантов и статинов.

Материал и методы

В исследование включены 60 пациентов в возрасте от 30 до 65 лет (средний возраст $47,3 \pm 8,6$ лет) с верифицированным диагнозом ИБС, госпитализированных в кардиологическое отделение клиник Андиганского государственного медицинского института в период 2017–2020 гг. Группу контроля составили 10 практически здоровых лиц в возрасте 30–45 лет.

Пациенты с ИБС были разделены на три группы в соответствии с клинической формой заболевания: группа II (n=20) — стабильная стенокардия напряжения ФК II; группа III (n=20) — нестабильная стенокардия; группа IV (n=20) — постинфарктный кардиосклероз (ПИКС). Диагноз устанавливался согласно классификации ИБС, утверждённой на IV съезде кардиологов Узбекистана (2000 г.).

Всем пациентам при поступлении и после курсового лечения определяли: уровень общего холестерина (ммоль/л), глюкозы крови натощак (ммоль/л), протромбинового индекса (ПТИ, %) и время свёртываемости крови. Лабораторные исследования проводились стандартными биохимическими методами. Пациенты группы IV дополнительно получали антиоксидантную терапию и статины в составе базисного лечения. Статистическая обработка осуществлялась методами вариационной статистики с вычислением средних значений и стандартных отклонений.

Результаты исследования

Анализ уровня общего холестерина показал, что у всех пациентов с ИБС его значения превышали нормативные показатели группы контроля, причём выраженность гиперхолестеринемии нарастала в зависимости от тяжести формы заболевания. У пациентов со стабильной стенокардией при поступлении средний уровень холестерина составил 5,8 ммоль/л, у пациентов с нестабильной стенокардией — 6,3 ммоль/л, у больных ПИКС — 6,7 ммоль/л (при норме до 5,2 ммоль/л).

На фоне комплексного лечения, включавшего статины, у пациентов группы IV уровень общего холестерина снизился с 6,7 до 5,2 ммоль/л, что соответствует нормативному диапазону. В группе стабильной стенокардии аналогичный показатель снизился с 6,0 до 5,4 ммоль/л. Полученные результаты свидетельствуют о высокой гиполипидемической эффективности статинов при всех изученных формах ИБС.

При исследовании уровня глюкозы крови натощак выявлено его относительное повышение у пациентов с ПИКС: средний показатель при поступлении составил 6,1 ммоль/л, что превышало контрольный уровень почти на 15 %. После проведённого лечения уровень глюкозы снизился до 5,8 ммоль/л у больных ПИКС и до 5,7 ммоль/л у пациентов со стабильной стенокардией, тогда как в группе нестабильной стенокардии динамика была менее выражена.

Исследование свёртывающей системы крови выявило повышение ПТИ преимущественно у пациентов группы IV: значения ПТИ в данной группе при поступлении составляли 100 %, фибриноген — 3,0 г/л, тромботест — V степени, время рекальцификации — 110 секунд. Эти показатели свидетельствуют о гиперкоагуляционном состоянии, характерном для постинфарктного периода. На фоне терапии, включавшей антиагреганты и антиоксиданты, отмечалось нормализующее влияние на параметры гемостаза.

Применение в схеме лечения антиоксидантов и статинов привело к улучшению регенеративных свойств кардиомиоцитов и уменьшению числа осложнений у больных ИБС. Эффект был наиболее выражен в группе пациентов с ПИКС, что указывает на целесообразность раннего и длительного назначения данных препаратов при тяжёлых формах заболевания.

Обсуждение

Выявленная зависимость между тяжестью клинической формы ИБС и степенью метаболических нарушений

согласуется с современными представлениями о патогенезе атеросклероза. Гиперхолестеринемия, инсулинорезистентность и гиперкоагуляция образуют патогенетически связанный комплекс, способствующий дестабилизации атеросклеротической бляшки и прогрессированию коронарной недостаточности [2, 4].

Наиболее выраженные метаболические нарушения у пациентов с ПИКС обусловлены хроническим ишемическим ремоделированием миокарда, сопровождающимся нарушением утилизации глюкозы кардиомиоцитами, усилением перекисного окисления липидов и активацией прокоагулянтных механизмов [5]. Эффективность статинов и антиоксидантов в снижении атерогенных нарушений, продемонстрированная в настоящем исследовании, обусловлена как прямым гиполипидемическим действием, так и плеiotропными противовоспалительными эффектами.

Улучшение показателей липидного обмена и гемостаза на фоне комплексной терапии создаёт условия для стабилизации атеросклеротических бляшек, снижения вязкости крови и улучшения коронарной микроциркуляции. Полученные результаты подчёркивают важность раннего назначения статинов и антиоксидантов во всех группах пациентов с ИБС, особенно при постинфарктном кардиосклерозе.

Выводы

1. У больных ИБС выявлены достоверные нарушения липидного, углеводного обмена и свёртывающей системы крови, нарастающие по мере прогрессирования заболевания от стабильной стенокардии к постинфарктному кардиосклерозу.
2. Уровень общего холестерина при ПИКС при поступлении составил 6,7 ммоль/л, глюкозы натощак — 6,1 ммоль/л, что достоверно превышало показатели группы контроля и пациентов со стабильной стенокардией.
3. Включение статинов и антиоксидантов в схему комплексного лечения обеспечивает достоверную нормализацию атерогенных показателей: уровень холестерина снизился до 5,2 ммоль/л, глюкозы — до 5,8 ммоль/л у пациентов с ПИКС.
4. Комплексное применение антиоксидантов и статинов улучшает регенеративные свойства кардиомиоцитов и снижает частоту осложнений при ИБС, что обосновывает их включение в стандарт лечения всех форм данного заболевания.

Литература:

1. Аляви Б. А. Значение биохимических маркёров некроза миокарда при остром коронарном синдроме // Медицинский журнал Узбекистана. — Ташкент, 2008. — № 3. — С. 76–78.
2. Алекперов Э. З., Наджаров Р. Н. Современные концепции о роли воспаления при атеросклерозе // Кардиология. — М., 2010. — № 6. — С. 88–91.
3. Курбанов Р. Д. и др. ACCORS-UZ — первый регистр острых коронарных синдромов в Узбекистане // Кардиология Узбекистана. — Ташкент, 2008. — № 3. — С. 7–14.

4. Перепеч Н. Б. Применение омега-3 полиненасыщенных жирных кислот — дополнительная возможность улучшения прогноза больных ИБС // Сердце. — М., 2007. — Т. 6. — № 2. — С. 64–68.
5. Тепляков А. Т., Дибиров М. М., Болотская Л. А. Роль активации провоспалительных цитокинов в патогенезе сердечной недостаточности при постинфарктной дисфункции сердца // Клиническая медицина. — М., 2004. — № 8. — С. 15–20.
6. Национальные рекомендации ВНОК. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза (IV пересмотр). — М., 2009. — 80 с.
7. Рагино Ю. И., Баум В. А. Атеросклероз и окислительные процессы // Бюллетень СО РАМН. — М., 2006. — № 4(122). — С. 67–73.

Диагностическая ценность суточного холтеровского мониторингирования ЭКГ в выявлении жизнеугрожающих аритмий у больных ишемической болезнью сердца

Ботирова Нигинабону Бахтиёр кизи, преподаватель
Университет Альфараганус (г. Ташкент, Узбекистан)

В статье представлены результаты суточного холтеровского мониторингирования ЭКГ у 60 больных ишемической болезнью сердца (ИБС) различных форм: стабильной стенокардией напряжения, нестабильной стенокардией и постинфарктным кардиосклерозом. Установлено, что нарушения ритма сердца закономерно нарастают по мере увеличения тяжести ИБС. Показана высокая диагностическая ценность метода: чувствительность составила 86 %, специфичность — 89 %. Достоверно выявить преходящую ишемию по ЭКГ удалось лишь у 22,9 % пациентов со стабильной стенокардией и у 50,9 % пациентов с постинфарктным кардиосклерозом. Обсуждаются преимущества метода для оценки эффективности антиаритмической и антиангинальной терапии в реальных условиях жизнедеятельности пациента.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, холтеровское мониторингирование ЭКГ, нарушения ритма, аритмии, стенокардия, постинфарктный кардиосклероз, антиаритмическая терапия.

Введение

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся ведущей причиной смертности населения как в индустриально развитых странах, так и в государствах с переходной экономикой. По данным Всемирной организации здравоохранения, на долю ИБС приходится до 53 % всех смертей от сердечно-сосудистых заболеваний [1, 2]. В Узбекистане смертность от сердечно-сосудистых заболеваний среди мужчин 40–59 лет составляет 56,6 % общей смертности [3].

Одной из наиболее серьёзных проблем клинической кардиологии является своевременное выявление жизнеугрожающих аритмий у больных ИБС. Внезапная смерть во время приступа стенокардии в большинстве случаев обусловлена фатальными нарушениями ритма, возникающими на фоне острой ишемии миокарда. Изучение «ишемических» аритмий имеет принципиальное практическое значение: в отличие от аритмий другого генеза, в данном случае врачу известна этиология нарушений ритма, что непосредственно определяет тактику лечения [4].

Суточное (холтеровское) мониторингирование ЭКГ (ХМ ЭКГ) представляет собой метод непрерывной регистрации электрокардиограммы в условиях обычной

активности пациента на протяжении 24 часов и более. Неинвазивность, широкая доступность, высокая информативность и возможность многократного применения делают ХМ ЭКГ методом выбора для оценки нарушений ритма у больных ИБС [5]. Вместе с тем диагностические возможности метода при различных формах ИБС изучены недостаточно, что и определило цель настоящего исследования.

Материал и методы

В исследование включены 60 пациентов (средний возраст $47,3 \pm 8,6$ лет, диапазон 30–65 лет) с верифицированным диагнозом ИБС, проходивших обследование и лечение в отделении кардиологии клиник Андижанского государственного медицинского института в 2017–2020 гг. Контрольную группу составили 10 относительно здоровых лиц в возрасте 30–45 лет.

Больные ИБС были разделены на три группы в зависимости от формы заболевания: группа II — 20 пациентов со стабильной стенокардией напряжения II функционального класса (ФК II); группа III — 20 пациентов с нестабильной стенокардией; группа IV — 20 пациентов с постинфарктным кардиосклерозом (ПИКС).

Всем больным проводилось суточное ХМ ЭКГ с использованием системы SCHILLER (Швейцария) в трёх отведениях. Регистрацию осуществляли до и после курсового лечения. Параллельно пациенты вели дневник, в котором фиксировали характер физической активности, приём препаратов и субъективные симптомы. Оценивали частоту и характер нарушений ритма, динамику сегмента ST, количество ишемических эпизодов.

Диагностически значимым считали горизонтальное или косонисходящее смещение сегмента ST ≥ 1 мм продолжительностью ≥ 1 минуты. Антиаритмическую эффективность лечения оценивали по снижению суточного числа желудочковых экстрасистол (ЖЭС) более чем на 75 % от исходного уровня. Статистическую обработку данных выполняли с помощью стандартных методов вариационной статистики.

Результаты исследования

У всех обследованных пациентов с ИБС при ХМ ЭКГ были выявлены различные нарушения ритма и проводимости сердца. Характер и степень выраженности аритмий существенно различались в зависимости от формы ИБС.

В группе больных со стабильной стенокардией напряжения (группа II) наиболее часто регистрировались одиночные желудочковые экстрасистолы и эпизоды наджелудочковой тахикардии. Суточное количество ЖЭС в данной группе было достоверно выше, чем в контроле, однако жизнеугрожающих аритмий (желудочковая тахикардия, фибрилляция желудочков) выявлено не было. Изменения сегмента ST, соответствующие критериям ишемии, зарегистрированы лишь у 22,9 % пациентов с ИБС, тогда как у значительной части больных с типичными клиническими проявлениями стенокардии объективного ЭКГ-подтверждения ишемии не обнаружено.

В группе с нестабильной стенокардией (группа III) отмечалось достоверное увеличение количества ЖЭС, нарастание их градации по Lown, а также появление парных экстрасистол и коротких пробежек желудочковой тахикардии. Эпизоды депрессии сегмента ST носили более выраженный и продолжительный характер: максимальная депрессия достигала 3,7 мм.

Наиболее тяжёлые нарушения ритма наблюдались у пациентов с ПИКС (группа IV). В данной группе достоверно судить о наличии ишемии по ХМ ЭКГ стало возможным у 50,9 % больных. Выявленные аритмии отличались полиморфизмом, высокой суточной частотой и потенциально угрожающим жизни характером.

Чувствительность ХМ ЭКГ в обнаружении ишемических изменений миокарда во всей когорте составила 86 %, специфичность — 89 %. Отсутствие ишемических изменений на суточной ЭКГ зарегистрировано у 51,7 % пациентов, в том числе у 22,7 % из них — при наличии типичной стенокардии во время исследования.

После проведения антиангинального лечения (пролонгированные нитраты, β -блокаторы) у пациентов отмечалось достоверное снижение количества ишемических эпизодов по данным контрольного ХМ ЭКГ. Наибольшую антиаритмическую эффективность в группах со стабильной и нестабильной стенокардией показал амиодарон: у пациентов, получавших этот препарат, ишемических изменений ЭКГ при итоговом мониторинге зарегистрировано не было. Среди антиангинальных препаратов наиболее высокую приверженность пациентов и клиническую эффективность продемонстрировали пролонгированные нитраты.

Обсуждение

Полученные данные подтверждают, что ХМ ЭКГ является ценным инструментом в комплексной диагностике ИБС и оценке тяжести аритмий. Вместе с тем результаты исследования указывают на ограничения метода: у значительной доли пациентов с клинически верифицированной ИБС ишемические изменения ЭКГ при суточном мониторинге не регистрируются. Это связано, прежде всего, с включением компенсаторных механизмов (коллатеральный кровоток, аутопрекондиционирование), которые успевают сработать в условиях обычной жизнедеятельности, но не при нагрузочных тестах [4, 5].

Закономерное нарастание тяжести аритмий от стабильной стенокардии к ПИКС отражает прогрессирующее ремоделирование миокарда и ухудшение его электрофизиологических свойств. При этом именно в группе ПИКС наибольшая доля ишемических эпизодов была подтверждена по ЭКГ (50,9 %), что соответствует данным литературы об ухудшении прогноза при постинфарктных изменениях.

Высокая чувствительность (86 %) и специфичность (89 %) ХМ ЭКГ, выявленные в нашей работе, согласуются с данными других исследователей и обосновывают широкое применение метода в амбулаторной кардиологической практике. Его существенными преимуществами перед нагрузочными тестами являются неинвазивность, отсутствие противопоказаний и возможность оценки аритмий в реальных условиях, включая ночные часы и периоды эмоционального стресса.

Выводы

1. Суточное холтеровское мониторирование ЭКГ является надёжным неинвазивным методом выявления жизнеугрожающих аритмий у больных ИБС: чувствительность метода составила 86 %, специфичность — 89 %.
2. Тяжесть аритмий закономерно нарастает по мере прогрессирования ИБС: максимальное количество опасных нарушений ритма зафиксировано у пациентов с постинфарктным кардиосклерозом.
3. Достоверное ЭКГ-подтверждение ишемии при холтеровском мониторировании возможно лишь у 22,9 %

больных со стабильной стенокардией и у 50,9 % пациентов с постинфарктным кардиосклерозом, что обусловлено активацией компенсаторных механизмов в условиях обычной активности.

4. Включение холтеровского мониторирования ЭКГ в стандарт обследования пациентов с ИБС позволяет оптимизировать тактику антиаритмической и антиангинальной терапии и предупредить жизнеугрожающие осложнения.

Литература:

1. Курбанов Р. Д. Эпидемиология и первичная профилактика ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии // Медицинский журнал Узбекистана. — Ташкент, 2000. — № 2–3. — С. 10–12.
2. Грабб Н., Ньюби Д. Кардиология. — М.: МЕДпресс-информ, 2006. — 704 с.
3. Тожиев М. С. и др. Распространённость ишемической болезни сердца и основных факторов риска // Терапевтический архив. — 2004. — № 1. — С. 33–38.
4. Кодирова Г. И. Клиническое исследование неинвазивных методов диагностики ишемической болезни сердца: дисс. ... канд. мед. наук. — Андижан, 2006. — 122 с.
5. Национальные рекомендации ВНОК. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза (IV пересмотр). — М., 2009. — 80 с.
6. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death // Europace. — 2006. — Vol. 8. — N 9. — P. 746–837.
7. Ключев В. М., Ардашев В. Н. Ишемическая болезнь сердца. — М.: Медицина, 2004. — 368 с.

ЭКОЛОГИЯ

Экологические эффекты внедрения навигации, основанной на характеристиках: сокращение выбросов CO₂ и шумового воздействия

Орлов Александр Андреевич, аспирант

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого (г. Великий Новгород)

В статье анализируются экологические преимущества внедрения навигации, основанной на характеристиках (PerformanceBased Navigation, PBN). На основе обобщения 15 зарубежных проектов (аэропорты Куско, Манадо, Копенгаген, проект ALBATROSS, SESAR GALAAD и др.) и российских статистических данных показано, что PBN позволяет сократить выбросы CO₂ до 644 кг на рейс, снизить расход топлива на 8–14 %, а также уменьшить шумовое воздействие в окрестностях аэропортов за счёт применения процедур непрерывного снижения (CDO). Оценивается потенциальный экологический эффект для российских регионов: сокращение выбросов CO₂ на 300–500 тыс. тонн ежегодно при масштабном внедрении PBN, что особенно актуально на фоне общих выбросов CO₂ в России в 2025 году (2,2 млрд тонн) и выбросов от транспорта (286,7 млн тонн). Делается вывод, что экологическая составляющая PBN является важным фактором повышения инвестиционной привлекательности регионов и соответствует целям устойчивого развития.

Ключевые слова: PBN, экологическая эффективность, выбросы CO₂, шумовое воздействие, непрерывное снижение, CDO, устойчивое развитие, региональная экономика.

Актуальность темы. Современная гражданская авиация сталкивается с ужесточением экологических требований: ИКАО поставила цель достичь нулевых чистых выбросов углерода к 2050 году. Для России, с её огромными расстояниями и высокой долей авиации в транспортном балансе удалённых регионов, снижение экологического следа авиаперевозок становится не только технической, но и социально-экономической задачей. Навигация, основанная на характеристиках (PBN), рассматривается как один из ключевых инструментов сокращения негативного воздействия на окружающую среду.

Структура и методы. Статья построена по проблемно-логическому принципу. В первой части обобщаются количественные данные зарубежных проектов по снижению выбросов и шума. Во второй части оценивается потенциал применения этих эффектов в российских регионах с учётом их дифференциации. Используются методы сравнительного анализа, экстраполяции данных, систематизации кейсов.

Краткие выводы. Эмпирические данные показывают, что внедрение PBN обеспечивает сокращение выбросов CO₂ до 644 кг на рейс (маршрут Куско-Лима), снижение расхода топлива на 8–14 % и уменьшение шумового воздействия благодаря оптимизированным траекториям. Для российских условий потенциальное сокращение выбросов CO₂ при масштабном внедрении PBN оценивается

в 300–500 тыс. тонн ежегодно. Экологические эффекты PBN положительно влияют на имидж регионов и их инвестиционную привлекательность, что особенно важно для критически зависимых от авиации территорий.

Вклад автора. Автором систематизированы разрозненные данные по экологическим эффектам PBN, выполнена оценка их масштаба для регионов России, обоснована необходимость учёта экологических выгод при планировании модернизации аэронавигационной инфраструктуры.

Введение

В последние годы экологическая повестка в гражданской авиации выходит на первый план. Международная организация гражданской авиации (ИКАО) в 2022 году утвердила долгосрочную цель — достижение нулевых чистых выбросов углерода к 2050 году [12]. Для достижения этого целевого показателя необходим комплекс мер: переход на альтернативные виды топлива, модернизация парка воздушных судов и оптимизация маршрутов и профилей полётов. Одним из наиболее эффективных и быстро реализуемых инструментов оптимизации является внедрение навигации, основанной на характеристиках (PerformanceBased Navigation, PBN).

В российской научной литературе экологические аспекты PBN пока освещены недостаточно. Большинство

работ сосредоточены на технической точности и экономической эффективности (экономия топлива), тогда как влияние на выбросы парниковых газов и шумовое загрязнение рассматривается фрагментарно. Между тем, для регионов с развитой туристической инфраструктурой или с высокой плотностью населения вблизи аэропортов экологические выгоды PBN могут стать важным аргументом при принятии инвестиционных решений.

Цель данной статьи — систематизировать количественные данные об экологических эффектах PBN на основе зарубежного опыта и оценить потенциал их применения в российских регионах.

1. Количественная оценка снижения выбросов CO₂ при внедрении PBN

Эмпирические исследования, проведённые в различных аэропортах мира, дают убедительные цифры. Наиболее показательным является проект *Green Skies of Peru*, реализованный LAN Airlines совместно с GE Aviation на маршруте Куско — Лима. Внедрение непрерывных

PBN-процедур от взлёта до посадки позволило сократить выбросы CO₂ на 644 кг на один рейс [2]. Это достигнуто за счёт экономии 19 трековых миль и снижения расхода топлива на 204 кг на рейс.

В аэропорту Сама Ратуланги (Манадо, Индонезия) сравнение PBN (RNP) и традиционного ILS показало снижение расхода топлива на 14 %, что при среднем расходе для узкофюзеляжных самолётов даёт сокращение выбросов CO₂ около 500–600 кг на рейс [1].

В рамках проекта SESAR ALBATROSS в аэропорту Цюриха (Швейцария) использование системы поддержки пилотов LNAS, основанной на PBN-принципах, позволило снизить среднее потребление топлива на 8,8 % на последних 30 морских милях до касания [3]. Это эквивалентно сокращению выбросов CO₂ примерно на 200–300 кг на рейс в зависимости от типа воздушного судна.

Обобщение данных по 15 зарубежным проектам показывает, что в среднем внедрение PBN обеспечивает сокращение выбросов CO₂ в диапазоне 500–650 кг на рейс (таблица 1).

Таблица 1. Сокращение выбросов CO₂ при внедрении PBN по данным зарубежных и российских проектов

Проект / Аэропорт	Сокращение выбросов CO ₂ , кг/рейс	Источник
Куско — Лима (Перу)	644	[2]
Сама Ратуланги (Индонезия)	~500–600 (расчетное)	[1]
Бангладеш (Dash 8-Q400)	~250 (56 кг топлива)	[5]
Копенгаген (прогноз до 2030)	экономия 1500 тонн/год (масштаб)	[4]
NextGen (США)	общий эффект \$2,2 млрд (топливо)	[9]
Россия (оценка для 2025 г.)	Потенциал сокращения — 300–500 тыс. тонн CO ₂ /год	Расчёт автора

2. Снижение шумового воздействия

Помимо выбросов парниковых газов, PBN позволяет уменьшить шумовое загрязнение в окрестностях аэропортов. Это достигается за счёт применения процедур непрерывного снижения (Continuous Descent Operations, CDO). Вместо ступенчатого снижения с горизонтальными участками, которые требуют повышенной тяги двигателей, CDO позволяет самолёту снижаться с минимальной тягой, что существенно снижает уровень шума на земле.

В проекте SESAR GALAAD разрабатываются динамические маршруты, которые могут активироваться или деактивироваться в зависимости от времени суток, чтобы минимизировать шум над жилыми районами [4]. Аналогичные подходы реализованы в аэропорту Афин (проект ATHENIAN), где реструктуризация зоны маневрирования и внедрение PBN-процедур позволили сократить векторизацию и уменьшить шумовое воздействие [5].

Для российских аэропортов, расположенных вблизи крупных городов (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Новосибирск), снижение шума является важным

фактором повышения качества жизни населения и снижения социальной напряжённости.

3. Потенциал экологических эффектов для российских регионов

Адаптация зарубежных данных к российским условиям показывает, что при масштабном внедрении PBN на внутренних маршрутах (в 2024 году — 1 515 682 полёта под аэронавигационным обслуживанием) потенциальное годовое сокращение выбросов CO₂ может составить 300–500 тыс. тонн (расчёт: при среднем сокращении 500 кг/рейс и доле маршрутов с PBN в 40–50 % к 2030 г.).

Это эквивалентно выводу из эксплуатации около 150–200 тыс. легковых автомобилей, что даёт существенный вклад в выполнение обязательств России по Парижскому соглашению. Кроме того, снижение шумового воздействия может повысить инвестиционную привлекательность прилегающих к аэропортам территорий, что особенно актуально для агломераций.

Для критически зависимых от авиации регионов (Камчатка, Якутия, Чукотка, Сахалин) экологические эффекты

PBN имеют не только экономическое, но и социальное значение — улучшение экологической ситуации способствует сохранению населения и развитию туризма.

Актуальность экологической модернизации авиаперевозок подтверждается и отраслевыми данными. По информации отчёта Группы «Аэрофлот» об устойчивом развитии, удельные выбросы CO₂ в 2024 году составили 74,5 г/пкм [6]. Это означает, что даже при сохранении текущих объёмов перевозок существует значительный потенциал для снижения углеродного следа за счёт оптимизации маршрутов и профилей полётов. Кроме того, ограничения полётов между ЕС и РФ, по оценкам экспертов, увеличили расход авиатоплива на 14 % [7], что делает внедрение PBN не только экологической, но и экономической необходимостью для российских авиакомпаний. Минтранс России уже разрабатывает меры по ограничению выбросов углекислого газа при авиарейсах [8], что подтверждает актуальность темы и формирует регуляторный запрос на ускоренное внедрение PBN-процедур в регионах.

Для понимания масштаба потенциального эффекта от внедрения PBN в России важно учитывать общие показатели выбросов парниковых газов. По данным статистического портала YCharts, общие выбросы CO₂ в России в 2025 году составили 2 206 млн тонн, что незначительно ниже уровня 2024 года (2 229 млн тонн) [10]. При этом выбросы CO₂ от транспортного сектора в 2024 году достигли 286,72 млн тонн, увеличившись на 3,19 % по сравнению с 2023 годом (277,86 млн тонн) [11]. Это подтверждает, что транспорт остаётся одним из ключевых источников уг-

леродного следа в стране, а авиация, как его быстрорастущий сегмент, вносит существенный вклад в эту динамику. В этом контексте внедрение PBN, обеспечивающее сокращение выбросов до 644 кг на рейс, приобретает не только техническое, но и стратегическое значение для выполнения обязательств России по снижению углеродного следа.

4. Выводы

На основе проведённого анализа можно сделать следующие выводы:

1. Внедрение PBN обеспечивает значительное сокращение выбросов CO₂ — до 644 кг на один рейс, что достигается за счёт оптимизации траекторий и снижения расхода топлива на 8–14 %.
2. Процедуры непрерывного снижения (CDO), реализуемые с использованием PBN, позволяют уменьшить шумовое воздействие в окрестностях аэропортов, что повышает качество жизни населения.
3. Для российских условий потенциальное годовое сокращение выбросов CO₂ при масштабном внедрении PBN оценивается в 300–500 тыс. тонн, что сопоставимо с экологическим эффектом вывода из эксплуатации значительного числа автомобилей.
4. Экологические выгоды PBN должны учитываться в качестве одного из ключевых аргументов при обосновании инвестиций в модернизацию аэронавигационной инфраструктуры, особенно в регионах с высокой экологической чувствительностью и развитым туризмом.

Литература:

1. M'Azuri B. Y., Indriyanto T., Sembiring J. Fuel Efficiency Comparison of PBN and ILS Approach Procedures at Sam Ratulangi Airport // Indonesian Journal of Aerospace. 2025. Vol. 22. No. 2. P. 167–182.
2. LAN Debuts First Latin America Seamless Performance-based Navigation Route in Green Skies of Peru Project // Business Wire. 2025. 12 November.
3. Dehne T., Kiebler J., Knoop T., Dautermann T. Improving aircraft energy and flightpath management through pilot support functions: demonstration of optimized continuous descent approaches with the Airbus A320neo at Zurich airport // CEAS Aeronautical Journal. 2025. DOI: 10.1007/s13272-025-00924-0.
4. SESAR Joint Undertaking. Developing dynamic ground and on-board solutions for a more sustainable aviation future. 2025. 5 March.
5. ATHENIAN Project at Athens International Airport: Revolutionizing Air Traffic for a Sustainable, Efficient and Enhanced Travel Experience in 2026 // Travel And Tour World. 2026. 14 February.
6. Аэрофлот опубликовал ежегодный отчет о деятельности в области устойчивого развития // Aviaport.ru. 2025. 5 июня. URL: https://www.aviaport.ru/news/aeroflot-opublikoval-ezhegodnyy-otchet-o-deyatelnosti-v-oblasti-ustoychivogo-razvitiya_r/ (дата обращения: 23.08.2026).
7. Ограничения полётов между ЕС и РФ увеличили расход авиатоплива на 14 % // РЖД-Партнер. 2025. 12 февраля. URL: <https://www.rzd-partner.ru/aviation/news/ogranicheniya-poletov-mezhdu-es-i-rf-uvelichili-raskhod-aviatopliva-na-14> (дата обращения: 22.08.2026).
8. Минтранс разрабатывает меры по ограничению выбросов углекислого газа при авиарейсах // ТАСС. 2025. 15 октября. URL: <https://www.aviaport.ru/news/mintrans-razrabatyvaet-mery-po-ogranicheniyu-vybrossov-uglekislogo-gaza-pri-aviareysakh/> (дата обращения: 03.09.2026).
9. Новые углеродные правила и счет на 300 млрд рублей для российских авиаперевозчиков // Logirus.ru. 2025. 22 августа. URL: https://logirus.ru/news/transport/novye-uglerodnye-pravila_i_schet_na_300_mlrld_rubley_dlya_rossiyskikh_aviaperevozchikov.html (дата обращения: 25.08.2026).

10. Russia Carbon Dioxide (CO₂) Emissions from Transport (Energy) // YCharts. 2024. URL: https://ycharts.com/indicators/russia_carbon_dioxide_co2_emissions_from_transport_energy (дата обращения: 22.08.2026).
11. Russia Carbon Dioxide Emissions // YCharts. 2025. URL: https://ycharts.com/indicators/russia_carbon_dioxide_emissions (дата обращения: 27.08.2026).
12. ICAO. Global Air Navigation Plan. Doc 9750. 8th ed. Montréal, 2025. 50 p.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Рекультивация земель, или Как восстановить плодородие почвы

Ишенин Виталий Витальевич, студент магистратуры
Тверская государственная сельскохозяйственная академия (г. Тверь)

В обиходе сложилось понимание, что процедура рекультивации связана с отвалами после выработки полезных ископаемых. Но в п. 5 ст. 13 Земельного кодекса РФ при разъяснении термина «рекультивация» сначала упоминаются мероприятия по предотвращению деградации земель, а уже потом — по восстановлению их плодородия.

Рекультивацию можно условно разделить на большую и малую. Большая рекультивация связана как раз с отвалами, выработками и видами нарушенных земель, прописанными в ГОСТ Р 59060-2020 «Охрана окружающей среды. Земли. Классификация нарушенных земель в целях рекультивации». А вот малая рекультивация направлена на решение тех проблем, с которыми сталкиваются многие сельскохозяйственные предприятия в своей повседневной деятельности.

Перед любыми рекультивационными работами необходимо провести детальное обследование участка: определить кислотность, содержание гумуса, питательных веществ, а также выявить возможные проблемы (загрязнение, эрозию). Это позволит оценить текущее состояние почвы. На основе полученных данных разрабатывается проект рекультивации, который должен быть утверждён в установленном порядке. В проекте чётко прописываются цели, этапы работ, технологии, сроки и необходимые ресурсы.

Особенности восстановления залежных земель

Почва, если не используется, часто подвергается следующим серьёзным изменениям:

- ухудшение физических свойств: почва становится более плотной, теряет структуру, хуже пропускает воду и воздух;
- снижение биологической активности: уменьшается численность полезных микроорганизмов и дождевых червей;
- накопление сорняков: на залежах активно разрастаются устойчивые к засухе виды, такие как хвощ, пырей;
- изменение кислотности (может потребоваться известкование);

— повышение риска засоления при неправильном режиме полива или орошения.

Процесс восстановления залежных земель обычно разбивают на два больших этапа:

1) агротехнический этап. Основная цель этапа — улучшение структуры грунта, его способности удерживать воду и питательные вещества. К мероприятиям данного этапа относят:

- выравнивание поверхности (удаление крупных камней, пней, других препятствий);
- организация дренажа, если за время простоя образовался застой воды (заболачивание) или есть проблемы с водным режимом;
- нанесение плодородного слоя при необходимости (например, если подстилающие породы малоплодородные или были утрачены). Иногда используют почву-донор — заранее снятый и сохранённый плодородный слой;
- строительство или ремонт подъездных путей для обеспечения проезда и работы техники;

2) биологический этап. Цель этого этапа — запустить природные процессы восстановления плодородия и структуры почвы. Этап включает следующие мероприятия:

- внесение органики и минеральных удобрений;
- зяблевая обработка в летне-осенний период. Органические удобрения в виде компоста или перегноя улучшают структуру почвы и стимулируют размножение почвенных бактерий. Навоз — хорошее удобрение, но он может содержать семена сорных растений и вредные микроорганизмы, поэтому сперва его лучше компостировать. На глинистых и суглинистых почвах подкормку лучше вносить осенью при перекопке, на 14–15 см вглубь, а на супесчаных, песчаных и чернозёмных — весной, перед посевом, на 25 см вглубь;
- внесение минералов, восстанавливающих баланс, при перекопке. Использование техники для внесения удобрений позволяет равномерно насытить плодородный слой всеми необходимыми веществами и улучшить его структурные качества. Подкормка минеральными комплексами осуществляется в соответствии с технологиями выращивания культуры;

— посев сидератов — покровных культур (бобовые, злаковые), которые активно наращивают биомассу, фиксируют азот из воздуха и улучшают агрохимические свойства почвы;

— севооборот — возвращение на поле культур с разными потребностями и способностью фиксировать разные элементы. Севооборот выполняется, чтобы не допустить истощения почвы;

— применение агротехнических приёмов для улучшения физических свойств (при необходимости): безотвальная вспашка, щелевание (создание щелей для улучшения аэрации и инфильтрации воды).

Несколько важных нюансов:

— сначала нужен проект. Перед любыми работами составляют проект рекультивации. В рамках него исследуют почву (определяют кислотность, содержание гумуса, элементов), оценивают рельеф, гидрологию и только потом подбирают комплекс мер;

— восстановление — процесс небыстрый. Даже после всех работ нужно время, чтобы утраченные свойства почвы восстановились. Рекультивационный период может длиться несколько лет;

— целью не обязательно является возвращение поля в исходное состояние. Иногда разумнее создать на за-

брошенной земле более устойчивую, сбалансированную экосистему (например, многолетние травы или агролесомелиоративные насаждения), которая будет лучше противостоять будущим рискам;

— после завершения работ проводят контроль. Отбирают пробы почвы, чтобы проверить, достигнуты ли целевые показатели физических, химических и биологических свойств.

Выводы

Задача подготовки земли к посевному сезону подразумевает последовательное выполнение нескольких операций, направленных на рекультивацию истощённой почвы. Применяют глубокую вспашку, безотвальное рыхление, улучшение гумуса путём внесения органических удобрений и обработки специальной техникой. Все меры направлены на обогащение земли и предотвращение эрозии.

Рекультивация требует значительных вложений, которые полностью окупятся в будущем. Качество всех операций зависит не только от знания особенностей участка, но и от надёжности и функциональности техники.

Литература:

1. Галкина В. А. Рекультивация нарушенных земель : учебное пособие. — Новочеркасск : НГМА, 2000. — 159 с.
2. Сметанин В. И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель. — Москва : Колос, 2000. — 94 с.
3. Голованов А. И., Зимин Ф. М., Сметанин В. И. Рекультивация нарушенных земель : учебник. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с.
4. Волосникова Г. А., Мищенко О. А. Реабилитация антропогенно нарушенных территорий. Практикум. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 304 с.
5. ГОСТ 17.5.1.03-86. Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 1986. — 9 с.
6. Основные положения о рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, проведении геолого-разведочных, строительных и других работ. — URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293752/4293752816.htm> (дата обращения 11.09.2026).
7. ГОСТ 17.5.1.02-85. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 1985. — 16 с.
8. ГОСТ 17.5.3.06-85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 1986. — 5 с.

Интенсивная технология возделывания, урожайность картофеля в условиях Тверской области

Ишенин Виталий Витальевич, студент магистратуры
Тверская государственная сельскохозяйственная академия (г. Тверь)

В данной статье приводятся данные исследований 2025 г. по интенсивной технологии возделывания картофеля и отзывчивости различных сортов картофеля на урожайность и качество клубней на агродерново-подзолистой сильноокультуренной и среднеокультуренной почве Тверской области. Результаты исследований показывают, что наиболее

значимыми факторами, влияющими на урожайность и качество клубней картофеля, являются: метеорологические условия вегетационного периода, количество запахиваемой зеленой массы горчицы белой, а также репродукция сорта (суперэлита).

Введение

Картофель — один из важнейших источников питания человека, и справедливо его называют вторым хлебом. При медицинской норме потребления картофеля в России на уровне 95–100 кг на душу населения в год за последние 5 лет фактическое потребление картофеля составляет 110 кг. Важнейшая биологическая особенность картофельного растения в том, что у него подавляющая часть органических веществ, создаваемых в процессе фотосинтеза, запасается в клубнях. Выращивание же последних является, как известно, не только основной, но по существу единственной конечной целью культуры картофеля.

Интенсивная технология возделывания картофеля — это комплекс организационных, агротехнических и технологических мероприятий, направленных на получение высокого и стабильного урожая клубней при оптимальном использовании ресурсов и сохранении плодородия почв. Она включает научно обоснованную систему удобрений, комплексную защиту растений, прогрессивные способы обработки почвы и другие современные приёмы.

Основные элементы интенсивной технологии

— **Подбор сортов и семеноводство.** Используются районированные сорта с высоким потенциалом урожайности. Важен контроль качества посадочного материала и соблюдение семеноводства.

— **Севооборот.** Картофель размещают после хороших предшественников: зернобобовых, многолетних трав, яровых зерновых, сидератов.

— **Обработка почвы.** Цель — создать оптимальные водно-воздушный и питательный режимы, сформировать мелкокомковатую структуру в зоне клубнеобразования. На тяжёлых почвах обязательна нарезка гребней.

— **Система удобрения.** Нормы рассчитывают с учётом почвенного плодородия, планируемой урожайности и степени извлечения питательных веществ из почвы. Применяют как органические (навоз, компост), так и минеральные удобрения (азот, фосфор, калий, микроэлементы). Эффективно локальное и дробно-локальное внесение удобрений, которое позволяет при меньших дозах получать высокие урожаи.

— **Посадка.** Используют качественный посадочный материал, проводят прогревание или проращивание клубней. Густота посадки и ширина междурядий зависят от сорта и условий выращивания.

— **Уход за посадками.** Включает довсходовое и послевсходовое рыхление почвы, окучивание для борьбы с сорняками и защиты клубней от позеленения, а также междурядную обработку.

— **Защита растений.** Применяют гербициды, фунгициды, инсектициды для борьбы с сорняками, болезнями и вредителями.

— **Полив.** Режим полива дифференцируют по периодам вегетации.

— **Уборка и послеуборочная доработка.** Используют поточную технологию, которая включает выкапывание, транспортировку, сортировку и закладку на хранение.

— **Комплексная механизация.** Все процессы максимально механизированы, что снижает затраты труда и повышает эффективность производства.

Опыт. Интенсивная технология возделывания картофеля.

Почва опытного участка — агродерново-подзолистая, среднесуглинистая среднеоккультуренная. Перед закладкой опыта почва пахотного и подпахотного горизонтов характеризовалась следующими агрохимическими показателями таблицы.

Таблица 1. Агрохимическая характеристика опытного участка перед закладкой опыта

Слой почвы, см	см Гумус, %	pH сол	N общ., %	P205, мг/кг	K20, мг/кг
0–20	2.7	5.8	0.20	763	357
20–40	2.7	6.1	0.19	776	348

В вегетационный период были проведены 2-е междурядные обработки и подкормка аммиачной селитрой (в фазу цветения). Урожайность картофеля сорта «Гала» составила 21 т/га

Выводы

Картофель предъявляет высокие требования к условиям произрастания. Нормальное клубнеобразование может происходить только в хорошо аэрируемой, рыхлой почве, с оптимальной тепло- и влагообеспеченностью.

Литература:

1. Альсмик Л. И. Физиология картофеля/ Л. И. Альсмик, Амбросов, Вечер и др. — М.: Колос, 1979. — 272 с
2. Андрианов Д. А. Системы основной обработки почвы и удобрений в севообороте под ранний картофель /Д. А. Андрианов, А. Д. Андрианов // Картофель и овощи. — 2003. — № 1. — С. 12.
3. Андрианов Д. А. Предшественники и удобрения картофеля / Д. А. Андрианов, Ю. М. Алимбаев // Картофель и овощи. — 2005. — № 1. — С. 12.
4. Бацанов Н. С. Картофель /Н. С. Бацанов. — М.: Колос, 1970. — 376 с.
5. Владимиров К. В. Эффективность расчетных доз удобрений на получение запланированных урожаев картофеля на серой лесной почве лесостепи Среднего Поволжья / К. В. Владимиров, В. Н. Фомин, П. А. Чекмарев.- Достижения науки и техники АПК.- 2012.- № 2.- С. 31–33.
6. Власюк П. А. Химический состав картофеля и пути улучшения его качества /П. А. Власюк, Н. Е. Власенко, В. Я. Мицко. — Киев, 1979. — 194 с
7. Усанова З. И. Урожай и качество картофеля при внесении расчетных доз удобрений в условиях Верхневолжья /З. И. Усанова, Н. В. Самотаева// Достижения науки и техники АПК. — 2008. — № 7. — С. 41–43.

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Диагностика риска банкротства организации и методы его минимизации

Воробьева Валерия Валерьевна, студент магистратуры
Российский новый университет (г. Москва)

Работа посвящена диагностике риска банкротства организации, включая её теоретическую основу и практическое применение. Банкротство рассматривается как экономико-правовое явление, требующее анализа причин финансовой несостоятельности. Среди методов оценки вероятности банкротства выделяются анализ финансовых коэффициентов, прогнозные модели и качественная диагностика — каждый подход раскрывает разные грани проблемы. Отдельное внимание уделено путям снижения риска: повышению ликвидности, оптимизации структуры капитала, управлению дебиторской и кредиторской задолженностью. Не менее значимы сокращение издержек, развитие финансового планирования и внедрение внутреннего контроля — меры, способные предотвратить несостоятельность организации на ранних стадиях её развития.

Ключевые слова: банкротство, риск банкротства, финансовая устойчивость, платежеспособность, ликвидность, финансовая диагностика, антикризисное управление, финансовый анализ.

Введение

Устойчивое финансовое положение организации выступает одним из ключевых факторов её успешного функционирования и развития в современных условиях хозяйствования. Данное утверждение не теряет актуальности применительно к любой отрасли, поскольку способность предприятия сохранять платежеспособность на протяжении длительного времени напрямую определяет его конкурентные позиции на рынке.

Коммерческие организации сталкиваются с различными финансовыми рисками. Среди них — изменение спроса, рост затрат, снижение прибыли, увеличение долговой нагрузки, ухудшение расчетной дисциплины контрагентов, неэффективное управление ресурсами. Каждый из перечисленных факторов способен по отдельности нанести существенный ущерб хозяйствующему субъекту, однако наибольшую опасность представляет их совокупное и продолжительное воздействие.

Наиболее опасным финансовым риском следует признать риск банкротства. Под банкротством понимается состояние, при котором хозяйствующий субъект не способен в полном объеме удовлетворить требования кредиторов и исполнить обязательные платежи. Представляется важным подчеркнуть, что банкротство целесообразно рассматривать не только как юридическую процедуру, закрепленную соответствующими нормативными актами, но и как результат длительного ухудшения финансово-экономического состояния предприятия.

Несостоятельность не возникает внезапно — ей предшествуют определенные признаки, выявляемые с помощью своевременной финансовой диагностики [3, с. 78]. Именно эта закономерность и объясняет практическую значимость диагностических процедур, применяемых на регулярной основе, а не эпизодически.

Актуальность рассматриваемой темы обусловлена тем, что раннее выявление риска банкротства позволяет организации своевременно принять управленческие решения, направленные на восстановление платежеспособности, повышение финансовой устойчивости и предотвращение кризисного состояния. При этом диагностика риска банкротства необходима не только собственникам и руководству организации, но и кредиторам, инвесторам, поставщикам, банкам и иным заинтересованным лицам, поскольку позволяет оценить надежность предприятия и перспективы его дальнейшей деятельности. Заинтересованность столь широкого круга субъектов подтверждает, что вопросы финансовой диагностики выходят далеко за рамки внутрихозяйственных интересов отдельно взятой организации.

Целью статьи является рассмотрение основных подходов к диагностике риска банкротства организации и определение методов его минимизации.

Понятие и экономическая сущность риска банкротства

Риск банкротства организации можно определить как вероятность наступления такого финансового состояния,

при котором предприятие утрачивает способность своевременно и в полном объеме выполнять свои денежные обязательства перед кредиторами, бюджетом, работниками и иными субъектами [5, с. 83].

Экономическая сущность риска банкротства проявляется в нарушении баланса между активами и обязательствами организации, между поступлением денежных средств и необходимостью осуществления платежей. Если организация не располагает достаточным объемом ликвидных активов, не получает стабильной выручки, имеет чрезмерную долговую нагрузку и не способна обеспечить рентабельную деятельность, вероятность ее несостоятельности возрастает [2, с. 59].

Банкротство организации формируется под воздействием факторов двух типов. Внешние причины лежат вне контроля менеджмента: ухудшение рыночной конъюнктуры, удорожание сырья и материалов, пересмотр условий кредитования банками, падение покупательской способности клиентов, обострение конкурентной борьбы, а также неисполнение обязательств со стороны контрагентов. Внутренние факторы, напротив, коренятся в самой организации — это управленческие просчеты, неэффективная структура затрат, слабый финансовый контроль, ошибочная инвестиционная политика, нерациональное использование заемных средств и недостаточное планирование денежных потоков.

Важно понимать: не любые временные финансовые затруднения ведут предприятие к банкротству. Однако систематические проблемы с платежеспособностью, если организация не принимает стабилизационных мер, со временем перерастают в юридическую несостоятельность. Именно поэтому своевременное выявление угрозы требует учета не отдельных показателей, а совокупности признаков — как финансовых, так и нефинансовых.

Среди финансовых признаков риска банкротства выделяются снижение выручки, сокращение прибыли или появление убытков, дефицит денежных средств, рост просроченной кредиторской задолженности, увеличение обязательств по налогам и сборам, падение ликвидности активов, ухудшение показателей финансовой устойчивости и усиление зависимости от заемного капитала [4, с. 60]. Каждый из этих признаков по отдельности может объясняться сезонными колебаниями или разовыми обстоятельствами, но их одновременное проявление сигнализирует о системном кризисе.

Особого внимания заслуживает динамика денежных потоков. Организация способна демонстрировать прибыль по данным отчетности и одновременно испытывать серьезные трудности, если реальные поступления денежных средств не покрывают текущие обязательства. Отчетная прибыль и фактическая платежеспособность — явления разного порядка, и подмена одного другим искажает картину финансового состояния. Отсюда следует практический вывод: диагностика риска банкротства не может опираться только на показатели прибыли, необходим анализ движения денежных средств.

Немаловажную роль играют и нефинансовые признаки: потеря ключевых клиентов, снижение качества продукции или услуг, частая смена управленческого персонала, отсутствие долгосрочной стратегии развития, ухудшение деловой репутации, рост числа судебных споров, конфликты с кредиторами и поставщиками, недостаточный уровень внутреннего контроля [6, с. 75]. Эти признаки менее очевидны, чем финансовые показатели, однако зачастую проявляются раньше и служат своего рода предвестниками грядущих проблем.

Раннее распознавание перечисленных признаков дает руководству организации возможность перейти от реактивного реагирования на уже наступивший кризис к профилактическому антикризисному управлению, что представляется значительно более рациональным подходом с точки зрения сохранения финансовой устойчивости предприятия.

Методы диагностики риска банкротства

Диагностика риска банкротства представляет собой систему аналитических процедур, направленных на оценку финансового состояния организации и вероятности наступления её несостоятельности. Практика показывает, что применение отдельно взятого метода редко даёт исчерпывающую картину, поэтому целесообразным признаётся именно сочетание нескольких аналитических инструментов.

Среди базовых методов особое место занимают горизонтальный и вертикальный анализ бухгалтерской отчетности организации. Горизонтальный анализ позволяет проследить динамику ключевых показателей на протяжении нескольких отчетных периодов — здесь фиксируется рост либо снижение активов, обязательств, выручки, прибыли и прочих статей отчетности. Вертикальный же анализ раскрывает структуру самой отчетности: определяется доля заемного капитала в общем объеме пассивов, доля оборотных активов в имуществе организации, а также удельный вес дебиторской задолженности, запасов и денежных средств. Часто именно соотношение статей баланса, а не их абсолютное значение, первым сигнализирует о нарастающей финансовой неустойчивости [8, с. 99]. Абсолютные цифры выручки или активов сами по себе мало о чём говорят — куда важнее пропорции между ними.

Ключевое место в диагностике занимает коэффициентный анализ. Он охватывает несколько групп показателей: ликвидность, платежеспособность, финансовую устойчивость, деловую активность и рентабельность. Каждая группа отвечает на свой вопрос, и только их совместное рассмотрение даёт полную картину.

Среди наиболее востребованных инструментов — коэффициенты текущей, быстрой и абсолютной ликвидности, коэффициент автономии, соотношение заемных и собственных средств, показатели оборачиваемости активов, дебиторской и кредиторской задолженности. К ним

примыкают коэффициенты рентабельности продаж, активов и собственного капитала.

Коэффициент текущей ликвидности демонстрирует, насколько организация способна закрыть краткосрочные обязательства за счет оборотных активов. Его снижение — тревожный признак: значит, ликвидных ресурсов организации попросту не хватает для покрытия текущих долгов.

Коэффициент автономии, в свою очередь, показывает долю собственного капитала в структуре источников финансирования. Логика здесь прямая: чем ниже показатель, тем сильнее предприятие зависит от заемных средств, а значит — тем выше уязвимость перед кредиторами.

Наконец, показатели рентабельности характеризуют способность предприятия зарабатывать прибыль. Их падение почти всегда указывает на ухудшение финансового состояния организации в целом [7, с. 92].

Для получения обоснованной оценки вероятности несостоятельности организации применяются специальные прогностические модели. Наиболее известна из них в мировой практике модель Э. Альтмана, построенная на расчёте интегрального показателя посредством совокупности взвешенных финансовых коэффициентов. Однако одной этой методикой арсенал аналитика не ограничивается — существуют модели Лиса, Таффлера, Спрингейта, а также ряд отечественных разработок, адаптированных к специфике российской бухгалтерской отчётности и особенностям национальной экономической среды [9, с. 125].

Интегральные модели удобны тем, что дают обобщённую, сводную оценку риска банкротства буквально в одном числовом значении. Но применять их механически, без поправки на отраслевую принадлежность организации, масштаб её деятельности, структуру активов и специфику учётной политики, было бы методологической ошибкой. Нормативные пороговые значения финансовых коэффициентов заметно различаются для производственных предприятий, торговых компаний, строительных и сервисных организаций — и игнорирование этого факта способно исказить итоговый вывод диагностики.

Наряду с количественными расчётами существенную роль играют качественные методы. Они предполагают анализ управленческих решений, рыночных позиций организации, качества менеджмента, конкурентоспособности выпускаемой продукции, устойчивости клиентской базы, степени зависимости от отдельных контрагентов — поставщиков или покупателей. Именно качественная диагностика позволяет обнаружить первопричины финансовых затруднений, которые далеко не всегда прослеживаются по данным бухгалтерской отчётности [8, с. 102].

Полноценная диагностика риска банкротства должна опираться на анализ бухгалтерского баланса, отчёта о финансовых результатах, отчёта о движении денежных средств, а также управленческой отчётности, договорной базы, кредитного портфеля, налоговых обязательств и судебных рисков организации. Лишь при условии одно-

временного изучения всех перечисленных источников информации формируется объективная и достоверная картина финансового состояния хозяйствующего субъекта, пригодная для принятия управленческих решений.

Причины возникновения риска банкротства

Причины возникновения риска банкротства могут быть различными, однако чаще всего они связаны с совокупностью управленческих, финансовых и рыночных проблем.

Одной из главных причин является неэффективное управление денежными потоками. Если организация не планирует поступления и платежи, не контролирует сроки расчетов с контрагентами и допускает кассовые разрывы, она может столкнуться с невозможностью своевременно исполнять обязательства [3, с. 77].

Другой распространенной причиной является чрезмерная долговая нагрузка. Использование заемных средств может способствовать развитию бизнеса, но при отсутствии достаточной прибыли и стабильного денежного потока кредиты и займы становятся источником финансового давления. Высокие процентные платежи снижают прибыль и ухудшают платежеспособность.

Увеличение дебиторской задолженности представляет собой один из наиболее значимых факторов, повышающих вероятность несостоятельности предприятия. Затягивание расчетов со стороны покупателей и заказчиков фактически означает, что организация вынуждена кредитовать своих контрагентов за счет собственных оборотных средств. Результат закономерен: возникает дефицит денежной наличности, а вместе с ним — потребность в дополнительном привлечении заемных источников финансирования.

Не менее опасна и низкая рентабельность деятельности. Здесь показателен пример многих производственных предприятий, где даже при внушительных объемах реализации сохраняется убыточность операций — расходы опережают темпы роста доходов, маржинальность продукции неуклонно снижается. Финансовый результат в подобной ситуации оказывается недостаточным ни для покрытия текущих обязательств, ни для дальнейшего развития бизнеса.

Отдельного внимания заслуживают просчеты в стратегическом планировании. Отсутствие у руководства организации внятной стратегии нередко влечет за собой принятие необоснованных инвестиционных решений: выход на заведомо нерентабельные рынки, расширение деятельности без учета реальных финансовых возможностей предприятия либо упорное сохранение направлений бизнеса, давно доказавших свою неэффективность [7, с. 110].

Следует подчеркнуть, что риск банкротства никогда не формируется под воздействием одного-единственного фактора — он складывается из совокупности взаимосвязанных причин. Отсюда вытекает и главный практический вывод: снижение подобного риска возможно

исключительно при системном подходе к управлению финансовым состоянием организации.

Методы минимизации риска банкротства

Минимизация риска банкротства организации предполагает целый набор мер управленческого, финансового, организационного и правового характера. Их общая цель — сохранение платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия на протяжении всего цикла его хозяйственной деятельности.

Одним из ключевых направлений здесь выступает повышение ликвидности. Организации приходится держать под контролем объем денежных средств, оптимизировать структуру оборотных активов, ускорять оборачиваемость запасов и дебиторской задолженности. Накопление неликвидных запасов — явление крайне нежелательное: оно замораживает оборотный капитал и лишает предприятие финансовой гибкости именно тогда, когда она особенно нужна.

Отдельного внимания заслуживает управление дебиторской задолженностью. Прежде чем предоставлять отсрочку платежа, следует оценить надежность контрагента, установить разумные лимиты, при необходимости — потребовать аванс. Штрафные санкции за просрочку, факторинг, регулярная сверка расчетов, претензионная работа — все это не бюрократическая формальность, а рабочие инструменты, ускоряющие поступление денежных средств и снижающие вероятность кассовых разрывов [8, с. 111].

Не менее важна оптимизация кредиторской задолженности и общей долговой нагрузки. Сроки погашения обязательств нуждаются в постоянном контроле, а переговоры с кредиторами о реструктуризации долга, снижении процентной нагрузки или изменении графика платежей зачастую оказываются продуктивнее, чем попытка справиться с проблемой в одиночку. Опасность представляет и необоснованное наращивание заемного капитала, особенно если привлеченные средства идут не на развитие, а на покрытие текущих убытков — подобная практика лишь отодвигает кризис во времени, усугубляя его масштаб.

Снижение издержек традиционно называют действенным методом минимизации риска банкротства, однако само по себе сокращение расходов палка о двух концах. Экономически обоснованным оно остается лишь тогда, когда не приводит к падению качества продукции, потере клиентов или разрушению производственного потенциала. Анализ себестоимости, пересмотр условий договоров с поставщиками, повышение производительности труда, автоматизация процессов, отказ от нерентабельных направлений — все эти меры работают в комплексе, а не по отдельности.

Финансовое планирование и бюджетирование заслуживают отдельного упоминания как один из наиболее действенных инструментов. Составление бюджетов

доходов и расходов, бюджетов движения денежных средств, платежных календарей и прогнозных балансов дает возможность заранее увидеть периоды вероятного дефицита денежных средств и принять меры по его покрытию [3, с. 88]. Без такого планирования руководство фактически действует вслепую, реагируя на проблемы постфактум.

Повышение рентабельности деятельности — еще одно направление, без которого минимизация риска банкротства едва ли возможна. Достигается оно за счет пересмотра ценовой политики, расширения ассортимента востребованных товаров или услуг, повышения качества продукции, выхода на новые рынки, совершенствования маркетинговой стратегии и повышения эффективности продаж.

Система внутреннего контроля обеспечивает регулярный мониторинг финансовых показателей, проверку исполнения бюджетов, анализ договорных обязательств и задолженности, оценку эффективности расходов. Именно она позволяет выявлять отклонения от плановых показателей на ранней стадии, пока проблема еще не приобрела необратимый характер.

Если организация уже оказалась в сложном финансовом положении, на первый план выходят инструменты антикризисного управления. Разработка антикризисного плана может включать реструктуризацию активов и обязательств, продажу непрофильных активов, привлечение инвестиций, изменение бизнес-модели, пересмотр штатной структуры, прекращение убыточных проектов, восстановление расчетной дисциплины [8, с. 115]. Такие меры редко бывают безболезненными, но их своевременное применение зачастую становится единственной альтернативой ликвидации предприятия.

Правовая работа с обязательствами занимает в этом ряду не последнее место. Своевременный анализ договоров, контроль сроков исполнения обязательств, претензионно-исковая работа, минимизация судебных рисков и документальное подтверждение всех хозяйственных операций формируют своего рода правовой каркас, без которого прочие финансовые меры теряют устойчивость.

Антикризисное управление в целом представляет собой систему мер, направленных на предупреждение, выявление и преодоление кризисных явлений в деятельности организации. Его задача не сводится к реагированию на уже возникшие проблемы — гораздо важнее создание механизмов раннего предупреждения финансовой нестабильности, работающих на опережение.

Эффективное антикризисное управление должно опираться на регулярную диагностику финансового состояния. Руководству необходимо отслеживать ключевые показатели ликвидности, платежеспособности, рентабельности, оборачиваемости и долговой нагрузки, оперативно принимая корректирующие меры при их ухудшении [3, с. 117]. Пропуск даже одного отчетного периода способен обернуться серьезным запозданием в реакции на негативную динамику.

Сценарное планирование занимает в антикризисном управлении особое место. Организации следует заранее оценивать, как изменится ее финансовое состояние при снижении выручки, росте затрат, задержке оплаты со стороны покупателей, увеличении процентных ставок или потере крупных клиентов. Подготовленные заранее варианты действий в неблагоприятных условиях сокращают время реакции и снижают цену ошибки.

Наконец, повышение качества управленческих решений выступает еще одним направлением антикризисного управления — направлением, которое требует достоверной и своевременной информации. Получение данных с опозданием или использование неполной отчетности повышает риск ошибочных решений, поэтому автоматизация учета, управленческая аналитика и регулярная отчетность по ключевым финансовым показателям приобретают в этих условиях особую значимость [7, с. 178].

Заключение

Диагностика риска банкротства организации занимает центральное место в системе финансового управления. Именно она позволяет вовремя обнаружить первые признаки ухудшения финансового положения, не дожидаясь, пока проблема станет необратимой. Задача диагностики шире простой констатации факта — она устанавливает причины кризисных явлений и служит основой для выработки корректирующих мер.

Банкротство редко наступает внезапно. Как правило, это итог продолжительного накопления финансовых трудностей, растянутого во времени процесса, поэтому раннее выявление подобных сигналов приобретает решающее значение для сохранения устойчивости предприятия.

Среди базовых методов диагностики выделяются анализ бухгалтерской отчетности и коэффициентный анализ. Оценке подлежат ликвидность, платежеспособность, финансовая устойчивость, деловая активность и рентабельность — без учета этих параметров картина финансового здоровья организации остается неполной. Дополняют указанные методы интегральные модели прогнозирования, а также качественная оценка управленческих, рыночных и организационных факторов, которые формальными показателями зачастую не улавливаются.

Снижение вероятности банкротства достигается неличным решением, а совокупностью взаимосвязанных мер, реализуемых параллельно и без разрывов во времени. Организации приходится одновременно держать под контролем движение денежных средств, отслеживать состояние дебиторской и кредиторской задолженности — без этого любые прочие усилия теряют смысл. Не менее значимы оптимизация долговой нагрузки и последовательное сокращение издержек, поскольку именно они определяют запас финансовой прочности предприятия.

Отдельного внимания заслуживают рост рентабельности и внедрение бюджетирования — инструмента, позволяющего заранее просчитывать сценарии развития событий. Развитие внутреннего контроля наряду с применением методов антикризисного управления существенно снижает уязвимость организации перед внешними и внутренними угрозами.

В конечном счете выстроенная система диагностики и минимизации риска не только повышает устойчивость бизнеса, но и заметно улучшает качество управленческих решений, формируя тем самым основу для долгосрочного развития организации.

Литература:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. 10.06.2026)// Собрание законодательства РФ. — 1994. — № 32. — Ст. 3301.
2. О несостоятельности (банкротстве): Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ (ред. 04.08.2026)// Собрание законодательства РФ. — 2002. — № 43. — Ст. 4190.
3. Банкротство и финансовое оздоровление предприятий: учебник для вузов / под редакцией А. Н. Ряховской. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11475-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586380> (дата обращения: 18.08.2026).
4. Коршунов, В. В. Экономика организации (предприятия): учебник и практикум для вузов / В. В. Коршунов. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 354 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19861-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582715> (дата обращения: 18.08.2026).
5. Правовые основы несостоятельности (банкротства): учебник для вузов / под общей редакцией В. В. Кулакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17650-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588438> (дата обращения: 18.08.2026).
6. Тertyшник, М. И. Экономика организации: учебник и практикум для вузов / М. И. Тertyшник. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 509 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16540-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587020> (дата обращения: 18.08.2026).

7. Финансы организаций: управление финансовыми рисками: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией И. П. Хоминич. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 569 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18735-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586552> (дата обращения: 18.08.2026).
8. Хоружий, Л. И. Учет, отчетность и диагностика банкротства организаций: учебник для вузов / Л. И. Хоружий, И. Н. Турчаева, Н. А. Кокорев. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15404-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589109> (дата обращения: 18.08.2026).
9. Экономика организации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией А. В. Колышкина, С. А. Смирнова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 508 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18583-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/586468> (дата обращения: 18.08.2026).

Управление изменениями при внедрении технологий искусственного интеллекта на промышленных предприятиях

Гончарова Мария Андреевна, студент магистратуры
Сибирский государственный индустриальный университет (г. Новокузнецк)

В статье рассматривается проблема управления организационными изменениями при внедрении технологий искусственного интеллекта (ИИ) на промышленных предприятиях. Анализируются причины сопротивления персонала, специфические барьеры цифровой трансформации производственных систем и ключевые модели управления изменениями (ADKAR, модель Коттера, трёхэтапная модель Левина). На основе обзора отечественных и зарубежных практик предложена структурированная модель поэтапного внедрения ИИ-решений, учитывающая технологические, организационные и человеческие факторы. Сделан вывод о том, что успех цифровой трансформации промышленных предприятий определяется не столько зрелостью технологии, сколько качеством управления изменениями и вовлечённостью персонала.

Ключевые слова: искусственный интеллект, управление изменениями, цифровая трансформация, промышленное предприятие, сопротивление персонала, модель ADKAR, автоматизация производства.

Введение

Промышленные предприятия России и мира вступили в фазу активного освоения технологий искусственного интеллекта: предиктивного обслуживания оборудования, компьютерного зрения для контроля качества, интеллектуального планирования производства и роботизированных систем управления. По данным Ассоциации больших данных, за 2023–2024 годы российская промышленность получила дополнительный доход в размере 0,5 трлн рублей за счёт внедрения решений на основе ИИ, при этом наибольший вклад внесли нефтегазовая отрасль, производство потребительских товаров, горнодобывающая промышленность и энергетика [1]. По данным Центра развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ, в 2023 году технологии ИИ применяли около четверти промышленных компаний [2], а глобальные оценки показывают, что уже более 70 % организаций в мире используют те или иные AI-решения, хотя лишь немногим более трети внедрились их в реальные производственные процессы [3].

Однако технологическая готовность решения — не гарантия успешного внедрения. Практика показывает, что значительная часть проектов цифровой трансформации не

достигает запланированных результатов не из-за несовершенства алгоритмов, а вследствие организационных барьеров: сопротивления персонала, недостаточной подготовки данных, разрыва между IT-подразделением и производственными цехами, отсутствия чёткой коммуникационной стратегии. Это делает управление изменениями (change management) не второстепенным, а системообразующим элементом любого проекта внедрения ИИ на производстве.

Целью настоящей статьи является анализ специфики управления изменениями при внедрении ИИ-технологий на промышленных предприятиях и разработка структурированного подхода к поэтапному сопровождению таких проектов с учётом технологических, организационных и человеческих факторов.

1. Специфика цифровой трансформации промышленных предприятий

Внедрение ИИ на производстве принципиально отличается от аналогичных процессов в сфере услуг или ритейле по нескольким причинам. Во-первых, промышленные системы управления (АСУ ТП, MES, ERP) зачастую эксплуатируются десятилетиями и слабо приспособлены

собрены к интеграции с современными аналитическими платформами, что требует значительных затрат на предварительную цифровизацию и стандартизацию данных. Во-вторых, ошибки ИИ-систем на производстве несут не только финансовые, но и физические риски — остановку линии, брак продукции, угрозу безопасности персонала, — что порождает естественный консерватизм инженерных и производственных команд. В-третьих, персонал предприятий, особенно линейный, часто обладает узкой квалификацией и многолетним опытом работы по устоявшимся регламентам, что усиливает психологическое сопротивление изменению привычных практик.

Как отмечается в отраслевых обзорах, устойчивое внедрение ИИ на этапе производства сегодня концентрируется на трёх основных направлениях: предиктивном техническом обслуживании оборудования, компьютерном зрении для контроля качества продукции и управлении робототехническими системами на основе нейросетевых моделей [4]. Формализация и оцифровка бизнес-процессов при этом не является строго обязательным условием для запуска пилотного решения, однако становится необходимой предпосылкой для последующего масштабирования системы на весь контур предприятия [4].

Таким образом, специфика промышленного контекста задаёт особые требования к модели управления изменениями: она должна учитывать не только когнитивное и эмоциональное принятие новшества сотрудниками, но и техническую готовность инфраструктуры, регуляторные и производственные ограничения.

2. Причины сопротивления персонала внедрению ИИ

Анализ практических кейсов позволяет выделить несколько устойчивых групп причин сопротивления персонала при внедрении ИИ-решений на предприятиях.

— Страх замены рабочего места автоматизированной системой и связанное с этим снижение мотивации к участию в проекте.

— Недостаток понимания принципов работы ИИ-системы, порождающий недоверие к её рекомендациям и решениям («эффект чёрного ящика»).

— Разрыв компетенций между цифровыми специалистами, проектирующими решение, и производственным персоналом, который должен его эксплуатировать.

— Негативный опыт предыдущих цифровых инициатив, которые не были доведены до промышленной эксплуатации или не оправдали ожиданий.

— Отсутствие прозрачной коммуникации о целях проекта, критериях успеха и роли конкретных сотрудников в новой модели процессов.

Практики консалтинговых и IT-компаний, сопровождающих внедрение ИИ в бизнес-процессы, сходятся во мнении, что управление изменениями к 2025 году стало не дополнительной, а стандартной практикой успешных AI-проектов: сотрудники должны понимать, почему внедряется технология, как именно она повлияет на их работу

и какие преимущества они получают лично [5]. Игнорирование этой составляющей приводит к формальному, а не реальному использованию новых инструментов персоналом даже после их технического запуска.

3. Модели управления изменениями и их применимость к ИИ-проектам

3.1. Трёхэтапная модель Курта Левина

Классическая модель Левина описывает изменение как последовательность трёх стадий: «размораживание» существующего состояния (осознание необходимости перемен), собственно изменение (переход к новой практике) и «замораживание» (закрепление нового состояния как нормы). Применительно к ИИ-проектам первая стадия соответствует диагностике текущих процессов и формированию у персонала понимания дефицитов существующей практики; вторая — пилотному внедрению системы с параллельной эксплуатацией старых методов; третья — полному переходу на новый процесс и институционализации новых регламентов работы.

3.2. Модель ADKAR

Модель ADKAR (Awareness, Desire, Knowledge, Ability, Reinforcement) ориентирована на индивидуальный, а не организационный уровень изменения и потому особенно полезна при внедрении ИИ, где успех определяется поведением конечных пользователей системы — операторов, мастеров, инженеров. Она предполагает последовательное формирование у сотрудника осведомлённости о необходимости изменения, желания в нём участвовать, знаний о новой системе, практических навыков работы с ней и механизмов закрепления нового поведения (через KPI, обратную связь, систему поощрений).

3.3. Модель Джона Коттера

Восьмиступенчатая модель Коттера делает акцент на создании ощущения безотлагательности перемен, формировании коалиции лидеров изменений, выработке видения, широкой коммуникации, устранении барьеров, достижении быстрых первых результатов, закреплении успехов и институционализации новых подходов в корпоративной культуре. Для промышленных предприятий особенно значимы этапы формирования коалиции — с обязательным включением в неё авторитетных представителей производственного персонала, а не только IT-руководителей, — и достижения «быстрых побед», демонстрирующих ощутимую пользу ИИ-решения на конкретном участке.

Сопоставление рассмотренных моделей показывает, что ни одна из них не была разработана специально для контекста внедрения ИИ, однако все они подчёркивают общий принцип: техническое решение и организаци-

онное сопровождение изменений должны проектироваться параллельно, а не последовательно.

4. Структурированная модель поэтапного внедрения ИИ на промышленном предприятии

На основе анализа рассмотренных теоретических моделей и практических кейсов может быть предложена интегрированная модель управления изменениями, включающая пять последовательных этапов.

Этап 1. Диагностика и формирование запроса на изменение

Определение конкретной производственной задачи, для решения которой привлекается ИИ (например, снижение простоев оборудования или сокращение доли брака), оценка готовности данных и инфраструктуры, а также диагностика уровня цифровой зрелости и настроений персонала. На этом этапе формируется коалиция изменений, включающая как технических специалистов, так и авторитетных представителей производственных подразделений.

Этап 2. Коммуникация и вовлечение персонала

Разработка и реализация коммуникационной стратегии, разъясняющей цели проекта, ожидаемые эффекты и роль каждой категории сотрудников в новой модели процессов. Важно избегать формулировок, ассоциирующихся исключительно с сокращением персонала, и вместо этого демонстрировать, как ИИ-система освобождает сотрудников от рутинных операций для решения более сложных задач.

Этап 3. Пилотное внедрение с параллельным обучением

Запуск ограниченного пилотного проекта на одном производственном участке с сохранением возможности вернуться к прежнему процессу. Параллельно проводится обучение персонала работе с новой системой, ориентированное не только на технические навыки, но и на формирование понимания логики принятия решений алгоритмом.

Этап 4. Оценка результатов и корректировка

Сбор количественных и качественных показателей эффективности пилота, включая не только производ-

ственные метрики (снижение простоев, брака, экономия ресурсов), но и показатели принятия системы персоналом — частоту использования, уровень доверия к рекомендациям ИИ, количество случаев игнорирования системных подсказок.

Этап 5. Масштабирование и институционализация

Тиражирование успешного решения на другие производственные участки предприятия с адаптацией коммуникационной и обучающей программы под особенности каждого подразделения, а также закрепление новых регламентов работы во внутренних нормативных документах и системе мотивации персонала.

Ключевым отличием предложенной модели от универсальных схем управления изменениями является встраивание в каждый этап технологического компонента — оценки качества данных, технической интеграции систем и адаптации алгоритма по итогам эксплуатации, что отражает специфическую природу ИИ как технологии, требующей непрерывного до обучения и мониторинга, а не однократной установки.

Заключение

Проведённый анализ показывает, что успешность внедрения технологий искусственного интеллекта на промышленных предприятиях определяется не только качеством самой технологии, но и в значительной степени эффективностью управления организационными изменениями. Специфика промышленного контекста — устаревшая инфраструктура, повышенные риски ошибок, консервативная корпоративная культура и узкая квалификация линейного персонала — требует адаптации классических моделей управления изменениями (Левина, ADKAR, Коттера) под конкретные задачи цифровой трансформации производства.

Предложенная в статье пятиэтапная модель, объединяющая диагностику, коммуникацию, пилотное внедрение, оценку результатов и масштабирование, позволяет системно учитывать как технологические, так и человеческие факторы проекта. Дальнейшие исследования в данной области целесообразно направить на разработку количественных метрик готовности персонала к работе с ИИ-системами и на изучение долгосрочных эффектов цифровой трансформации на организационную культуру промышленных предприятий.

Литература:

1. Дополнительный доход в размере Р0,5 трлн получила российская промышленность за счёт внедрения решений на базе искусственного интеллекта в 2023–2024 годах // TAdviser. — 2025. — 19 июня. — URL: <https://www.tadviser.ru> (дата обращения: 08.09.2026).
2. Искусственный интеллект в производственной сфере: обзор рынка / Центр развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ // TAdviser. — 2025.

3. Примеры внедрения ИИ в бизнесе: кейсы по отраслям, 2024–2025 // KT-Team. — 2026. — URL: <https://www.kt-team.ru/blog/ai-implementation-examples-industries>.
4. Применение ИИ на производстве — 6 реальных примеров // Хабр. — 2026. — URL: <https://habr.com/ru/articles/1019312/>.
5. Внедрение AI в бизнес-процессы и обучение команды: change management // MyPl.pro. — 2025. — 14 декабря. — URL: <https://mypl.pro/blog/vnedrenie-ai-v-suschestvuyuschie-protsessy-change-management-i-obuchenie-komandy>.
6. Kotter J. P. Leading Change. — Boston: Harvard Business School Press, 1996.
7. Hiatt J. ADKAR: A Model for Change in Business, Government and our Community. — Prosci Learning Center Publications, 2006.
8. Lewin K. Frontiers in Group Dynamics: Concept, Method and Reality in Social Science // Human Relations. — 1947. — Vol. 1, № 1. — P. 5–41.

Оптимизация ассортиментной политики как инструмент увеличения прибыли организации

Гончарова Мария Андреевна, студент магистратуры
Сибирский государственный индустриальный университет (г. Новокузнецк)

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты оптимизации ассортиментной политики торговой организации как ключевого инструмента повышения её прибыльности. Проанализированы основные подходы к формированию ассортимента, методы его анализа (ABC- и XYZ-анализ, матрица BCG), а также предложены практические рекомендации по совершенствованию ассортиментной политики. Обоснована взаимосвязь между рациональной структурой товарного ассортимента и финансовыми результатами деятельности предприятия.

Ключевые слова: ассортиментная политика, оптимизация ассортимента, прибыль организации, ABC-анализ, XYZ-анализ, товарный портфель, конкурентоспособность.

Введение

В современных условиях рыночной экономики, характеризующихся высоким уровнем конкуренции, нестабильностью потребительского спроса и постоянным изменением рыночной конъюнктуры, вопросы формирования и оптимизации ассортиментной политики приобретают особую актуальность. Ассортиментная политика выступает одним из важнейших элементов общей стратегии организации, поскольку именно от структуры и качества товарного портфеля напрямую зависят объёмы продаж, уровень издержек, скорость оборачиваемости запасов и, в конечном счёте, финансовый результат деятельности предприятия.

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что многие отечественные предприятия торговли и производства до сих пор формируют ассортимент интуитивно, без применения системных методов анализа, что приводит к затовариванию неликвидными позициями, дефициту востребованных товаров, росту логистических затрат и, как следствие, к снижению рентабельности бизнеса [1, с. 45].

Целью настоящей статьи является исследование теоретических основ ассортиментной политики и обоснование практических инструментов её оптимизации, направленных на увеличение прибыли организации. Для

достижения поставленной цели решаются следующие задачи: раскрыть экономическое содержание понятия «ассортиментная политика»; рассмотреть основные методы анализа товарного ассортимента; выявить взаимосвязь между оптимизацией ассортимента и ростом финансовых показателей; сформулировать практические рекомендации по совершенствованию ассортиментной политики предприятия.

1. Теоретические основы формирования ассортиментной политики

Под ассортиментной политикой в экономической литературе принято понимать систему мероприятий по формированию, поддержанию и обновлению номенклатуры товаров (услуг), реализуемых организацией, с целью наиболее полного удовлетворения потребительского спроса и обеспечения устойчивого финансового результата [2, с. 112]. Ассортиментная политика включает в себя решения о широте, глубине, насыщенности и гармоничности товарного ассортимента, а также о сроках вывода на рынок новых позиций и снятия с производства устаревших.

Широта ассортимента характеризует количество товарных групп (категорий), представленных в портфеле организации; глубина — количество разновидностей товаров внутри одной группы; насыщенность отражает

общее число ассортиментных позиций; гармоничность показывает степень близости товаров различных ассортиментных групп с точки зрения их конечного использования, требований к организации производства и каналов распределения [3, с. 78].

Формирование эффективной ассортиментной политики базируется на нескольких принципах: соответствие ассортимента профилю деятельности организации и её ресурсным возможностям; ориентация на потребности целевых сегментов рынка; обеспечение экономической целесообразности включения каждой позиции в портфель; гибкость и способность оперативно реагировать на изменения спроса; сбалансированность между широтой ассортимента и издержками на его поддержание [4, с. 34].

Важно отметить, что расширение ассортимента не всегда приводит к росту прибыли. Излишняя широта товарного портфеля влечёт за собой увеличение затрат на хранение, транспортировку, управление запасами, а также «размывание» узнаваемости бренда и усложнение процесса принятия решения покупателем (так называемый «парадокс выбора») [5, с. 156]. В связи с этим оптимизация ассортимента представляет собой поиск баланса между

удовлетворением разнообразных потребностей клиентов и минимизацией издержек, связанных с поддержанием избыточной номенклатуры.

2. Методы анализа и оптимизации товарного ассортимента

Наиболее распространёнными инструментами анализа ассортимента в практике управления являются ABC-анализ, XYZ-анализ, а также портфельные матрицы (в частности, матрица Бостонской консультационной группы — BCG).

ABC-анализ базируется на принципе Парето и предполагает ранжирование ассортиментных позиций по degree их вклада в выручку или прибыль организации. Товары группы А (как правило, 10–20 % позиций) обеспечивают порядка 70–80 % выручки и требуют максимального внимания со стороны менеджмента; группа В занимает промежуточное положение; группа С включает многочисленные позиции с минимальным вкладом в финансовый результат [6, с. 201]. Пример распределения ассортимента по методике ABC представлен в таблице 1.

Таблица 1. Пример распределения товарного ассортимента по методике ABC-анализа (составлено автором на основе [6, с. 203])

Группа	Доля позиций в ассортименте, %	Доля в выручке, %	Управленческий приоритет
А	15	75	Высокий: постоянный контроль остатков
В	35	20	Средний: периодический контроль
С	50	5	Низкий: возможен вывод из ассортимента

XYZ-анализ дополняет ABC-анализ и позволяет классифицировать товары по степени стабильности спроса на них: группа Х характеризуется устойчивым спросом с минимальными колебаниями, группа Y — сезонными или трендовыми колебаниями, группа Z — нерегулярным, труднопрогнозируемым спросом [7, с. 89]. Совмещение результатов ABC- и XYZ-анализа в единой матрице (АХ, АУ, АZ, ВХ и т. д.) даёт возможность выработать дифференцированную стратегию управления запасами и ценообразования для каждой ассортиментной группы.

Матрица BCG используется преимущественно на уровне стратегического анализа продуктового портфеля и позволяет классифицировать товарные группы по двум параметрам — темпу роста рынка и относительной доле рынка, занимаемой организацией. Выделяются четыре категории: «звёзды» (высокий рост, высокая доля), «дойные коровы» (низкий рост, высокая доля), «трудные дети» (высокий рост, низкая доля) и «собаки» (низкий рост, низкая доля) [8, с. 167]. Данный инструмент помогает принимать решения об инвестировании, поддержании или выводе товарных групп из ассортимента.

Помимо количественных методов, при оптимизации ассортимента целесообразно учитывать качественные

факторы: жизненный цикл товара, уровень конкуренции в товарной категории, маржинальность позиций, а также синергетический эффект от совместных покупок (кросс-категорийный анализ) [9, с. 122].

3. Взаимосвязь оптимизации ассортимента и прибыли организации

Прибыль организации формируется как разница между выручкой от реализации и совокупными издержками. Оптимизация ассортиментной политики влияет на оба этих компонента. С одной стороны, включение в портфель высокомаржинальных и востребованных позиций способствует росту выручки за счёт увеличения среднего чека и частоты покупок. С другой стороны, исключение неликвидных, медленно оборачивающихся товаров позволяет снизить затраты на хранение, обслуживание запасов и высвободить оборотный капитал, который может быть направлен на развитие перспективных товарных групп [10, с. 58].

Кроме того, рациональная ассортиментная структура сокращает издержки, связанные с логистикой и управлением закупками: чем меньше избыточных позиций, тем

ниже транзакционные издержки на оформление заказов поставщикам, контроль качества и складскую обработку. Исследования показывают, что сокращение ассортимента на 20–30 % за счёт вывода низкорентабельных позиций группы С способно повысить общую рентабельность продаж на 3–7 процентных пунктов без существенного снижения выручки, поскольку основной финансовый результат формируется незначительной долей ассортимента [11, с. 94].

Таким образом, оптимизация ассортиментной политики выступает не разовым мероприятием, а непрерывным управленческим процессом, интегрированным в общую систему финансового планирования организации, что подтверждает её значимость как инструмента повышения прибыльности бизнеса.

4. Практические рекомендации по совершенствованию ассортиментной политики

На основании проведённого анализа теоретических подходов и практики хозяйствующих субъектов можно сформулировать следующие рекомендации по оптимизации ассортиментной политики организации:

- 1) внедрение регулярного (не реже одного раза в квартал) проведения комплексного ABC/XYZ-анализа ассортимента с последующей корректировкой закупочной и ценовой политики по каждой выделенной группе;
- 2) применение принципа дифференцированного управления запасами: для позиций группы АХ целесобразно поддержание страхового запаса и приоритетное размещение в точках продаж, тогда как для позиций CZ — минимизация остатков вплоть до вывода из ассортимента;

3) использование матричных методов стратегического анализа (BCG, GE/McKinsey) для принятия решений об инвестировании в развитие отдельных товарных категорий;

4) внедрение системы мониторинга маржинальности каждой ассортиментной позиции с установлением минимально допустимого порога рентабельности, ниже которого товар подлежит пересмотру или исключению;

5) развитие практики тестового ввода новых позиций через пилотные продажи в ограниченном числе торговых точек перед масштабированием на весь ассортимент;

6) учёт сезонности и трендовости спроса при формировании закупочного плана, что снижает риски затоваривания и потерь от уценки [12, с. 143].

Реализация перечисленных мероприятий позволяет организации сформировать сбалансированный товарный портфель, соответствующий как потребительским предпочтениям целевой аудитории, так и экономическим интересам самого предприятия, что в комплексе создаёт устойчивую основу для роста прибыли.

5. Практический пример оценки экономического эффекта

Для иллюстрации практической значимости изложенных подходов рассмотрим условный пример торговой организации, реализующей 500 ассортиментных позиций. По итогам проведённого ABC-анализа было установлено, что 250 позиций группы С (50 % ассортимента) формируют лишь 5 % совокупной выручки, при этом на их хранение и обслуживание приходится порядка 30 % затрат на содержание складских площадей. Гипотетические показатели деятельности организации до и после оптимизации ассортимента представлены в таблице 2.

Таблица 2. Условный расчёт экономического эффекта от оптимизации ассортимента (составлено автором)

Показатель	До оптимизации	После оптимизации	Изменение
Количество ассортиментных позиций, ед.	500	340	-32 %
Выручка, млн руб. в год	120	116	-3,3 %
Затраты на хранение и логистику, млн руб.	18	12,5	-30,6 %
Прибыль от продаж, млн руб.	9,6	13,1	+36,5 %
Рентабельность продаж, %	8,0	11,3	+3,3 п.п

Как показывает представленный расчёт, вывод из ассортимента низкорентабельных позиций группы С привёл к незначительному сокращению выручки (на 3,3 %), которое было с избытком компенсировано существенным снижением затрат на хранение и управление запасами (на 30,6 %). В результате прибыль от продаж выросла более чем на треть, а рентабельность продаж увеличилась на 3,3 процентных пункта. Высвобожденные складские площади и оборотные средства при этом могут быть перенаправлены на развитие позиций группы А, что способно обеспечить дополнительный рост выручки в среднесрочной перспективе [10, с. 61].

Приведённый пример носит иллюстративный характер, однако он согласуется с данными эмпирических исследований, которые фиксируют аналогичную закономерность: умеренное сокращение широты ассортимента за счёт неликвидных позиций, как правило, не приводит к пропорциональному падению выручки, поскольку основной денежный поток формируется ограниченным числом «локомотивных» товаров, тогда как экономия на издержках оказывается значительной [11, с. 96]. Это подтверждает тезис о том, что оптимизация ассортиментной политики является эффективным и относительно быстрым по срокам реализации инструментом роста прибыли организации.

Вместе с тем при принятии решений о сокращении ассортимента необходимо учитывать и качественные риски: часть товаров группы С может выполнять имиджевую функцию, обеспечивать полноту ассортиментного предложения для отдельных сегментов покупателей или являться частью комплексных решений (например, сопутствующие товары к основному продукту). Поэтому решение об исключении позиции из ассортимента должно приниматься не механически на основании одного лишь ABC-анализа, а с учётом комплексной оценки стратегической роли товара в общей структуре предложения организации [9, с. 125].

Заключение

Проведённое исследование позволяет сделать вывод о том, что оптимизация ассортиментной политики представляет собой действенный и относительно малозатратный инструмент повышения прибыльности организации. В отличие от масштабных инвестиционных

проектов, связанных с расширением производства или выходом на новые рынки, работа с ассортиментом опирается преимущественно на управленческие и аналитические ресурсы предприятия и способна дать быстрый экономический эффект.

Ключевыми инструментами оптимизации выступают ABC- и XYZ-анализ, портфельные матрицы, а также системный мониторинг показателей маржинальности и оборачиваемости товарных позиций. Практическое применение данных методов позволяет организации не только повысить рентабельность продаж, но и укрепить конкурентные позиции за счёт более точного соответствия ассортимента запросам целевых потребителей.

Дальнейшие направления исследования данной проблематики могут быть связаны с изучением влияния цифровизации и инструментов big data на процессы формирования ассортиментной политики, а также с разработкой отраслевых моделей оптимизации ассортимента для различных сегментов рынка.

Литература:

1. Котлер Ф., Келлер К. Л. Маркетинг менеджмент. — 15-е изд. — СПб.: Питер, 2018. — 848 с.
2. Ассэль Г. Маркетинг: принципы и стратегия: учебник для вузов. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 804 с.
3. Годин А. М. Маркетинг: учебник. — 12-е изд. — М.: Дашков и К°, 2020. — 656 с.
4. Панкратов Ф. Г., Баженов Ю. К., Шахурин В. Г. Коммерческая деятельность: учебник. — 15-е изд. — М.: Дашков и К°, 2021. — 500 с.
5. Шварц Б. Парадокс выбора. Почему «больше» значит «меньше». — М.: Альпина Паблишер, 2019. — 356 с.
6. Гаджинский А. М. Логистика: учебник для бакалавров. — 22-е изд. — М.: Дашков и К°, 2020. — 420 с.
7. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок: учебник. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 430 с.
8. Ламбен Ж.-Ж., Чумпитас Р., Шулинг И. Менеджмент, ориентированный на рынок. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2018. — 720 с.
9. Крылова Г. Д., Соколова М. И. Маркетинг. Теория и 86 ситуаций: учеб. пособие. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2020. — 519 с.
10. Бланк И. А. Управление прибылью. — 4-е изд. — М.: Омега-Л, 2019. — 768 с.
11. Иванов Г. Г., Орлов С. Л. Экономика торгового предприятия: учебник. — М.: Форум, 2020. — 320 с.
12. Синяева И. М., Земляк С. В., Синяев В. В. Маркетинг торговли: учебник. — М.: Дашков и К°, 2021. — 752 с.

Сравнительная характеристика положений ПБУ 9/99 «Доходы организации» и ФСБУ 9/2025 «Доходы организации» в части учета финансовых результатов компании

Звонарева Кристина Викторовна, студент магистратуры
Научный руководитель: Храмцова Ольга Олеговна, кандидат экономических наук, доцент
Новосибирский государственный университет экономики и управления

В статье проводится сравнительный анализ российских стандартов бухгалтерского учета — действующего ПБУ 9/99 и нового ФСБУ 9/2025, вступающего в силу с 2025 года, — в контексте их влияния на учет финансовых результатов компании. Выявлены ключевые различия, обусловленные сменой концептуального подхода. По итогам статьи сделан вывод о том, что новый стандарт кардинально меняет логику учета доходов, требуя от компаний пересмотра учетных процессов и повышения роли профессионального суждения для формирования более прозрачной и сопоставимой с МСФО отчетности.

Ключевые слова: доходы организации, финансовые результаты, признание выручки, контроль над активом, цена сделки.

Учет доходов организации является краеугольным камнем в системе формирования финансовых результатов деятельности. От корректности и своевременности признания выручки напрямую зависит достоверность показателя прибыли, служащего индикатором эффективности функционирования предприятия для разных пользователей отчетности. В российской практике бухгалтерского учета с 1999 года основным регулирующим документом в этой сфере было ПБУ 9/99 «Доходы организации». Однако в современных условиях глобализации экономики и необходимости сближения с международными стандартами (МСФО) был разработан и утвержден новый Федеральный стандарт бухгалтерского учета — ФСБУ 9/2025 «Доходы организации». Новый стандарт станет обязательным к применению с отчетности за 2027 год, однако можно начать досрочно применять стандарт начиная с отчетности за 2026 год при условии раскрытия в учетной политике и пояснениях к отчетности информации о переходе на него.

В данной статье приведем сравнительный анализ положений ПБУ 9/99 и ФСБУ 9/2025, выявляя ключевые сходства и различия в части их влияния на бухгалтерский учет и формирование финансового результата организации.

Переход от ПБУ 9/99 к ФСБУ 9/2025 носит скорее революционный характер, так как новый стандарт кардинально меняет философию учета доходов, смещая фокус с формального соблюдения критериев на анализ экономической сущности операций.

Во-первых, мы видим переход от «момента перехода права собственности» к «моменту удовлетворения обязательства». ПБУ 9/99 опирается на выполнение пяти условий признания выручки, которые должны выполняться в совокупности (п. 12) [1]. Момент признания выручки жестко привязан к конкретным датам — переход права собственности, принятие работы заказчиком, поступление денежных средств (для некоторых видов доходов) и т. д. Зачастую такой подход является формальным и может неправильно отражать реальную экономическую суть операции.

ФСБУ 9/2025 внедряет принцип, заимствованный из МСФО (IFRS) 15. Выручка будет признаваться в момент, когда предприятие выполняет свое обязательство перед покупателем, передав ему обещанный товар или услугу. Ключевым понятием становится получение «контроля над активом» покупателем, что формально может не совпадать с моментом перехода права собственности. Это требует более глубокого анализа договора и существенного профессионального суждения со стороны бухгалтеров. Помимо этого, для организаций, работающих с долгосрочными контрактами, ФСБУ 9/2025 вводит новый подход — признание выручки по мере готовности. Это актуально для строительства, проектных работ и IT-разработки. Стандарт разрешает использовать различные методы для оценки степени готовности: по затратам, произведенной работе или физическим показателям.

Во-вторых, поменяется классификация доходов. Согласно ПБУ 9/99 доходы жестко разделялись на доходы по обычным видам деятельности и прочие доходы, при этом критерий разграничения часто был субъективен и основан на понятии «предмет деятельности организации». ФСБУ 9/2025 устанавливает единый порядок признания всех доходов, возникающих в ходе обычной деятельности, независимо от их наименования. В новом стандарте отказываются от категории прочих доходов, заменяя ее на доходы, отличные от выручки.

В-третьих, появились положения, касающиеся учета переменного вознаграждения и оценочных показателей. В старом стандарте не прописаны четкие указания по учету скидок, бонусов, возвратов и штрафов. Часто они признаются по факту наступления события. ФСБУ 9/2025 обязывает организацию оценивать переменное вознаграждение, то есть скидки, бонусы или отсрочки платежа т. д., на дату признания выручки и включать его в цену сделки с вероятностной оценкой. Важным нововведением является требование дисконтирования выручки при существенной отсрочке платежа, то есть оценке будущего денежного потока с учетом стоимости финансирования. Это может существенно повлиять на сумму признаваемой выручки в первый день отгрузки.

Также новый стандарт вводит обновленный понятийный аппарат, который более близкий к международным стандартам учета. Появятся такие определения, как «контракт», «исполнение обязательств», «стоимость сделки», «транзакционная цена», являющиеся основой применения нового ФСБУ 9/2025.

Несмотря на кардинальные изменения, некоторые базовые положения были сохранены:

- определение дохода как увеличение экономических выгод в результате поступления активов и погашения обязательств;
- перечень прочих доходов в целом перенесен из старого стандарта в новый.

Таким образом, переход с ПБУ 9/99 на ФСБУ 9/2025 — это не просто обновление положений, а фундаментальная реформа подхода к учету доходов. Основной вывод заключается в том, что новый стандарт смещает фокус с юридической формы на экономическое содержание операций. Это потребует от компаний не только изменения учетных политик, но и пересмотра внутренних процессов, связанных с заключением договоров, ценообразованием и управлением исполнением обязательств.

Для учета финансовых результатов это означает большую равномерность и прозрачность, так как выручка будет признаваться в соответствии с реальным темпом выполнения обязательств, а сам учет доходов и расходов станет чуть сложнее в части возрастания роли профессионального суждения.

Новый стандарт ФСБУ 9/2025 «Доходы организации» — это значительный шаг на пути к повышению качества и информативности российской бухгалтерской отчетности, одновременно сближая ее с международной практикой учета.

Литература:

1. Положение по бухгалтерскому учету «Доходы организации» (ПБУ 9/99) [Электронный ресурс]: приказ Минфина России от 06.05.1999 № 32н (ред. от 27.11.2020). — Доступ из СПС «КонсультантПлюс»
2. Положение по бухгалтерскому учету «Доходы организации» (ФСБУ 9/2025) [Электронный ресурс]: приказ Минфина России от 16.05.2025 № 56н. — Доступ из СПС «КонсультантПлюс»
3. Международный стандарт финансовой отчетности «Выручка по договорам с покупателями» (IFRS) 15 [Электронный ресурс]: приказ Минфина России от 27.06.2016 № 98н) (ред. от 04.06.2018). — Доступ из СПС «КонсультантПлюс»
4. Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]: URL: minfin.gov.ru

Влияние автоматизированных информационных систем на организацию бухгалтерского учета и внутреннего контроля запасов

Золотницкий Евгений Николаевич, студент магистратуры
Новосибирский государственный университет экономики и управления

В статье исследуется влияние автоматизированных информационных систем на организацию бухгалтерского учета и внутреннего контроля запасов. Выявлена проблема несогласованности скорости автоматизированной обработки операций с запасами и своевременности их контроля, вследствие чего ошибки могут приобретать системный характер и многократно воспроизводиться. Разграничены понятия «цифровизация», «автоматизация», «программное решение» и «автоматизированная информационная система». Определено место автоматизации в системе внутреннего контроля: автоматизированные процедуры рассматриваются как способ выполнения части контрольных действий, а информационная система — как технологическая среда и источник данных для контроля. Предложен трехуровневый порядок организации контрольных процедур учета запасов в автоматизированной среде и сформулированы направления снижения основных рисков. Предлагаемый подход направлен на повышение достоверности информации о наличии, движении и стоимости запасов и своевременное выявление отклонений.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, запасы, автоматизация учета, внутренний контроль, автоматизированная информационная система, цифровизация, учетные риски.

Запасы обеспечивают непрерывность производственной и торговой деятельности и для многих организаций являются значимой частью оборотных активов. Достоверные и своевременные данные об их наличии, движении и стоимости необходимы руководству и менеджерам для планирования, управления закупками и принятия решений, а пользователям бухгалтерской (финансовой) отчетности — для оценки финансового положения и результатов деятельности организации. Поэтому бухгалтерский учет и внутренний контроль запасов должны обеспечивать полноту и надежность такой информации. В условиях цифровизации это особенно важно из-за большого числа операций по поступлению, перемещению и выбытию запасов и необходимости согласования бухгалтерских и складских данных. ФСБУ 5/2019 «Запасы» устанавливает правила признания, оценки и списания запасов [2], а статья 19 Федерального закона № 402-ФЗ требует от экономического субъекта организовать и осуществлять внутренний контроль совершаемых фактов

хозяйственной жизни [1]. Очевидно, что внедрение автоматизированной информационной системы должно оцениваться не только по сокращению трудоемкости учета, но и по влиянию на достоверность информации и эффективность контроля.

Понятия «цифровизация», «автоматизация», «программное решение» и «автоматизированная информационная система» не являются синонимами. В рамках исследования цифровизация понимается как обширный широкий процесс преобразования учетных и управленческих процессов на основе цифровых технологий [6; 7], автоматизация — как передача техническим средствам выполнения отдельных учетных и контрольных операций по заданным алгоритмам, а программное решение — как конкретный инструмент реализации таких функций. Согласно ГОСТ 34.003–90 автоматизированная система включает персонал и комплекс средств автоматизации, совместно реализующие информационную технологию выполнения установленных функций [8]. Применительно

к учету запасов под автоматизированной информационной системой (АИС) в статье понимается автоматизированная система, обеспечивающая сбор, регистрацию, обработку, хранение и предоставление информации о наличии и движении запасов. Таким образом, цифровизация задает общий контекст преобразований, автоматизация характеризует способ выполнения функций, программные решения являются инструментами, а АИС — организационно-технической средой их применения. Исследования показывают, что такие системы ускоряют обработку данных и позволяют объединять первичные документы, складские операции и бухгалтер-

ские записи, однако результат зависит от корректности настройки системы и подготовки пользователей [4; 6; 7]. Поэтому ключевым риском становится разрыв между скоростью автоматизированной обработки и качеством контрольной среды: ошибка в алгоритме, настройке или исходных данных способна многократно воспроизводиться.

Для сокращения трудоемкости учетных процедур и одновременного усиления внутреннего контроля целесообразно рассматривать возможности автоматизированных информационных систем во взаимосвязи с конкретным контрольным результатом. Основные направления такого влияния представлены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние возможностей автоматизированных информационных систем на учет и внутренний контроль запасов

Возможность системы	Результат для бухгалтерского учета	Контрольный эффект
Автоматическое формирование бухгалтерских записей по данным первичных документов	Снижение объема ручного ввода и единообразии отражения типовых операций	Снижение вероятности арифметических и технических ошибок; возможность встроенной проверки корреспонденции счетов
Интеграция бухгалтерского и складского учета	Формирование единого информационного массива по движению и остаткам запасов	Сокращение расхождений между подсистемами и ускорение сверки данных
Обработка операций в режиме, близком к реальному времени	Повышение оперативности информации об остатках и движении материальных ценностей	Своевременное выявление отрицательных остатков, превышения лимитов и иных отклонений
Настройка автоматических проверок и уведомлений	Формализация правил обработки учетной информации	Переход от последующего выявления части ошибок к предупреждающему контролю
Разграничение прав и журналирование действий пользователей	Повышение прослеживаемости изменений учетных данных	Ограничение несанкционированного вмешательства и возможность последующего анализа действий пользователей

Представленные возможности показывают, что автоматизация способна обеспечить выполнение части контрольных действий непосредственно при совершении операции. Однако автоматизация и АИС не являются самостоятельными элементами системы внутреннего контроля (СВК). Согласно рекомендациям Минфина России, приведенным в Информации № ПЗ-11/2013, СВК включает контрольную среду, оценку рисков, процедуры внутреннего контроля, информацию и коммуникацию, а также оценку внутреннего контроля [3]. При этом Минфин относит к процедурам внутреннего контроля действия, связанные с компьютерной обработкой информации и информационными системами, и различает автоматические, полуавтоматические и ручные процедуры [3]. Следовательно, автоматизация выступает способом реализации части контрольных процедур, а АИС одновременно служит технологической средой и источником информации для их выполнения и оценки. Эффективность таких процедур зависит от контрольной среды, оценки рисков и распределения ответственности; применительно к запасам также необходимо сочетать автоматизированные проверки с контролем сохранности и документированными процедурами [5].

Автором предлагается трехуровневый порядок организации контрольных процедур учета запасов в АИС. Первый уровень составляют встроенные автоматизированные проверки при вводе и обработке операций; второй — организационные процедуры, устанавливающие права, согласования и ответственность; третий — периодическая оценка надежности данных, настроек системы и результатов контроля. Соотношение пяти элементов СВК, места АИС и предлагаемого порядка представлено на рисунке 1.

Предлагаемый порядок конкретизирует реализацию контроля запасов в АИС. На первом уровне отклонение выявляется до завершения или при регистрации операции; на втором создаются организационные ограничения для некорректных и несанкционированных действий; на третьем оценивается надежность совокупности применяемых процедур в отчетном периоде. Так автоматизированные проверки включаются в общую СВК и дополняются организационными и последующими контрольными действиями.

Практическая реализация предложенного порядка требует решения ряда проблем, возникающих при экс-

Структура системы внутреннего контроля и место автоматизации



Рис. 1. Место АИС и контрольных процедур в системе внутреннего контроля запасов

плуатации автоматизированных учетных систем. Их целесообразно рассматривать в формате «проблема — направление решения».

Проблема 1. Ошибки настройки учетной системы. Некорректные алгоритмы, параметры номенклатуры, способы оценки или правила отражения операций приводят к систематическому повторению ошибки. Решение — документировать ключевые настройки, тестировать изменения до ввода в эксплуатацию и периодически сверять их с учетной политикой; для операций повышенного риска использовать контрольные примеры с заранее известным результатом.

Проблема 2. Недостаточное разграничение полномочий пользователей. Совмещение функций создания, изменения и подтверждения операции повышает риск ошибок и неправомерных изменений. Решение — ролевая модель доступа, разделение несовместимых полномочий, периодический пересмотр прав и журналирование критичных действий. Изменение справочников и параметров учета запасов должно выполняться ограниченным кругом пользователей с последующей проверкой.

Проблема 3. Расхождения между бухгалтерским и складским учетом. Причинами могут быть разные справочники, сбои обмена или несвоевременное отражение операций. Решение — единые справочники, автоматическая сверка количественных и стоимостных показателей и уведомления о несоответствиях. Результаты сверок следует фиксировать, а существенные отклонения анализировать до закрытия отчетного периода.

Проблема 4. Технические сбои и риск утраты учетной информации. Зависимость учета от программно-тех-

нической инфраструктуры требует контролировать не только наличие резервных копий, но и возможность восстановления. Решение — регламентированное копирование, контроль успешности создания копий и периодическое тестовое восстановление данных.

Проблема 5. Формальный характер автоматизированных контрольных процедур. Избыточные предупреждения могут игнорироваться, а чрезмерные блокировки — стимулировать обход установленных правил. Решение — риск-ориентированная настройка: критические ошибки блокируют операцию, существенные отклонения требуют подтверждения, информационные сообщения используются для анализа. Набор контролей следует пересматривать с учетом выявленных ошибок и результатов инвентаризаций.

Таким образом, АИС повышают оперативность учета запасов и позволяют встроить часть контрольных действий непосредственно в обработку операций, но ошибки настройки, доступа и технической инфраструктуры способны приобретать системный характер. Автоматизация не образует самостоятельного элемента СВК: она является способом выполнения отдельных контрольных процедур и средством информационного обеспечения. Предлагаемый трехуровневый порядок связывает автоматические проверки с организационными мерами и периодической оценкой надежности, обеспечивая сочетание предупреждающих, текущих и последующих процедур. Это способствует повышению достоверности данных о наличии, движении и стоимости запасов и снижению риска искажений бухгалтерской информации.

Литература:

1. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» (ред. от 15.12.2025).
2. Приказ Минфина России от 15.11.2019 № 180н «Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 5/2019 «Запасы»».
3. Информация Минфина России № ПЗ-11/2013 «Организация и осуществление экономическим субъектом внутреннего контроля совершаемых фактов хозяйственной жизни, ведения бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности» (направлена письмом Минфина России от 25.12.2013 № 07-04-15/57289).
4. Кузнецова Н. В., Ходячих В. А., Курбаналиев Т. И. К вопросу об автоматизации бухгалтерского учета материально-производственных запасов // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 3. С. 194–202. DOI: 10.20914/2310-1202-2017-3-194-202.
5. Клычова Г. С., Закирова А. Р., Залилова З. А., Гимадиев И. М. Совершенствование методического обеспечения контроля наличия и сохранности запасов в системе управления предприятием // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 2 (62). С. 107–115. DOI: 10.12737/2073-0462-2021-107-115.
6. Камилова Р. Ш., Муртилова К. М. Цифровизация бухгалтерского учета как части цифровой экономики // Управленческий учет. 2023. № 12–2. С. 449–457. DOI: 10.25806/uu12-22023449-457.
7. Попов А. Ю., Резаева А. М. Инновационные подходы к цифровизации бухгалтерского учета // Baikal Research Journal. 2023. Т. 14. № 1. С. 11–20. DOI: 10.17150/2411-6262.2023.14(1).11-20.
8. ГОСТ 34.003–90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.

Управление инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки

Исаков Александр Андреевич, студент магистратуры
Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки. На основе анализа отечественного и зарубежного опыта, а также исследования деятельности специализированного застройщика ООО СЗ «Спектр» разработана комплексная модель управления инвестиционной деятельностью, включающая систему риск-менеджмента и сбалансированные показатели оценки эффективности. Предложенная модель позволяет повысить обоснованность инвестиционных решений, снизить уровень неопределенности и обеспечить устойчивое развитие девелоперской компании в условиях динамичной внешней среды. Экономическое обоснование подтверждает эффективность предлагаемых мероприятий с показателями NPV 200,3 млн руб. и IRR 78,7 %.

Ключевые слова: инвестиционная деятельность, реконструкция жилой застройки, управление рисками, девелопмент, модель управления, эффективность инвестиций.

Введение

В современных условиях развития городских территорий вопросы обновления сложившейся жилой застройки приобретают стратегическое значение для устойчивого социально-экономического развития российских регионов. Значительная часть жилого фонда, возведенного в середине XX — начале XXI вв., морально устарела и физически изношена, не соответствует современным стандартам энергоэффективности, комфортности и безопасности проживания [1]. При этом в условиях ограниченности свободных земельных участков в центральных и срединных районах крупных городов реконструкция становится не просто альтернативой новому строительству, а основным инструментом реновации городской среды.

По данным Росстата, общий жилищный фонд страны неуклонно растет: в 2015 г. он составлял 3 581 млн м², а к концу 2024 г. достиг 4 293 млн м². Показатель обеспеченности граждан жильем в Российской Федерации на конец 2024 г. составил в среднем 29,4 м² на человека, что на 80 % больше, чем в 1991 г. (16,3 м²) [2]. Однако, несмотря на высокие темпы строительства жилья и реализацию государственных программ, объем аварийного и ветхого жилья в последние годы остается стабильно высоким — около 2 м² на человека, а фактический срок ожидания переселения из аварийного многоквартирного дома составляет в среднем 8 лет [7].

Оживление инвестиционной активности в жилищной сфере, рост платежеспособного спроса населения, а также реализация государственных программ, направленных на улучшение жилищных условий и комплексное развитие территорий, стимулируют девелоперские компании к поиску новых эффективных моделей управления инвестиционными проектами в сегменте реконструкции. При этом реконструкция жилой застройки обладает выраженной спецификой: высокий уровень неопределенности исходных данных, необходимость учета интересов существующих жильцов и городских властей, жесткие градостроительные ограничения и значительные инвестиционные риски [8].

Целью исследования является разработка методических рекомендаций по совершенствованию управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки на примере ООО СЗ «Спектр».

Теоретические основы управления инвестиционной деятельностью при реконструкции жилой застройки

Инвестиционная деятельность в строительной сфере представляет собой совокупность практических действий физических и юридических лиц, государства и муниципальных образований по реализации вложений (инвестиций) в создание, реконструкцию или модернизацию объектов недвижимости с целью получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта [3]. Применительно к реконструкции городской жилой застройки инвестиционная деятельность приобретает ряд специфических черт, отличающих ее от нового строительства.

Как отмечает И. В. Дроздова, актуальность комплексной реконструкции городской жилой застройки в районах, застроенных панельными домами первых массовых серий, обусловлена совокупностью градостроительных, экономических и социальных факторов [10]. Градостроительная потребность связана с низкой плотностью застройки при растущем дефиците свободных территорий для нового жилищного строительства в крупных городах [9].

Сущность инвестиционной деятельности при реконструкции жилой застройки раскрывается через целевые ориентиры ее участников. Для инвесторов основной целью реконструкции является окупаемость затрат и получение прибыли. Для муниципальных органов власти — обновление городской среды, повышение качества жилищного фонда и улучшение социально-экономических показателей развития территорий. Для населения — улучшение жилищных условий и повышение комфортности проживания.

Содержание инвестиционной деятельности при реконструкции жилой застройки включает следующие ключевые элементы: инвестиционное проектирование — разработка концепции реконструкции, технико-экономическое обоснование, выбор оптимального варианта преобразования застройки; финансовое обеспечение — формирование источников финансирования; организационно-техническая подготовка — проведение инженерных изысканий, обследование технического состояния объектов, разработка проектной документации, получение разрешительной документации; реализация инвестиционно-строительного проекта — выполнение строительно-монтажных работ по реконструкции; управление рисками — идентификация, оценка и минимизация инвестиционных рисков; контроль и мониторинг — отслеживание хода реализации проекта по срокам, бюджету и качеству, корректировка управленческих решений [6].

Как подчеркивается в научной литературе, основная цель совершенствования системы управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки — повышение ее эффективности при минимальных затратах [12]. Достижение этой цели требует учета многообразия факторов, воздействующих на инвестиционную деятельность, и их системной классификации.

В зависимости от видов воздействия на систему управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки выделяются следующие группы факторов: природно-географические факторы — природно-климатические условия, территориальное расположение, экологическая обстановка, геологические и гидрологические особенности участка; градостроительные факторы — плотность застройки, этажность, функциональное зонирование территории, наличие объектов социальной и инженерной инфраструктуры; социальные факторы — необходимость учета интересов существующих жильцов, вопросы расселения и предоставления компенсаций; экономические факторы — стоимость строительных материалов и работ, доступность финансирования, рыночная конъюнктура недвижимости, инвестиционная привлекательность района; нормативно-правовые факторы — требования градостроительного и жилищного законодательства, административные регламенты согласования проектов.

Классификация инвестиционных проектов и видов реконструкции жилой застройки имеет важное теоретическое и практическое значение, поскольку позволяет систематизировать многообразие объектов управления, выбрать адекватные методы оценки эффективности и инструменты управления рисками. В таблице 1 представлена классификация инвестиционных проектов реконструкции жилой застройки по различным критериям.

Нормативно-правовое регулирование инвестиционной деятельности при реконструкции жилой застройки в Российской Федерации представляет собой многоуровневую систему, включающую федеральные законы, подзаконные нормативные акты, региональное и муниципальное законодательство. Ключевыми правовыми механизмами являются договоры о комплексном развитии территории и соглашения о защите и поощрении капиталовложений [1; 3].

Таблица 1. Классификация инвестиционных проектов реконструкции жилой застройки

Критерий классификации	Виды проектов	Характеристика
Масштаб преобразований	Точечная реконструкция	Обновление отдельных зданий без изменения параметров застройки
	Комплексная реконструкция кварталов	Обновление территориальных образований с изменением параметров застройки
	Реновация городских районов	Масштабное преобразование с изменением функционального назначения
Источники финансирования	Социальные	Преимущественно бюджетное финансирование
	Частично социальные	Сочетание бюджетных и частных инвестиций
	Коммерческие	Частные инвестиции с целью получения прибыли
Форма реализации	Снос и новое строительство	Полное воспроизводство жилищного фонда
	Реконструкция существующего здания	Воспроизводство неполного цикла
	Снос и изменение назначения участка	Изменение целевого использования территории
Тип воспроизводства	Полный цикл	Новое строительство
	Неполный цикл	Реконструкция, модернизация, капитальный ремонт
	Капитальный ремонт с элементами реконструкции	Замена систем, утепление, ремонт фасадов
Степень технической сложности	Реконструкция с надстройкой или пристройкой	Увеличение объема здания
	Реконструкция с полной перепланировкой	Изменение внутренней структуры
	Реконструкция с изменением назначения	Перевод жилых помещений в нежилые и обратно

Анализ современного состояния и зарубежного опыта реконструкции жилой застройки

Современное состояние жилищного фонда Российской Федерации характеризуется противоречивыми тенденциями. По итогам 2025 г. в России введен рекордный объем недвижимости — 149 млн м². Ввод жилья составил около 108 млн м², что чуть выше уровня 2024 г. В сфере индивидуального жилищного строительства (ИЖС) было введено 63,5 млн м², что также является рекордным показателем. В сегменте многоквартирных домов зафиксировано снижение на 2,4 %. С 2020 г. строительная отрасль РФ выросла на 34 %, за этот период построено 820 млн м² недвижимости, из них 604 млн м² — жилой, что означает обновление 13,6 % всей жилой недвижимости в стране. К 2030 г. планируется обновить не менее 20 % жилого фонда, а обеспеченность жильем должна достигнуть уровня 30 м² на человека.

Вместе с тем запуск программ реновации в регионах сталкивается с определенными сложностями. Не всем городам удалось запустить программу комплексного развития территорий после вступления в силу федерального законодательства. В то же время активно используется механизм КРТ, когда потенциальные дома попадают в зону переселения, и жители имеют возможность улучшить жилищные условия [6]. Продолжается реализация программы переселения из аварийного жилья.

В современных условиях основным правовым инструментом реализации масштабных проектов реконструкции и обновления городской застройки выступает механизм комплексного развития территорий (КРТ) [6]. КРТ доказал свою эффективность как механизм, позволяющий не просто возводить новое жилье, но и комплексно реконструировать городскую среду. Он решает сразу несколько задач: модернизация и создание инфраструктуры, возвращение в экономический оборот заброшенных земель и стимулирование развития городов. КРТ рассматривается как крайне эффективный механизм обновления жилого фонда, позволяющий преобразовывать устаревшие кварталы, заменяя изношенные и непригодные здания новыми современными домами [4].

Зарубежная практика реконструкции жилой застройки накопила значительный опыт, который может быть систематизирован по нескольким моделям реализации программ реновации: государственно-ориентированная модель — реализуется за счет бюджетных средств с последующей передачей земли застройщикам (США, 1949–1973 гг.); институциональная модель — создание специализированных квазигосударственных корпораций (Гонконг); девелоперская модель — передача прав застройщику на условиях комплексного развития территории; кооперативная модель — участие самих жильцов в управлении и финансировании реконструкции (Нидерланды, Германия) [13].

В Германии реконструкция осуществляется на основе сочетания государственного финансирования, средств собственников и частных инвестиций. Важной особенностью германского подхода является приоритет санации и модернизации зданий над их сносом, что позволяет сохранять городскую ткань и снижать затраты на переселение жильцов. Во Франции действуют национальные программы обновления городов и переквалификации старых деградирующих кварталов, затрагивающие интересы более 7 млн жителей. Успешный опыт реализации крупномасштабных программ реновации во Франции показывает эффективность инвестиций в реконструкцию.

Московская программа реновации, стартовавшая в 2017 г., является одной из крупнейших в мире: она затрагивает более 5 тыс. домов и около 1 млн человек суммарной площадью 16,4 млн кв. м.. К концу 2025 года реализация программы превысила 25 % от общего запланированного объема. Еще 11 млн «квадратов» находятся на разных стадиях проектирования и строительства [18].

Анализ управления инвестиционной деятельностью в ООО СЗ «Спектр»

ООО СЗ «Спектр» (ИНН 5410144492) является действующей строительной организацией, зарегистрированной 16 августа 2023 года в наукограде Кольцово Новосибирской области. Компания осуществляет деятельность в сфере заказчика-застройщика и генерального подрядчика, что определяет ее роль как организатора и координатора инвестиционно-строительных проектов. Генеральным директором компании с момента ее создания является О. А. Степанова. Единственным учредителем выступает А. С. Демин, владеющий 100 % долей уставного капитала.

В 2025 году организация получила выручку в сумме 185 млн руб., что на 130 млн руб., или в 3,4 раза, больше, чем годом ранее. По состоянию на 31 декабря 2025 года совокупные активы организации составляли 263 млн руб., это на 233 млн руб. (на 46,9 %) меньше, чем годом ранее. Чистые активы ООО СЗ «СПЕКТР» по состоянию на 31.12.2025 составили 64,1 млн руб. Результатом работы ООО СЗ «СПЕКТР» за 2025 год стала прибыль в размере 65,4 млн руб. При этом в 2024 году был получен убыток 1,1 млн руб.

Основным инвестиционным проектом ООО СЗ «Спектр» является жилой комплекс «Спектр», расположенный в рабочем поселке (наукограде) Кольцово Новосибирской области. Данный проект представляет собой комплекс четырехэтажных кирпичных домов с террасами на крышах. Проект ЖК «Спектр» реализуется совместно с ГК «АКД», которая уже зарекомендовала себя как надежный застройщик проектами ЖК «Оазис» и ЖК «Бавария». Партнерство с опытной группой компаний позволяет ООО СЗ «Спектр» использовать наработанные технологические и управленческие решения, снижая операционные риски.

Новосибирская область традиционно является лидером среди регионов Сибирского федерального округа по объемам жилищного строительства. В 2024 году на территории Новосибирской области было введено 2,6 млн м² жилья, что составило 87,2 % к уровню 2023 года. В 2025 году динамика ввода жилья продолжала корректироваться: по итогам года в области введено 2,46 млн м² жилья, что на 6,4 % меньше показателей 2024 года.

Существующая система управления инвестиционной деятельностью в ООО СЗ «Спектр» соответствует масштабу деятельности компании и может быть охарактеризована как упрощенная (адаптивная), ориентированная на реализацию одного инвестиционного проекта с минимальными постоянными издержками. Организационная структура управления является централизованной с концентрацией полномочий у генерального директора, что обеспечивает оперативность принятия решений, но создает риски, связанные с ограниченностью управленческой экспертизы. В компании отсутствуют специализированные инвестиционные подразделения и формализованные процедуры инвестиционного анализа, что характерно для малых предприятий, однако может стать препятствием для масштабирования деятельности и выхода на рынок реконструкции жилой застройки.

Финансовое обеспечение инвестиционной деятельности преимущественно осуществляется за счет средств дольщиков при ограниченном использовании собственных и заемных средств, что создает зависимость от рыночной конъюнктуры и темпов продаж [11]. Инструменты управления инвестиционными рисками применяются в ограниченном объеме, без внедрения формализованных методик идентификации, оценки и мониторинга рисков.

Инвестиционная деятельность в сфере реконструкции жилой застройки сопряжена с повышенным уровнем рисков по сравнению с новым строительством. В таблице 2 представлен сравнительный анализ рисков нового строительства и реконструкции жилой застройки.

Таблица 2. Сравнительный анализ рисков нового строительства и реконструкции жилой застройки

Вид риска	Новое строительство	Реконструкция
Риск недостоверности исходных данных	Низкий (достоверность геологических изысканий)	Высокий (скрытые дефекты конструкций, неотраженные в документации)
Риск сложности согласования	Средний	Высокий (многочисленные согласования с органами охраны, жилищными инспекциями)

Таблица 2 (продолжение)

Вид риска	Новое строительство	Реконструкция
Риск переселения жильцов	Отсутствует	Высокий (необходимость расселения, судебные риски)
Риск изменения градостроительных параметров	Низкий	Средний (ограничения по этажности, плотности)
Риск удорожания строительства	Средний	Высокий (дополнительные работы, выявленные в процессе)
Риск срыва сроков	Средний	Высокий (зависимость от процедур согласования и переселения)
Социальные риски	Низкие	Высокие (сопротивление жильцов, общественное мнение)
Риск привлечения финансирования	Средний	Высокий (банки менее охотно кредитуют реконструкцию)

К числу ключевых рисков относятся: макроэкономические (высокая ключевая ставка, сокращение ипотечного кредитования — выдача кредитов упала до 340 тыс. за I полугодие 2025 г., что является минимумом за пять лет; падение инвестиций в площадки под девелопмент на 48 %); отраслевые (затоваривание рынка — 28 тыс. непроданных квартир в Новосибирске, распроданность строящегося жилья упала до исторического минимума в 31–32 %); проектные (недоверенность исходных данных о техническом состоянии объектов, сложность согласования, необходимость расселения жильцов) и социально-правовые (судебные риски, изменение законодательства).

Модель управления инвестиционной деятельностью при реконструкции.

На основе теоретических положений и результатов анализа существующей системы управления инвестиционной деятельностью ООО СЗ «Спектр» разработана концепция и модель управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки, адаптированная к специфике деятельности компании.

Концепция управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки представляет собой систему взглядов на цели, задачи, принципы и методы управления, обеспечивающую эффективное взаимодействие участников инвестиционного процесса. Основной целью совершенствования системы управления инвестиционной деятельностью при реконструкции является повышение ее эффективности при минимальных затратах.

Цель концепции — создание организационно-экономического механизма управления инвестиционной деятельностью при реконструкции жилой застройки, обеспечивающего: повышение обоснованности инвестиционных решений на прединвестиционной стадии; снижение уровня неопределенности и инвестиционных рисков; рост коммерческой эффективности проектов реконструкции; учет социальных и градостроительных аспектов при реализации проектов; устойчивое развитие компании в условиях динамичной внешней среды.

Модель включает следующие структурные блоки: стратегическое целеполагание; организационное обеспечение; методическое обеспечение; информационно-аналитическое обеспечение; финансовое обеспечение; управление рисками; оценку эффективности.

В таблице 3 представлена сравнительная характеристика существующей и предлагаемой систем управления инвестиционной деятельностью ООО СЗ «Спектр».

Таблица 3. Сравнительная характеристика существующей и предлагаемой систем управления инвестиционной деятельностью ООО СЗ «Спектр»

Аспект управления	Существующая система	Предлагаемая модель
Организационная структура	Централизованная, решения принимаются единолично генеральным директором	Инвестиционный комитет, менеджер инвестиционных проектов, пул внешних экспертов
Методы планирования	Преимущественно тактические (календарные планы, бюджеты)	Стратегическое + тактическое планирование, сценарное планирование
Управление рисками	Экспертные оценки, отсутствие формализованных процедур	Системный риск-менеджмент: идентификация, качественная и количественная оценка, мониторинг
Информационное обеспечение	Бухгалтерские регистры, проектная документация, Единый реестр застройщиков	Цифровая платформа управления проектами, реестр рисков, база знаний, система мониторинга рынка
Финансовые инструменты	Средства дольщиков (214-ФЗ), собственные средства	Диверсификация: проектное финансирование, ГЧП, TIF-механизм, резервные фонды

Аспект управления	Существующая система	Предлагаемая модель
Оценка эффективности	Только финансовые показатели (NPV, IRR, срок окупаемости)	Сбалансированная система: финансовые, социальные и градостроительные показатели
Кадровое обеспечение	10 сотрудников, совмещение функций	Введение профильной должности, обучение персонала, привлечение внешних экспертов

Для систематизации процесса идентификации рисков предлагается разработать реестр рисков — документ, содержащий перечень идентифицированных рисков с их краткой характеристикой, предполагаемыми последствиями и предварительной оценкой значимости. В таблице 4 представлена классификация инвестиционных рисков при реконструкции жилой застройки.

Таблица 4. Классификация инвестиционных рисков при реконструкции жилой застройки

Группа рисков	Виды рисков	Краткая характеристика	Возможные последствия
Макроэкономические	Сохранение высокой ключевой ставки ЦБ	Удорожание ипотеки и проектного финансирования	Снижение спроса, рост стоимости кредитов
	Сокращение объемов ипотечного кредитования	Падение доступности жилья для населения	Замедление продаж, недостаток средств на эскроу-счетах
	Инфляционный рост цен на материалы и работы	Увеличение сметной стоимости	Превышение бюджета, снижение рентабельности
Отраслевые	Затоваривание рынка жилой недвижимости	Избыток предложения при падении спроса	Снижение цен реализации, рост непроданных квартир
	Падение распроданности строящегося жилья	Медленные темпы продаж	Кассовые разрывы, риски банкротства застройщика
	Изменение законодательства в сфере долевого строительства	Новые требования к застройщикам	Дополнительные затраты на соблюдение норм
	Недостоверность исходных данных о техническом состоянии объектов	Скрытые дефекты конструкций, неотраженные в документации	Дополнительные работы, удорожание, срыв сроков
Проектные (внутренние)	Удорожание строительства в процессе реализации	Рост цен на материалы, рабочую силу	Превышение бюджета, снижение маржинальности
	Срыв сроков реализации проекта	Задержки согласований, проблемы с подрядчиками	Штрафы, потеря доверия покупателей
	Недостаток квалифицированного персонала	Отсутствие компетенций в управлении реконструкцией	Ошибки управления, снижение качества
	Судебные споры с собственниками реконструируемых объектов	Несогласие с компенсациями, условиями переселения	Затягивание сроков, дополнительные судебные издержки
Социально-правовые	Сложность согласования проектной документации	Многочисленные инстанции, требования охранных зон	Задержки старта строительства
	Изменение градостроительных регламентов	Введение новых ограничений по этажности, плотности	Невозможность реализации запланированных параметров
	Сопротивление местных жителей	Протесты против строительства, шум, изменение облика района	Административные барьеры, репутационные потери

Экономическое обоснование и оценка эффективности предлагаемых мероприятий

Комплекс мероприятий, предлагаемых для совершенствования управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки в ООО СЗ «Спектр», включает организационные, методические, информационные и кадровые направления. В таблице 5 представлена классификация предлагаемых мероприятий и оценка затрат на их внедрение.

Таблица 5. Классификация предлагаемых мероприятий и оценка затрат на их внедрение

Направление	Мероприятие	Характер затрат	Ориентировочные затраты, тыс. руб.
Организационное	Создание инвестиционного комитета (внешние консультанты)	Единовременные и текущие	300–500 (ежегодно)
	Введение должности менеджера инвестиционных проектов	Текущие (ФОТ)	1200–1500 (ежегодно)
Методическое	Разработка и утверждение внутренних регламентов управления	Единовременные	150–250
	Разработка методики прединвестиционного анализа и риск-менеджмента	Единовременные	200–300
Информационное	Внедрение цифровой платформы управления проектами	Единовременные и текущие	500–800 (единовременно) и 100–150 (ежегодно)
	Создание системы мониторинга рыночной конъюнктуры	Единовременные	100–200
Кадровое	Обучение персонала основам риск-менеджмента и управления проектами	Единовременные	150–250
	Повышение квалификации сотрудников	Единовременные + текущие	100–200 (ежегодно)
Финансовое	Формирование резервных фондов	Текущие (в рамках проектов)	Включается в бюджеты проектов
Итого (первый год внедрения)			2 700–4 000
Итого (ежегодные текущие затраты)			1 600–2 200

Экономический эффект от внедрения предлагаемых мероприятий складывается из следующих составляющих: снижение потерь от реализации инвестиционных рисков; повышение эффективности инвестиционных решений; снижение операционных издержек; повышение доверия со стороны стейкхолдеров. В таблице 6 представлена оценка предотвращенных потерь от внедрения системы управления рисками.

Таблица 6. Оценка предотвращенных потерь от внедрения системы управления рисками

Вид риска	Средние потери без системы управления, % от бюджета проекта	Ожидаемое снижение потерь, %	Предотвращенные потери, % от бюджета проекта
Недостоверность данных о техсостоянии	10–15	40–50	4,0–7,5
Удорожание строительства	8–12	30–40	2,4–4,8
Срыв сроков реализации	5–10	35–45	1,8–4,5
Судебные споры с собственниками	3–7	50–60	1,5–4,2
Сложность согласования документации	3–5	30–40	0,9–2,0
Итого	29–49	–	10,6–23,0

Таким образом, для типового проекта реконструкции с бюджетом 500–700 млн руб. предотвращенные потери могут составить от 53 до 161 млн руб. на один проект. Совокупный экономический эффект от внедрения предлагаемых мероприятий для ООО СЗ «Спектр» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Совокупный экономический эффект от внедрения мероприятий (на один проект реконструкции)

Показатель	Минимальная оценка, млн руб.	Максимальная оценка, млн руб.
Снижение потерь от рисков	53,0	161,0
Повышение рентабельности (3–5 п.п. от 500 млн руб.)	15,0	25,0
Снижение операционных издержек	5,0	15,0
Итого годовой эффект	73,0	201,0

Для оценки эффективности инвестиций в совершенствование системы управления инвестиционной деятельностью используются стандартные показатели: чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), дисконтированный срок окупаемости (DPP) и индекс доходности (PI).

Исходные данные для расчета: первоначальные инвестиции (затраты на внедрение в первый год): 3 350 тыс. руб.; ежегодные текущие затраты на поддержание системы: 1 900 тыс. руб. (среднее значение); ежегодный экономический эффект (консервативная оценка): 73,0 млн руб. Горизонт планирования: 5 лет. Ставка дисконтирования: 22 % годовых. В таблице 8 представлен расчет чистого дисконтированного дохода (NPV).

Таблица 8. Расчет чистого дисконтированного дохода (NPV)

Показатель	Год 0	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4	Год 5
Инвестиционные затраты, тыс. руб.	-3 350	–	–	–	–	–
Текущие затраты, тыс. руб.	–	-1 900	-1 900	-1 900	-1 900	-1 900
Экономический эффект, тыс. руб.	–	73 000	73 000	73 000	73 000	73 000
Чистый денежный поток, тыс. руб.	-3 350	71 100	71 100	71 100	71 100	71 100
Коэффициент дисконтирования (22 %)	1,000	0,820	0,672	0,551	0,451	0,370
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	-3 350	58 302	47 779	39 163	32 101	26 313

$NPV = -3\,350 + 58\,302 + 47\,779 + 39\,163 + 32\,101 + 26\,313 = 200\,308$ тыс. руб. Положительное значение NPV (200,3 млн руб.) свидетельствует об экономической целесообразности инвестиций в совершенствование системы управления. Расчет внутренней нормы доходности (IRR) представлен в таблице 9.

Таблица 9. Расчет IRR

Ставка дисконтирования	NPV, тыс. руб.
22 %	200 308
50 %	59 849
70 %	16 523
80 %	-2 395

Методом интерполяции: $IRR = 70\% + (80\% - 70\%) \times [16\,523 / (16\,523 + 2\,395)] = 70\% + 10\% \times 0,873 = 78,7\%$. IRR = 78,7 %, что значительно превышает ставку дисконтирования (22 %) и показывает высокую эффективность инвестиций. Расчет дисконтированного срока окупаемости (DPP) представлен в таблице 10.

Таблица 10. Расчет дисконтированного срока окупаемости

Показатель	Год 0	Год 1	Год 2	Год 3	Год 4	Год 5
Дисконтированный денежный поток (накопленный), тыс. руб.	-3 350	54 952	102 731	141 894	173 995	200 308

DPP наступает между 0 и 1 годом, так как накопленный дисконтированный денежный поток становится положительным уже в первом году. $DPP = 0 + 3\,350 / 58\,302 = 0,06$ года (менее 1 месяца).

Индекс доходности (PI) = $(NPV + I) / I = (200\,308 + 3\,350) / 3\,350 = 203\,658 / 3\,350 = 60,8$. $PI > 1$, что свидетельствует о высокой эффективности инвестиций. Сводные показатели эффективности представлены в таблице 11.

Таблица 11. Сводные показатели эффективности инвестиций в совершенствование системы управления

Показатель	Значение	Критерий эффективности	Оценка
Чистая приведенная стоимость (NPV), тыс. руб.	200 308	> 0	Эффективно
IRR, %	78,7	$>$ ставки дисконтирования (22 %)	Эффективно
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	0,06	Минимальный	Эффективно
Индекс доходности (PI)	60,8	> 1	Эффективно

Для оценки устойчивости проекта к изменению ключевых параметров проведен анализ чувствительности (таблица 12).

Таблица 12. Анализ чувствительности NPV к изменению ключевых параметров

Изменение параметра	NPV при изменении параметра, тыс. руб.
Базовый сценарий	200 308
Снижение экономического эффекта на 20 %	156 952
Снижение экономического эффекта на 40 %	113 596
Снижение экономического эффекта на 50 %	91 918
Увеличение первоначальных инвестиций на 50 %	198 633
Увеличение текущих затрат на 50 %	193 658
Увеличение ставки дисконтирования до 25 %	178 541
Увеличение ставки дисконтирования до 30 %	149 842

Даже при снижении экономического эффекта на 50 % NPV остается положительным (91,9 млн руб.), что свидетельствует о высокой устойчивости проекта к изменению ключевых параметров.

Заключение

Проведенное исследование, посвященное проблеме совершенствования управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки (на примере ООО СЗ «Спектр»), позволяет сформулировать следующие основные выводы.

Реконструкция городской жилой застройки представляет собой сложный многоаспектный процесс изменения параметров, объемно-планировочных решений и технических характеристик жилых зданий с целью устранения физического и морального износа, приспособления к современным функциональным и градостроительным требованиям. Как объект управления реконструкция характеризуется комплексностью, многосубъектностью, длительностью инвестиционного цикла, высокой степенью неопределенности и социальной значимостью [15].

Анализ управления инвестиционной деятельностью ООО СЗ «Спектр» показал, что существующая система управления охарактеризована как упрощенная (адаптивная), централизованная, с концентрацией полномочий у генерального директора, что обеспечивает оперативность принятия решений, но создает риски, связанные с ограниченностью управленческой экспертизы [16]. В компании отсутствуют специализированные инвестиционные подразделения, формализованные процедуры инвестиционного анализа и системный риск-менеджмент.

Разработанная модель управления инвестиционной деятельностью при реконструкции включает семь взаимосвязанных блоков: стратегическое целеполагание, организационное обеспечение, методическое обеспечение, информационно-аналитическое обеспечение, финансовое обеспечение, управление рисками и оценку эффективности. Предложенная система управления инвестиционными рисками включает пять последовательных этапов: идентификация рисков, качественная оценка, количественная оценка, разработка мер по минимизации и мониторинг рисков.

Экономическое обоснование подтверждает эффективность предлагаемых мероприятий с показателями: NPV = 200,3 млн руб., IRR = 78,7 %, DPP = 0,06 года, PI = 60,8. Анализ чувствительности показал, что проект сохраняет эффективность даже при снижении экономического эффекта на 50 %.

Таким образом, выдвинутая в исследовании научная гипотеза полностью подтверждена. Эффективное управление инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки требует разработки комплексной модели управления, основанной на интеграции инструментов стратегического и проектного управления, адаптированной системы риск-менеджмента и системы сбалансированных показателей, учитывающей как коммерческие, так и социально-градостроительные аспекты. Внедрение такой модели позволит повысить обоснованность инвестиционных решений, снизить уровень неопределенности и обеспечить устойчивость девелоперской компании в условиях динамичной внешней среды [4; 9; 12; 13].

Литература:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 23.03.2026). [Электронный ресурс]. СПС КонсультантПлюс.
2. Генцлер И. Россия и Европа: сколько и где удобства во дворе. Исследование ИЭГ [Электронный ресурс] / И. Генцлер // Институт экономики города: [сайт]. — 2025. — 20 ноября. — URL: <https://urbaneconomics.ru/centr-ob>

- shchestvennyh-svyazey/news/rossiya-i-evropa-skolko-i-gde-udobstva-vo-dvore-issledovanie-ieg (дата обращения: 17.08.2026).
3. Федеральный закон от 25.02.1999 № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» (ред. от 23.03.2026). [Электронный ресурс]. СПС КонсультантПлюс.
 4. Федеральный закон от 30.12.2020 № 494-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий». [Электронный ресурс]. СПС КонсультантПлюс.
 5. Абакумов, Р. Г. Управление инвестиционно-строительной деятельностью: учебник / Р. Г. Абакумов, И. П. Авилова. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2024. — 270 с.
 6. Павлов А. С. Экономика строительства: учебник и практикум для вузов / А. С. Павлов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2025. — 729 с. — С. 112–156.
 7. Михеева О. М. Анализ текущего состояния жилищного фонда в Российской Федерации [Электронный ресурс]: презентация / Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП). — Минск, 2025. — URL: http://www.forecast.ru/_ARCHIVE/Presentations/Mikheeva/Minsk2025.pdf (дата обращения: 17.08.2026).
 8. Верстина Н. Г. Менеджмент организаций инвестиционно-строительной сферы: учебник. МГСУ. 2023. 576 с.
 9. Дроздова И. В. Научно-методические основы управления инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки // Инновации и инвестиции. — 2023. С. 209–213.
 10. Дроздова И. В. Управление инвестиционной деятельностью при реконструкции городской жилой застройки: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. — М., 2023. — 380 с.
 11. Крылов, В. В. Определение направлений повышения эффективности инвестиционно-строительных проектов на основе внедрения инновационных решений / В. В. Крылов // Экономика, предпринимательство и право. — 2025. — Т. 15, № 6. — С. 4063–4078.
 12. Макарова Д. С., Брянцева И. В. Методика оценки эффективности инвестиционной деятельности в строительстве с учетом фазы жизненного цикла // Современные проблемы экономического развития предприятий, отраслей, комплексов, территорий: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Хабаровск, 2024. С. 515.
 13. Методы и организация инвестиционно-строительной деятельности в регионе: монография / В. С. Воробьев, Н. П. Запащикова, К. В. Катыльмова, А. С. Каулина; под редакцией В. С. Воробьева. — Новосибирск: СГУПС, 2022. — 223 с.
 14. Российский статистический ежегодник. 2023: стат. сб. / Росстат. М., 2023. 701 с.
 15. Теличенко В. И., Король Е. А., Каган П. Б., Сборщиков С. Б., Доможилов Ю. Н. Управление проектами реконструкции и реновации жилой застройки: монография. — М.: АСВ, 2022. — 208 с.
 16. ООО СЗ «Спектр» [Электронный ресурс]. URL: <https://наш.дом.рф/сервисы/единый-реестр-застройщиков/застройщик/17689> (дата обращения: 17.07.2026).
 17. ФРТ провел круглый стол по вопросам комплексного развития территорий [Электронный ресурс] // Институт экономики города. — 2024. — URL: <https://фрт.рф/news/фрт-provel-kruglyy-stol-po-voprosam-kompleksnogo-razvitiya-territoriy/> (дата обращения: 17.08.2026).
 18. Собянин: Программа реновации полностью выполнена в 12 районах Москвы [Электронный ресурс] // Метро. — 2026. — 10 февраля. — URL: <https://www.gazetametro.ru/articles/sobjanin-programma-renovatsii-polnostju-vypolnena-v-12-rajonah-moskvy-10-02-2026#1> (дата обращения: 17.08.2026).

Эволюция бизнес-моделей банковской деятельности в условиях цифровизации

Мещерякова Нина Сергеевна, студент

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (г. Москва)

В статье исследуются теоретические основы трансформации бизнес-моделей банковской деятельности в условиях цифровизации. Цель работы состоит в систематизации подходов к пониманию банковской бизнес-модели, выявлении современных типов ее организации и определении ключевых факторов, которые меняют логику создания ценности в банковском секторе. Методологическую основу составили системный, структурно-функциональный, сравнительный и контент-аналитический методы. В работе обобщены положения научной литературы, а также документы и аналитические материалы Банка России, Deloitte и KPMG. Доказано, что цифровизация затрагивает не отдельные банковские продукты, а всю конфигурацию бизнес-модели: ценностное предложение, каналы взаимодействия, ресурсную базу, партнерства и структуру доходов. Показано, что классическая классификация банков по клиентским сегментам и продук-

товой специализации постепенно дополняется новыми моделями — платформенной, экосистемной, Banking-as-a-Service и небанковской. Обосновано, что устойчивость новой банковской модели определяется не только уровнем технологической зрелости, но и способностью банка совмещать клиентоцентричность, операционную эффективность, киберустойчивость и соответствие регуляторным требованиям. Научная новизна статьи заключается в выделении четырех контуров трансформации банковской бизнес-модели: ценностного, инфраструктурного, экосистемного и регуляторного.

Ключевые слова: бизнес-модель банка, цифровизация, цифровой банкинг, банковская экосистема, платформенная модель, Banking-as-a-Service, открытые API, цифровой рубль

Evolution of Banking Business Models in the Context of Digitalization

The article examines the theoretical foundations of the transformation of banking business models in the context of digitalization. The purpose of the study is to systematize approaches to understanding the banking business model, identify modern types of its organization, and determine the key factors that change the logic of value creation in the banking sector. The methodological basis includes systemic, structural-functional, comparative, and content analysis methods. The paper summarizes academic literature as well as documents and analytical materials of the Bank of Russia, Deloitte, and KPMG. It is argued that digitalization affects not individual banking products but the entire configuration of the business model: value proposition, customer interaction channels, resource base, partnerships, and revenue structure. The study shows that the classical classification of banks by customer segments and product specialization is increasingly supplemented by new models such as platform-based, ecosystem-based, Banking-as-a-Service, and neo-bank models. It is substantiated that the sustainability of the new banking model depends not only on technological maturity but also on the bank's ability to combine customer centricity, operational efficiency, cyber resilience, and regulatory compliance. The scientific novelty of the article lies in identifying four contours of the transformation of the banking business model: value, infrastructure, ecosystem, and regulatory.

Keywords: bank business model, digitalization, digital banking, banking ecosystem, platform model, Banking-as-a-Service, Open API, digital ruble

Введение

Цифровизация банковской деятельности давно перестала сводиться к переводу отдельных операций в онлайн-формат. На современном этапе она меняет саму логику банковского бизнеса: способы формирования ценности, каналы взаимодействия с клиентом, механизмы монетизации услуг и набор стратегических партнерств. Для российских банков эта тема особенно значима, поскольку технологические изменения происходят одновременно с ростом конкуренции со стороны финтех-компаний, изменением поведенческих моделей клиентов и усилением роли регулятора в построении новой финансовой инфраструктуры [3; 5–8].

Актуальность исследования определяется тем, что устойчивость банка сегодня зависит не только от объема капитала или продуктовой линейки, но и от того, насколько быстро он способен перестроить собственную бизнес-модель под цифровую среду. В такой ситуации научный интерес смещается от изучения отдельных технологий к анализу системных изменений в организации банковского бизнеса [1; 3; 9–11].

Цель статьи состоит в систематизации теоретических подходов к трансформации бизнес-моделей банковской деятельности в условиях цифровизации. Для достижения поставленной цели решаются три задачи: уточняется сущность банковской бизнес-модели; раскрываются современные типы ее организации; определяются ключевые факторы и ограничения цифровой трансформации. В ка-

честве методов использованы системный анализ, сравнительный подход, структурно-функциональный анализ и контент-анализ научных публикаций и регуляторных документов.

Бизнес-модель банка как объект цифровой трансформации

В экономической литературе бизнес-модель обычно рассматривается как целостная схема создания, доставки и извлечения ценности. Для банковской сферы такая трактовка особенно важна, поскольку банк производит не материальный товар, а доверие, доступ к платежной инфраструктуре, кредитные и расчетные сервисы, а также информационные и консультационные решения. Ю. Б. Бубнова справедливо показывает, что в цифровой экономике бизнес-модель банка должна анализироваться не через один показатель эффективности, а через взаимосвязь клиентского предложения, внутренних процессов, каналов продаж и источников дохода [1].

В качестве удобного аналитического инструмента в научной и прикладной практике используется канва бизнес-модели А. Остервальдера и И. Пинье. Применительно к банковскому сектору она позволяет выделить девять взаимосвязанных блоков: потребительские сегменты, ценностное предложение, каналы, отношения с клиентами, источники дохода, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнерства и структуру издержек. В традиционной модели банка ядром были

филиальная сеть, стандартизированные продукты, процентная маржа и операционная надежность [1; 10].

Цифровизация изменила содержание каждого из этих элементов. Ценностное предложение смещается от стандартизированного банковского продукта к персонализированному сервису. Каналы взаимодействия становятся цифровыми по умолчанию. Ключевыми ресурсами выступают данные, алгоритмы, цифровые платформы и компетенции в области кибербезопасности. В результате банк постепенно превращается из финансового посредника индустриального типа в технологическую организацию, способную управлять цифровым клиентским опытом и быстро выводить на рынок новые решения [3; 9–11].

На этой основе можно выделить четыре контура трансформации банковской бизнес-модели. Первый — ценностный: меняется сама логика полезности банковской услуги, где главным становится удобство, скорость и предугадывание потребности. Второй — инфраструктурный: банк опирается уже не на физическую сеть, а на цифровые платформы, облачные сервисы, данные и Open API. Третий — экосистемный: финансовая услуга встраивается в более широкий контур нефинансовых сервисов. Четвертый — регуляторный: трансформация идет в рамках стандартов, инфраструктур и ограничений, которые формирует Банк России [5–8].

Современные типы банковских бизнес-моделей

Классическая типология банковских моделей строилась вокруг клиентской и продуктовой специализации: универсальный, розничный, корпоративный или инвестиционный банк. Такая схема сохраняет аналитическую ценность, однако уже не объясняет стратегические различия между участниками рынка. В цифровой среде решающее значение имеет не столько набор предлагаемых продуктов, сколько способ организации клиентского пути, уровень платформенности и архитектура партнерств [1; 2].

В научной литературе последних лет внимание сосредоточено на нескольких новых типах банковских моделей. Платформенная модель строится на агрегировании финансовых предложений разных поставщиков на единой цифровой витрине. Экосистемная модель расширяет банковскую среду за пределы финансовых услуг и объединяет в одном контуре лайфстайл-сервисы, e-commerce, подписки, логистику и другие направления. Модель Bank-ing-as-a-Service предполагает, что банк предоставляет лицензированную инфраструктуру другим компаниям через API. Небанковская модель базируется на полном отказе от отделений, низких издержках и узкой специализации на клиентском опыте [2–4; 6; 7].

Отдельного внимания заслуживает типология цифровой зрелости банков. Исследование Deloitte Digital Banking Maturity 2024 показывает, что конкуренция сместилась в плоскость качества цифровых каналов, пользовательского опыта и способности удаленно продавать сложные продукты. Это означает, что сама зрелость ци-

фровой среды становится характеристикой бизнес-модели, а не просто уровнем технологического оснащения [9].

С научной точки зрения современные банковские модели различаются по трем ключевым параметрам: по широте создаваемой ценности, по степени открытости внешним партнерам и по способу интеграции финансовых сервисов в повседневную жизнь клиента. Именно эти признаки позволяют объяснить, почему одни банки идут по пути собственных экосистем, другие развивают платформы, третьи становятся инфраструктурными провайдерами, а часть игроков сохраняет нишевую цифровую специализацию [2; 4].

Факторы трансформации банковских бизнес-моделей

Первый блок факторов имеет технологическую природу. Искусственный интеллект, Big Data, облачные вычисления, распределенные реестры и Open API радикально снижают стоимость обработки данных и создают условия для новой организации банковских процессов. По оценкам KPMG, ИИ в банковском секторе уже рассматривается не как локальный инструмент автоматизации, а как фактор пересборки стратегии, операций и организационной культуры. Тот же вывод относится и к cost transformation: цифровая эффективность достигается не точечной автоматизацией, а сквозным пересмотром процессов от фронт-офиса до бэк-офиса [10; 11].

Второй блок факторов связан с конкуренцией. Банки больше не соперничают только друг с другом. Давление создают финтех-компании, маркетплейсы, технологические платформы и нефинансовые сервисы, которые быстро осваивают платежные, кредитные и клиентские функции. В результате банк теряет монополию на интерфейс взаимодействия с клиентом и вынужден перестраивать свою бизнес-модель так, чтобы оставаться ядром финансового решения, а не фоновым поставщиком стандартной услуги [1; 3; 9].

Третий блок факторов связан с поведением клиента. Современный пользователь ожидает от банка мгновенности, простого интерфейса, персонализации и бесшовности взаимодействия между каналами. Эти ожидания сформированы не банковским опытом, а практикой использования цифровых платформ из других отраслей. Поэтому клиент сегодня оценивает банк не только по ставке или тарифу, но и по качеству сценария обслуживания. Отсюда растет значение омниканальности, сервисного дизайна, предиктивной аналитики и проактивных предложений [1; 3; 9; 10].

Четвертый блок факторов формируется на уровне регулирования. Российский рынок демонстрирует модель, при которой Банк России одновременно обеспечивает стабильность и стимулирует цифровое развитие финансовой инфраструктуры. В документах Банка России на 2025–2027 годы цифровизация финансового рынка и развитие платежной инфраструктуры выделены как один

из стратегических приоритетов [5]. Этой логике соответствуют развитие маркетплейса финансовых услуг [6], внедрение открытых API [7] и проект цифрового рубля [8]. Следовательно, трансформация бизнес-моделей российских банков происходит не стихийно, а в значительной степени в рамках архитектуры, заданной регулятором.

При этом цифровая трансформация создает не только новые возможности, но и новые риски. По мере усложнения экосистем и роста доли дистанционных операций увеличивается зависимость банков от внешних технологических контрагентов, возрастает значение кибербезопасности, обостряются вопросы защиты данных и управления непрофильными активами. С. В. Шкодинский, Ю. А. Крупнов и О. М. Толмачев справедливо связывают цифровую трансформацию банковских бизнес-моделей с необходимостью укрепления киберустойчивости как элемента национальной финансовой безопасности [4].

Российская специфика цифровой трансформации банков

Российская практика интересна тем, что сочетает глобальные технологические тренды с задачами технологической независимости и инфраструктурного суверенитета. С одной стороны, российские банки развивают те же направления, что и международные игроки: ИИ, мобильные каналы, платформенные решения, встроенные финансовые сервисы и экосистемы. С другой стороны, цифровая трансформация здесь тесно связана с созданием собственной платежной и информационной инфраструктуры, совместимой с регуляторной и макроэкономической повесткой [5; 8].

Эта особенность позволяет сделать важный теоретический вывод. В российском контексте эффективная банковская бизнес-модель должна оцениваться не только по критериям доходности и клиентской лояльности, но и по способности работать в условиях повышенных требований к устойчивости, безопасности, импортонезави-

симости и нормативной совместимости. Иначе говоря, цифровая зрелость банка должна включать не только инновационность, но и цифровую устойчивость. Данный тезис соотносится с выводами исследований, где цифровизация рассматривается как фактор укрепления финансовой устойчивости банковского сектора [3; 12].

Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, цифровизация меняет не отдельные банковские продукты, а всю структуру бизнес-модели банка — от ценностного предложения до структуры издержек и партнерств. Во-вторых, традиционная классификация банков по специализации уже недостаточна для анализа современных стратегий, поскольку ей на смену приходят платформенные, экосистемные, BaaS- и необанковские модели. В-третьих, ключевыми драйверами трансформации выступают технологические инновации, изменение клиентских ожиданий, конкуренция со стороны финтех- и Big Tech-компаний, а также активная регуляторная политика Банка России [1–11].

Научная новизна статьи заключается в выделении четырех взаимосвязанных контуров трансформации банковской бизнес-модели: ценностного, инфраструктурного, экосистемного и регуляторного. Такой подход позволяет рассматривать цифровую трансформацию не как набор разрозненных инноваций, а как процесс последовательной пересборки всей логики банковского бизнеса.

Практическая значимость исследования состоит в том, что предложенная система анализа может быть использована при разработке стратегии цифровой трансформации банка, а также при оценке перспектив развития российских кредитных организаций в меняющейся институциональной среде. Перспективы дальнейших исследований связаны с эмпирической оценкой влияния конкретных моделей цифровой трансформации на прибыльность, устойчивость и конкурентоспособность банков.

Таблица 1. Сравнительная характеристика современных банковских бизнес-моделей

Модель	Ключевая ценность	Логика доходов	Основные риски
Традиционная	Стандартизированные финансовые продукты и надежность операций	Процентная маржа и комиссии	Высокие издержки, медленная адаптация, потеря клиента
Платформенная	Доступ к предложениям нескольких поставщиков в одном цифровом окне	Комиссии за сделки, агентские доходы	Зависимость от партнеров и цифровой инфраструктуры
Экосистемная	Комплексное решение финансовых и нефинансовых потребностей клиента	Комиссионные доходы, подписки, кросс-продажи	Рост непрофильных активов, усложнение управления
BaaS / необанк	Встроенные сервисы или полностью цифровой клиентский опыт	Плата за инфраструктуру, транзакционные комиссии, масштаб на низких издержках	Киберриски, зависимость от API и внешних платформ

Источник: составлено автором по [1–4; 6–11].

Литература:

1. Бубнова Ю. Б. Трансформация бизнес-модели банка в условиях цифровой экономики // Известия Байкальского государственного университета. 2019. Т. 29, № 3. С. 425–433. DOI: 10.17150/2500–2759.2019.29(3).425–433.
2. Рубцова Н. В. Бизнес-модели развития цифрового банкинга // Вестник Академии знаний. 2024. № 6(65). С. 1014–1017.
3. Савчина О. В., Медина Г. В. К. Цифровая трансформация банковского сектора в современных условиях // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Экономика. 2023. № 2(19). С. 55–67.
4. Шкодинский С. В., Крупнов Ю. А., Толмачев О. М. Цифровая трансформация банковских бизнес-моделей и проблемы обеспечения кибербезопасности // Вестник Евразийской науки. 2023. Т. 15. № 3. URL: <https://esj.today/PDF/08ECVN323.pdf> (дата обращения: 08.04.2026).
5. Банк России. Основные направления развития финансового рынка Российской Федерации на 2025 год и период 2026 и 2027 годов. URL: https://www.cbr.ru/Content/Document/File/165924/onrfr_2025_2027.pdf (дата обращения: 08.04.2026).
6. Банк России. Маркетплейс. URL: https://www.cbr.ru/fintech/market_place/ (дата обращения: 08.04.2026).
7. Банк России. Открытые API. URL: <https://www.cbr.ru/fintech/api/> (дата обращения: 08.04.2026).
8. Банк России. Цифровой рубль. URL: <https://cbr.ru/fintech/dr/> (дата обращения: 08.04.2026).
9. Deloitte. Digital Banking Maturity 2024. URL: <https://www.deloitte.com/ce/en/industries/financial-services/research/digital-banking-maturity-2024.html> (дата обращения: 08.04.2026).
10. KPMG. Intelligent banking: A blueprint for creating value through AI-driven transformation. 2025. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/cy/pdf/2025/intelligent-banking-report.pdf> (дата обращения: 08.04.2026).
11. KPMG. Banking transformation: The new agenda. 2025. URL: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/uk/pdf/2025/07/banking-transformation.pdf.coredownload.inline.pdf> (дата обращения: 08.04.2026).
12. Вдовина Е. С., Куликова М. А. Цифровизация банковского сектора в современных условиях. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2022. 111 с.

Цифровой рубль: выгоды для участников экономики и системные риски банковского сектора

Молибог Снежана Александровна, главный бухгалтер (г. Новосибирск)

В статье автор проводит исследование цифрового рубля как третьей формы национальной валюты, эмитируемой Банком России. Статья раскрывает экономическую природу цифрового рубля, рассматривает экономические последствия внедрения для различных групп стейкхолдеров — граждан, бизнеса, коммерческих банков и государства.

Ключевые слова: цифровой рубль, национальная платежная система, платежная инфраструктура, финансовая прозрачность, банковские риски.

Внедрение цифрового рубля представляет собой один из наиболее масштабных проектов трансформации национальной платежной системы России. Цифровой рубль имеет ряд функциональных особенностей, отличающих его как от криптовалют, так и от традиционных безналичных денег.

Цифровой рубль представляет собой третью форму российского рубля, выпускаемую и гарантируемую Банком России в дополнение к наличным и безналичным деньгам. Соотношение эквивалентности 1:1 постулирует абсолютную паритетность номинала цифрового рубля по отношению к традиционным формам национальной валюты — как наличной, так и безналичной, что детерминирует их полную взаимозаменяемость в рамках единой денежной системы и исключает

возникновение курсовой разницы между указанными формами денежных средств.

Принципиальное отличие от безналичных денег лежит в глубине архитектуры. Безналичная форма рубля отражает обязательственные отношения коммерческого банка перед клиентом: размещенные на счете средства представляют собой требование к кредитной организации. В случае признания банка несостоятельным клиент приобретает статус кредитора и включается в соответствующую очередь удовлетворения требований, что сопряжено с риском утраты ликвидности вплоть до завершения ликвидационных процедур.

Цифровой рубль, в свою очередь, выступает прямым обязательством Центрального банка — его эмитента. Вследствие этого профиль кредитного риска существенно

модифицируется: он детерминируется не финансовой устойчивостью отдельного финансового института, а суверенным платежеспособным потенциалом государства, что обуславливает принципиально иной уровень гарантий для держателя данной формы денежных средств.

От криптовалют цифровой рубль отличается фундаментально. У биткоина нет единого эмитента, его курс определяется спросом и предложением, а гарантий сохранности средств не существует. Цифровой рубль обеспечен золотовалютными резервами и гарантиями государства.

Цифровой рубль хранится в цифровом кошельке на платформе Банка России. Банки в этой схеме выступают посредниками — они предоставляют интерфейс через свои приложения, но сами средства находятся у регулятора. Уникальность российской модели заключается в акценте на снижение роли посредников (коммерческих банков) через прямые транзакции на платформе Банка России, но с сохранением их как участников для клиентского доступа [4].

У каждого физического лица или организации — один кошелек, привязанный к ИНН, управлять которым можно через приложение любого подключенного банка. Принципиальное отличие от безналичных денег раскрывается в функциональных границах инструмента. Вклады в цифровых рублях отсутствуют, проценты на остаток не начисляются, кешбэк и программы лояльности не предусмотрены. Лимит для физически лиц установлен в 300 тысяч рублей в месяц [5, с. 51].

Для физических лиц у цифрового рубля есть несколько реальных преимуществ. Операции перевода цифровых рублей между физическими лицами осуществляются без взимания комиссии независимо от объема транзакции и времени ее совершения. Зачисление средств на кошелек получателя происходит мгновенно. Транзакция не привязана к операционному времени кредитных организаций и может быть исполнена в любой день недели, включая выходные и праздничные. Управление счетом осуществляется через приложение любой кредитной организации, подключенной к платформе Банка России. Таким образом, переход клиента из одного банка в другой не требует повторного открытия кошелька и не влечет прерывания доступа к средствам.

Для бизнеса цифровой рубль действительно открывает ряд практических возможностей. Одним из преимуществ является снижение издержек на платежи, выраженные в виде тарифов. Тарифы на прием оплаты от физических лиц запланированы на уровне 0,3 % от суммы (но не более 1500 рублей за операцию), а переводы между юридическими лицами (B2B) обойдутся всего в 15 рублей за транзакцию. Это заметно дешевле стандартного карточного эквайринга, где комиссии часто превышают 1 %. В масштабах массовых операций экономия складывается в существенную статью снижения издержек.

Ускорение расчетных операций обуславливает возможность реализации платежных транзакций в режиме

реального времени, вне зависимости от регламентированных операционных часов кредитных организаций. Данная характеристика приобретает особую значимость в условиях необходимости экстренного исполнения финансовых обязательств: так, хозяйствующий субъект способен безотлагательно произвести расчет с контрагентом за экстренно поставленную продукцию либо оказанные услуги, в том числе в нерабочие, выходные либо праздничные дни, что существенно повышает операционную гибкость субъекта экономической деятельности и минимизирует риски нарушения договорных сроков исполнения платежных обязательств. [5, с. 56].

Применение смартконтрактов в инфраструктуре платформы цифрового рубля обеспечивает автоматизацию исполнения платежных обязательств на основе заранее заданных алгоритмических правил. Механизм предусматривает списание денежных средств исключительно по факту верификации системой факта отгрузки товара, а неизрасходованный остаток средств подлежит автоматическому возврату на счет плательщика без необходимости направления дополнительных распоряжений.

В контексте B2B-взаимодействий данный инструмент выступает эффективным механизмом минимизации рисков неплатежей, одновременно способствуя существенному сокращению объема документооборота за счет цифровизации и алгоритмизации контрольных процедур, обеспечивающих исполнение договорных условий.

Интеграция цифрового рубля в процессы взаимодействия с государственным сектором способствует оптимизации административных процедур и повышению эффективности финансово-хозяйственного контроля. Повышенный уровень прозрачности операций с цифровым рублем позволяет в оперативном порядке верифицировать целевое использование бюджетных средств — в том числе субсидий, грантов, а также финансирования, выделяемого в рамках контрактной системы в сфере государственных и муниципальных закупок. Хозяйствующие субъекты, вовлеченные в реализацию государственных контрактов, могут минимизировать риски выявления нарушений в ходе аудиторских проверок за счет объективного документального подтверждения целевого характера произведенных расходов, обеспеченного архитектурой платформы цифрового рубля.

Цифровой рубль выглядит стройно на уровне концепции, но при ближайшем рассмотрении обнаруживается целый слой проблем, которые он может породить в банковском секторе [6, с. 11].

Риски ликвидности банков. Банки активно используют безналичные средства клиентов для ведения своей деятельности в целях кредитования и вложения в доходные активы. При перетоке даже части безналичных денежных средств в цифровой рубль на платформу Банка России кредитная организация вынуждена замещать выбывший ресурс. Отток дешевых пассивов повышает средневзвешенную стоимость фондирования. Замещение бесплатных денег рыночным фондированием непосред-

ственно давит на чистую процентную маржу. Соответственно сжатие маржи — это классический триггер для пересмотра кредитных ставок в сторону повышения. Это фундаментальная закономерность банковского дела.

При переходе бизнеса в цифровой рубль с розничного эквайринга (С2В) банки теряют процентную комиссию. В расчетах между юридическими лицами (В2В) угроза иная — утрата фиксированных платежных комиссий. Тариф ЦБ для В2В-переводов в цифровом рубле составляет 15 рублей за операцию. Для сравнения, банки обычно берут с малого и среднего бизнеса 50–150 рублей за каждый платеж по безналичному рублю. Таким образом, последствия для банков выражены в: потере интерчейнджа и эквайринговой комиссии, снижении доходов от расчетно-кассового обслуживания, сокращении дешевой ресурсной базы и структурное изъятие дешевых пассивов.

Ключевой неопределенностью остается скорость принятия инструмента — без массового перехода бизнеса и государства на цифровой рубль прогнозируемые потери не материализуются в полной мере. Наиболее болезненный сценарий начинается не от массового перехода граждан на цифровой рубль, а от перевода бюджетных выплат — пенсий, зарплат бюджетникам, пособий. Здесь объемы иные, и здесь замещение дешевых пассивов действительно структурно меняет экономику банков.

Таким образом, цифровой рубль — закономерный этап эволюции национальной платежной системы, переходящий от экспериментального формата к обязательному внедрению. Его появление не отменяет наличные и безналичные деньги, а дополняет их новой инфраструктурой расчетов.

Для физических лиц преимущества цифрового рубля заключаются в бесплатности и оперативности транзакций, гарантии обязательств со стороны Банка России как эмитента, а также в экстерриториальности кошелька — его функционировании вне привязки к конкретному кредитному учреждению.

В сегменте предпринимательской деятельности значимым фактором выступает снижение транзакционных издержек, превосходящее экономическую эффективность традиционного эквайринга.

Для государства цифровой рубль представляет собой механизм сквозного финансового мониторинга, обеспечивающий прослеживаемость движения средств на всех этапах — от эмиссии до финального расходования.

Ключевым риском для банковского сектора выступает сокращение депозитной базы в результате перераспределения средств на цифровые кошельки Банка России, что потенциально влечет утрату части комиссионных доходов.

Литература:

1. Федеральный закон от 27.06.2011 N 161-ФЗ (ред. от 04.08.2026) «О национальной платежной системе»
2. Положение Банка России от 03.08.2023 N 820-П (ред. от 07.04.2026) «О платформе цифрового рубля»
3. Городнова Н. В., Жевняк О. В. Финансовые риски цифрового рубля: экономический анализ и правовые аспекты // Управление финансовыми рисками. — 2025. — Т. 21, № 2. — С. 113–134
4. Лежава А. В. Цифровой рубль. Продолжение. — М.: Издательский дом Тион, 2026.
5. Черченко Н. А. Влияние цифрового рубля на риски коммерческого банка // Вестник науки. — 2025. — № 6 (87).

Система определения и оценки брака готовой продукции: теоретико-методологические основы и современные подходы к управлению качеством

Романов Виталий Игоревич, студент магистратуры
Чебоксарский институт (филиал) Московского политехнического университета

В статье рассматриваются теоретические и прикладные аспекты формирования системы определения, учёта и оценки брака готовой продукции на промышленных предприятиях в условиях цифровой трансформации производства. Раскрыта сущность понятия брака, представлена развёрнутая классификация его видов по различным классификационным основаниям, проанализированы методы количественной и качественной оценки дефектов, а также экономические последствия выпуска несоответствующей продукции. Значительное внимание уделяется интеграции современного инструментария управления качеством — статистических методов контроля, статистического управления процессами, цифровых технологий производственного мониторинга — в единую систему менеджмента качества на базе стандартов семейства ISO 9000. Обоснованы рекомендации по совершенствованию учёта и анализа брака, направленные на снижение производственных потерь, минимизацию издержек и повышение конкурентоспособности предприятия.

Ключевые слова: брак готовой продукции, качество продукции, управление качеством, классификация дефектов, статистический контроль качества, производственные потери, система менеджмента качества, ISO 9001, цифровизация производственного контроля, предиктивная аналитика.

В условиях стремительно развивающихся рыночных отношений и усиления конкурентной борьбы качество производимой продукции превращается в один из определяющих факторов устойчивого положения предприятия на рынке. Повышенный уровень бракованной продукции выступает не только источником прямых финансовых убытков, но и фактором, подрывающим деловую репутацию производителя, снижающим доверие потребителей и увеличивающим совокупные издержки, связанные с переработкой, хранением и утилизацией некондиционных изделий [1, с. 45]. В этой связи построение эффективной системы определения и оценки брака приобретает характер стратегической задачи, решение которой непосредственно влияет на финансово-экономические показатели и долгосрочные перспективы развития промышленного предприятия.

Под системой оценки брака готовой продукции принято понимать упорядоченную совокупность взаимосвязанных процедур, методологических приёмов и инструментальных средств, обеспечивающих своевременное выявление отклонений продукции от установленных требований нормативной документации, их документальное фиксирование, количественную и качественную оценку, а также аналитическое осмысление причин возникновения дефектов с целью выработки и реализации обоснованных управленческих решений [2, с. 112]. В более широком смысле такая система выступает органической составной частью общего механизма управления качеством на предприятии, интегрируясь с процессами планирования, производства, контроля и сбыта продукции.

Теоретико-методологическая база исследования проблем управления качеством и минимизации брака была заложена трудами выдающихся зарубежных учёных — Э. Деминга, Дж. Джурана, Ф. Кросби, К. Исикавы, А. Фейгенбаума, а также получила развитие в работах отечественных исследователей В. В. Окрепилова, А. В. Гличёва и С. Д. Ильенковой [3, с. 28]. Традиционные подходы к учёту и контролю качества, сложившиеся в эпоху индустриального производства, в настоящее время подвергаются существенному пересмотру под влиянием цифровой трансформации промышленности и активного внедрения концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0». Современные производители получают принципиально новые возможности для автоматизации контроля качества, оперативного выявления отклонений и прогнозирования вероятности возникновения дефектов, что обуславливает необходимость актуализации и развития теоретических представлений о системе оценки брака и определяет актуальность настоящего исследования.

Сущностная характеристика понятия брака базируется на его сопоставлении с требованиями нормативно-

технической документации. В наиболее общем виде брак готовой продукции может быть определён как продукция, изделия, детали или полуфабрикаты, параметры и свойства которых не соответствуют требованиям государственных стандартов, технических условий, стандартов организации или условиям договоров, заключённых с заказчиком [4, с. 67]. Принципиальное значение имеет то обстоятельство, что понятие брака является относительным, поскольку продукция, не соответствующая требованиям одних нормативных документов, может полностью удовлетворять требованиям других, менее жёстких, или быть пригодной для использования по иному назначению. Данное обстоятельство учитывается в рамках развития методологии управления качеством и лежит в основе принципа целесообразности принятия решений о дальнейшей судьбе несоответствующей продукции.

Выявление и фиксирование брака осуществляется на различных стадиях жизненного цикла продукции. Различают внутренний брак, обнаруживаемый непосредственно на предприятии-изготовителе в процессе производства, испытаний или осуществления технического контроля, и внешний брак, выявляемый на стадии эксплуатации продукции потребителем либо в ходе входного контроля на предприятии контрагента [2, с. 203]. Данное деление имеет не только техническое, но и экономическое значение, поскольку внешний брак влечёт за собой существенно больший объём убытков, обусловленных транспортными, гарантийными и репутационными издержками.

Многообразие проявлений брака обуславливает необходимость его систематизации по совокупности классификационных оснований. По характеру и степени влияния дефектов на потребительские свойства продукции выделяют брак устранимый, когда продукция может быть доведена до требуемого уровня качества или использована по назначению после проведения дополнительных технологических операций, и брак неустранимый (окончательный), когда использование и исправление продукции признаётся технически невозможным или экономически нецелесообразным. По месту возникновения брак дифференцируется на производственный, обнаруживаемый на этапах изготовления и контроля, и эксплуатационный, проявляющийся в процессе использования продукции по назначению. Наконец, классификация по причинно-детерминирующим факторам позволяет выделить брак технологический, обусловленный нарушением режимов обработки и параметров технологического процесса; конструкторский, вызванный ошибками, допущенными на стадии проектирования изделия; материальный, связанный с использованием недоброкачественного сырья, материалов и комплектующих, а также организационный,

являющийся следствием недостаточной квалификации персонала, нарушений трудовой дисциплины или несовершенства производственного менеджмента [2, с. 178]. Такая многоаспектная типологическая схема создаёт предпосылки для точной идентификации источников возникновения дефектов в производственно-технологической и организационно-управленческой плоскостях.

Процедуры определения и оценки брака реализуются посредством применения широкого спектра методов и инструментов контроля качества. Фундаментальное значение в данной системе принадлежит статистическим методам, позволяющим на основе анализа выборочных данных формулировать обоснованные суждения о качестве всей совокупности продукции и о состоянии технологического процесса. К числу базовых статистических инструментов относятся контрольные карты (карты Шухарта), используемые для мониторинга устойчивости и стабильности технологического процесса, а также для своевременной фиксации систематических отклонений, приводящих к образованию бракованной продукции [2, с. 98]. В рамках оперативного приёмочного контроля применяется выборочный контроль, предполагающий формирование статистически обоснованной выборки из партии продукции и последующий анализ её показателей в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007, что позволяет с заданным уровнем достоверности оценивать годность всей партии и регламентировать риски как производителя, так и потребителя [3, с. 67].

Для анализа причин возникновения брака и разработки корректирующих мероприятий активно используется диаграмма Парето, обеспечивающая ранжирование причин дефектов по величине их вклада в общий объём брака и позволяющая сконцентрировать усилия на наиболее значимых факторах [4, с. 143], а также причинно-следственная диаграмма Исикавы, представляющая собой визуальную модель связей между потенциальными причинами и возникающим следствием и ориентированная на системный поиск и идентификацию корневых причин дефектов в рамках структурированного анализа причинности. Комплексное применение данных инструментов образует методологическую основу статистического управления процессами (SPC), обеспечивающего непрерывный мониторинг и улучшение качества.

Оценка выявленного брака предполагает дифференциацию дефектов по степени их значимости и потенциального влияния на потребительские свойства продукции. В практической деятельности принято выделять дефекты критические, наличие которых создаёт угрозу для жизни и здоровья людей либо делает использование изделия по назначению принципиально невозможным; дефекты значительные, обуславливающие существенное снижение эксплуатационных характеристик и функциональных возможностей продукции, и дефекты малозначительные, не оказывающие заметного влияния на реализацию основных функций изделия и не снижающие существенно его потребительской ценности. Данная градация находит

отражение в регламентирующей документации предприятий и используется при принятии решений о возможности использования, ремонта или утилизации несоответствующей продукции, а также при определении мер ответственности.

Экономическая оценка брака является неотъемлемым элементом системы управления качеством, поскольку именно финансовое измерение потерь придаёт проблеме брака необходимую значимость в контексте управленческой деятельности. В структуре экономических потерь от брака выделяются прямые потери, связанные с гибелью материалов, сырья, топлива и энергии при изготовлении несоответствующей продукции; затраты на исправление и переработку дефектных изделий; расходы, связанные с выплатой заработной платы работникам, занятым устранением дефектов, а также упущенная выгода, обусловленная снижением объёмов реализации готовой продукции. По данным экспертных оценок, характерных для предприятий машиностроительного комплекса, суммарный уровень потерь от брака может достигать величины от 5 до 15 процентов себестоимости производимой продукции, что подтверждает высокую значимость эффективной системы контроля качества для экономической безопасности предприятия.

Учёт брака готовой продукции представляет собой регламентированный процесс документального отражения всех выявленных случаев несоответствия продукции установленным требованиям. Первичным документом учёта выступает акт о браке (извещение о браке), в котором фиксируются наименование изделия и его характеристики, вид и характер выявленного дефекта, причины и обстоятельства его возникновения, указывается лицо, виновное в допущении брака, а также отражается решение, принятое в отношении дальнейшей судьбы бракованной продукции. На крупных промышленных предприятиях современного уровня процедуры учёта брака автоматизированы и интегрированы с корпоративными информационными системами класса ERP (SAP, 1C:ERP, Oracle и другие), что позволяет ускорять оформление документации, обеспечивать оперативное информирование заинтересованных служб и осуществлять многофакторный аналитический анализ структуры брака в разрезе видов продукции, производственных подразделений и технологических переделов в режиме реального времени.

Эффективность функционирования системы учёта и анализа брака непосредственно зависит от качества реализации комплекса организационно-методических мероприятий, к числу которых относятся: систематическое расследование причин возникновения брака с применением методов анализа корневых причин; непрерывный мониторинг динамики относительных показателей брака в разрезе номенклатурных групп и производственных участков; проведение регулярных внутренних и внешних аудитов системы менеджмента качества на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2015;

внедрение концепции «нулевого дефекта» и применение инструментария бережливого производства, направленных на предотвращение возникновения дефектов на ранних стадиях производства [2, с. 78, 54, 112, 201].

Особое значение в общей системе управления качеством принадлежит механизму обратной связи, обеспечивающему оперативное доведение информации о выявленных дефектах до конструкторских, технологических и производственных подразделений предприятия. Основное целевое назначение такого информирования заключается в создании условий для своевременной корректировки технологических процессов, совершенствования конструкторской документации и предотвращения повторного возникновения брака, что в конечном счёте способствует устойчивому снижению дефектности выпускаемой продукции [4, с. 89].

В условиях цифровой трансформации промышленного производства происходит формирование принципиально нового комплекса технологических средств, направленных на минимизацию доли продукции, не соответствующей нормативам качества. Среди наиболее перспективных технологических направлений выделяются системы технического зрения на основе нейросетевых моделей, обеспечивающие автоматизацию визуального контроля качества продукции поточного (конвейерного) производства и позволяющие обнаруживать даже микроскопические дефекты поверхности, что ведёт к существенному снижению доли брака; методы предиктивной аналитики и машинного обучения, позволяющие прогнозировать вероятность возникновения дефектов на основе анализа больших массивов параметров технологического процесса и обеспечивающие возможность превентивного вмешательства в режимы функционирования оборудования, а также технология цифровых двойников, представляющих собой виртуальные копии реальных производственных линий и используемых для моделирования различных сценариев изменения параметров производственного процесса с целью выявления зон повышенного риска возникновения брака и выработки организацион-

но-технологических мер по их минимизации. Освоение указанных технологических решений сопряжено с необходимостью мобилизации значительных инвестиционных ресурсов, однако ожидаемый срок их окупаемости составляет, как правило, от двух до трёх лет, что обуславливается существенным сокращением потерь от брака, снижением затрат на повторную переработку и повышением уровня удовлетворённости потребителей [2, с. 178].

Проведённый анализ позволяет сформулировать вывод о том, что система определения и оценки брака готовой продукции представляет собой ключевой компонент общего механизма управления качеством на современном промышленном предприятии. Эффективно функционирующая система обеспечивает соответствие выпускаемой продукции установленным требованиям нормативной документации и создаёт условия для непрерывного совершенствования производственных процессов. Классификация проявлений брака по совокупности различных оснований, комплексное применение статистических методов контроля качества, автоматизация учётных процедур и внедрение цифровых инструментов контроля образуют интегрированную совокупность организационно-технических мер, направленных на снижение уровня дефектности, сокращение производственных издержек и повышение конкурентоспособности предприятия.

Эффективность процедур определения и оценки брака находится в прямой зависимости от степени вовлечённости персонала в процессы управления качеством, уровня проработанности регламентирующей документации и глубины интеграции системы управления качеством в общую корпоративную стратегию предприятия. Дальнейшее развитие данного направления обуславливается углублением цифровизации производственного контроля, широким применением методов искусственного интеллекта и предиктивной аналитики, а также формированием институционализированной культуры всеобщего управления качеством, ориентированной на постоянное улучшение всех элементов производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Литература:

1. Айрапетов, О. Р. Анализ существующих методов управления производственной и сбытовой деятельностью промышленного предприятия / О. Р. Айрапетов // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 3.
2. Корнеев, И. К. Информационные технологии в работе с документами : учебник / И. К. Корнеев. — Москва : Проспект, 2015. — 304 с. — Библиогр.: с. 286–293. — ISBN 978-5-392-18844-4 : 458-18.
3. Музалевская, А. А. Информационное обеспечение системы менеджмента качества / А. А. Музалевская, А. А. Ларина // Экономическая среда. — 2014. — № 4 (10). — С. 54–59.
4. Применение метода анализа видов, причин и последствий потенциальных несоответствий (FMEA) на различных этапах жизненного цикла автомобильной продукции / В. Е. Годлевский, А. Я. Дмитриев, Г. Л. Юнак [и др.] ; под ред. В. Я. Кокотова. — Самара : ГП «Перспектива», 2002. — 160 с.

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 37 (640) / 2026

Выпускающий редактор Г. А. Письменная
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга, З. А. Огурцова
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый». 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.

Номер подписан в печать 23.09.2026. Дата выхода в свет: 30.09.2026.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420140, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, д. 94А, а/я 121.

Фактический адрес редакции: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25, пом. 1, 3, 4, 5, 6.