

НОМЕР 131  
ФЕВРАЛЬ, 2026



**ИННОВАЦИИ.**

**НАУКА.**

**ОБРАЗОВАНИЕ**

**ЭЛЕКТРОННОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ**



УДК 004.02:004.5:004.9

ББК 73+65.9+60.5

Э40

**Э40** Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование \ Отв. ред. Сафронов А.И. – Тольятти: – 2026.– № 131 (февраль).– 269 с.– URL: <http://innovjourn.ru>

Журнал публикует научные обзоры, статьи проблемного и научно-практического характера по техническим, педагогическим, химическим, экономическим, физико-математическим, социологическим, историческим, психологическим, философским, филологическим, юридическим наукам и архитектуре.

Все статьи журнала рецензируются.

Журнал индексируется в российских и международных базах цитирования: Elibrary, Research Bible, Google Scholar, Scientific Indexing Services и Polska bibliografia naukowa.

Договор с Elibrary: №185-03/2015 от 26.03.2015 г.

ISSN 2687-1068.

УДК 004.02:004.5:004.9

ББК 73+65.9+60.5

© Научный журнал «Инновации. Наука. Образование», 2015-2026



## Содержание

### Юридические науки

<b>Заруднева А.Д., Кузьмина М.В.</b> .....	
О некоторых правовых аспектах экологической безопасности освоения Арктики .....	7
<b>Андрющенко Д.С.</b> .....	
Защита прав потребителей в цифровой среде: проблемы онлайн- торговли, цифрового контента и новых финансовых технологий.....	17
<b>Батуева Е.С., Курбонова Н.О.</b> .....	
Конституционный принцип человеческого достоинства как предел осуществления гражданских прав.....	26

### Экономические науки

<b>Малышева А.А.</b> .....	
Зарубежный и отечественный опыт в управлении строительными проектами .....	33
<b>Таратынов В.О., Кравченко О.В.</b> .....	
К вопросу оценки эффективности использования кадрового потенциала.....	42
<b>Малышева А.А.</b> .....	
Использование Data-Driven менеджмента для принятия эффективных управленческих решений в строительстве .....	49
<b>Ван Ху Андо</b> .....	
Проблемы формирования ключевых показателей эффективности в системе менеджмента качества нефтегазовой отрасли .....	57
<b>Лоргин А.В.</b> .....	
Актуальные проблемы производства по делам частного обвинения .....	62
<b>Конишеско О.С., Кравченко О.В.</b> .....	
Ликвидность банка и методы её управления .....	68
<b>Утеулинов Д.Н., Жалмаханов Ж.К.</b> .....	
Формирование стратегии устойчивого роста и повышения прибыльности строительной компании на основе анализа бизнес-модели.....	74
<b>Атдыева А., Ягшымырадов С.</b> .....	
Инновации в банковской системе и студенческие карты .....	83
<b>Жолбарыс Куаныш Конспаевич</b> .....	
Совершенствование процесса отбора персонала.....	88
<b>Туманов В.Ю.</b> .....	
Увеличение проблемной задолженности в корпоративном сегменте российского банковского сектора: факторы, динамика и инструменты управления.....	94



**Технические науки**

<b>Фёдорова В.А., Серебряков Д.В., Проняев А.М.</b> .....	
Сравнительный анализ криптографических алгоритмов AES и ГОСТ 28147-89: архитектура, криптостойкость, производительность и перспективы в эпоху квантовых вычислений.....	105
<b>Биджиева С.Х., Чочуев Э.Р.</b> .....	
Диаграммы последовательностей при разработке веб –приложений.....	116
<b>Вертепов С.А.</b> .....	
Автономные AI-агенты on-chain: архитектуры, безопасность и масштабирование .....	123
<b>Биджиева С.Х., Хубиев И.Х., Лайпанов А.А.</b> .....	
Сравнительный анализ мобильных приложений для изучения языков .....	137
<b>Fongwa Godlove Mujem</b> .....	
Automation and control in electric power systems: an intelligent systems applications review ...	143
<b>Tembe Emelda Kien</b> .....	
The future of environmental engineering technology: a disruptive innovation perspective .....	147
<b>Елфимов Р.В.</b> .....	
Инженерная классификация и анализ инновационных технологий бурения и инъектирования при устройстве и восстановлении фундаментов в условиях плотной городской застройки .....	155
<b>Корнюшина Т.С.</b> .....	
История теплофикации в мире и её развитие в России .....	164
<b>Корнюшина Т.С.</b> .....	
Альтернативные источники водоснабжения .....	170
<b>Корнюшина Т.С.</b> .....	
Применение тепловых насосов в энергосберегающем комплексе .....	177
<b>Купавых А.С., Подопригора А.В.</b> .....	
Обоснование практических рекомендаций по повышению пожарной безопасности группировки ВНГ РФ в условиях выполнения специальных (боевых) задач.....	190
<b>Ярочкин Д.В., Аюпова Е.Н.</b> .....	
Основные геологические события формирования нефтяных и газовых залежей в рифейских отложениях.....	195

**Педагогические науки**

<b>Бухмиллер О.Ю.</b> .....	
Система патриотического воспитания в дошкольном образовательном учреждении ...	202
<b>Петрова А.Н., Пустовалова А.В., Тарасов Д.А., Комаров В.Н.</b> .....	
Новые данные о находках мшанок на кораллитах <i>Caninia okensis</i> Stuck. из серпуховского яруса Центрального Казахстана .....	207



<b>Пустовалова А.Д., Соловьев К.М., Гвешу Тамзанква (Зимбабве), Комаров В.Н.....</b>	
Новые данные о палеозойских эпибионтах.....	222
<b>Mebenga Tabi Jeannine Ornela .....</b>	
Documentation as a tool for cultural development .....	237
<b><u>Философские науки</u></b>	
<b>Балабанов Т.А. ....</b>	
Нравственная проблематика русской религиозной философии.....	241
<b><u>Филологические науки</u></b>	
<b>Шейко В.В. ....</b>	
Роль природы в процессе анализа образа Андрея Болконского .....	249
<b><u>Медицинские науки</u></b>	
<b>Ильина А.Ю. ....</b>	
Рекомендуемые медицинским логопедом игровые материалы для реабилитации больных после ОНМК .....	257
<b>Eyombo Stephenie Josepha Elando .....</b>	
Impact of weight loss drugs on cardiometabolic parameters: evaluation of published clinical trials.....	263



## Юридические науки



**Заруднева Анна Денисовна**

Студентка 2 курс

Оренбургский институт (филиал)

Университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА)

**Кузьмина Мария Вячеславовна**

Кандидат юридических наук, доцент кафедры предпринимательского  
и трудового права

Оренбургский институт (филиал)

Университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА)

## **О НЕКОТОРЫХ ПРАВОВЫХ АСПЕКТАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ**

Аннотация: Статья посвящена анализу правового регулирования экологической безопасности в процессе освоения Арктической зоны Российской Федерации. Рассматриваются ключевые климатические и техногенные вызовы, связанные с таянием вечномёрзлых грунтов, снижением устойчивости инфраструктуры, возрастанием интенсивности промышленного освоения и судоходства. Оценивается действующая нормативно-правовая база: Конституция, федеральные законы об охране окружающей среды, экологической экспертизе, шельфе и особо охраняемых природных территориях, а также международные документы, включая UNCLOS и Polar Code. На основе анализа судебной практики выявлены проблемы методологии оценки ущерба, распределения ответственности и мониторинга. Уточняются позиции отечественных исследователей, подчёркивающих необходимость принципов предосторожности, «загрязнитель платит», внедрения арктически-ориентированных стандартов безопасности и страховых механизмов. Делается вывод о необходимости совершенствования системы правового регулирования в целях устойчивого и экологически ответственного освоения Арктики.

*Ключевые слова:* Арктика, правовое регулирование, экологическая безопасность, устойчивое развитие, экологическая экспертиза.

*Keywords:* Arctic, legal regulation, environmental safety, sustainable development, and environmental impact assessment.



Освоение Арктики в современном мире стало одной из ключевых тем как экологической, так и государственной политики. Научные отчёты последних лет фиксируют устойчивое снижение площади летнего морского льда в Арктике; по данным Snow and Ice Data Center (NSIDC), минимум 2024 года стал рекордно низким для последних десятилетий, что открывает новые морские пути и возможности для добычи ресурсов, но одновременно создаёт ускоренные изменения экосистем<sup>1</sup>. Также Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) подчёркивает, что таяние вечномёрзлых грунтов, снижение показателей альбедо льдов и увеличение интенсивности штормов представляют собой не только климатический, но и инфраструктурный, экологический и социальный риск для всех стран, имеющих северные территории<sup>2</sup>. В этом контексте важность правового регулирования экологических аспектов освоения Арктики становится безусловной: государственные стратегии заявляют экологическую безопасность как приоритет, но требует выяснения, насколько законодательство и его исполнение реальны и адекватны улучшающимся условиям.

В Российской Федерации стратегическая декларированная политика относительно Арктики закреплена в Указе Президента «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» от 5 марта 2020 г. (№ 164), который среди приоритетов указывает обеспечение экологической безопасности, охрану биоразнообразия, минимизацию ущерба окружающей среде при реализации проектов освоения ресурсов<sup>3</sup>. Этот документ служит базисом, на который опираются отраслевые планы, законодательство о шельфе, морском праве и природопользовании. Указ Президента от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» включает конкретные меры по развитию транспорта, промышленности и освоению морских путей, одновременно предписывая разработку программ экологического мониторинга и ликвидации накопленного вреда<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> National Snow and Ice Data Center (NSIDC). Arctic Sea Ice Extent Levels Off; 2024 Minimum Set. URL: <https://nsidc.org/sea-ice-today/analyses/arctic-sea-ice-extent-levels-2024-minimum-set>

<sup>2</sup> IPCC. AR6 Synthesis Report. 2023. URL:

[https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf) (дата обращения: 27.09.2025).

<sup>3</sup> Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 05.03.2020 № 164. Собрание законодательства РФ, 2020, № 10, ст. 1441.

<sup>4</sup> О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645. Собрание законодательства РФ, 2020, № 44, ст. 7005.



В законодательной системе РФ главными нормативами являются Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ, который определяет общие принципы, права и обязанности по охране природы, требования к любым экологически значимым проектам и ответственности за их нарушение<sup>5</sup>. Закон «Об экологической экспертизе» (№ 174-ФЗ от 23 ноября 1995 г.) устанавливает режим оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), или государственной экологической экспертизы, что особенно значимо при освоении шельфа и строительстве в чувствительных арктических экосистемах<sup>6</sup>. Закон об особо охраняемых природных территориях (№ 33-ФЗ от 14 марта 1995 г.) позволяет выделять территории, на которых вводится особый режим использования земель и природных ресурсов, что выступает ключевым инструментом охраны биоразнообразия<sup>7</sup>. Существует также законодательство о континентальном шельфе (например, Федеральный закон № 187-ФЗ и сопутствующие нормативы) и нормы морского права, включая международные договоры — Конвенцию ООН по морскому праву (UNCLOS)<sup>8</sup>, соглашения Арктического Совета, а также Международный кодекс по подготовке и несению на море (Polar Code) Международной морской организации (ИМО)<sup>9</sup>. Эти международно-правовые акты формируют стандарты безопасности, ответственность за аварии и разливы, защиту морской среды и биоразнообразия.

Тем не менее, фактическая ситуация свидетельствует о сложностях реализации этих правовых норм в условиях Арктики. Климатические изменения создают новые вызовы: таяние вечномёрзлых грунтов приводит к хрупкости инфраструктуры, из-за чего даже здания, порты и трубопроводы могут повреждаться, вызывая утечки, выбросы и разрушение экосистем. Повышение температур, усиление эрозии берегов и нестабильность ледового покрова создают условия, при которых прежние стандарты безопасности и экологической устойчивости становятся недостаточными или требуют

---

<sup>5</sup> Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Собрание законодательства Российской Федерации № 2, 14 января 2002 года, ст. 133.

<sup>6</sup> Федеральный закон РФ от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе». Собрание законодательства Российской Федерации № 48, ст. 4556, 27 ноября 1995 года.

<sup>7</sup> Федеральный закон РФ от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях». Собрание законодательства Российской Федерации от 20 марта 1995 года №12, ст. 1024.

<sup>8</sup> Конвенция Организации Объединённых Наций по морскому праву (UNCLOS): принята 10 декабря 1982 года. Нью-Йорк: ООН, 1982. 222 с.

<sup>9</sup> International Maritime Organization. International Code for Ships Operating in Polar Waters (Polar Code): Adopted by Resolution MSC.385(94) on 21 November 2014. London: IMO, 2015. 112 p.



адаптации. Одновременно с этим происходит рост добычи нефти и газа на шельфе, увеличение судоходства по Северному морскому пути, активизация строительства энергетических и логистических объектов — все это увеличивает риски загрязнения, аварий, нарушения среды обитания животных и морской флоры.

Один из наиболее ярких примеров — разлив дизельного топлива в Норильске в мае 2020 года. Росприроднадзор оценил экологический ущерб почти в 148 млрд рублей; Арбитражный суд Красноярского края уже осудил компанию-ответчика к выплате значительной суммы — около 146,2 млрд рублей. Этот случай показал, что законодательство может работать, что существует общественный и правовой запрос на возмещение ущерба, но выявил и проблему методологической подготовки оценок, недостатков мониторинга, слабую готовность к чрезвычайным экологическим ситуациям<sup>10</sup>.

Правовая проблема, вытекающая из этих обстоятельств, заключается в том, что формальное наличие надлежащей нормативно-правовой базы не гарантирует её эффективного применения в арктических условиях. В частности: процедуры Оценка воздействия на окружающую среду/ Государственная экологическая экспертиза (ОВОС/ГЭЭ) часто не учитывают специфику арктических экосистем, климатических угроз и геологических особенностей; стандарты международного уровня не всегда имплементируются или приводятся в соответствие с национальными законами; ответственность и финансовые гарантии компаний не соотносятся с потенциальным масштабом экологического ущерба; мониторинг экологического состояния территорий либо недостаточен, либо непрозрачен, либо не обладает устойчивым финансированием и межведомственной координацией.

В научной среде и среди практиков существует множество оценок и предложений. Экологи и праведы, такие как А.Г. Бебенев и П.П. Баттахов подчёркивают необходимость внедрения принципов превентивности и предосторожности, а также усиления принципа «polluter pays» — тот, кто загрязняет, должен нести ответственность полностью, включая компенсацию, восстановление и превентивные меры<sup>11</sup>. Ростуновна О.С. предлагает специальный законодательный режим «Арктического права», с учётом

---

<sup>10</sup> О разливе дизельного топлива в Норильске в мае 2020 года: материалы Росприроднадзора, пресс-релизы и оценка ущерба; судебное решение Арбитражного суда Красноярского края от 05.02.2021 по делу № А33-16213/2020. URL: <https://rpn.gov.ru/> (дата обращения: 28.09.2025).

<sup>11</sup> Бебенев А. Г. Современный международно-правовой режим Арктики // Международное транспортное право. 2023. № 46. С. 7-24.



опасностей, которых нет в иных регионах: постоянный мониторинг вечномёрзлых грунтов, обязательная оценка климатического риска, обязательные страховые механизмы и фонды ликвидации ущерба<sup>12</sup>. Судебная практика, сложившаяся из-за ситуации в Норильске, показывает, что суды могут налагать серьёзные штрафы и взыскивать средства, но при этом остаются спорными вопросы методики оценки ущерба, распределения ответственности, а также характера доказательств: как измерить вред экологии, как определить восстановительные работы, сколько стоит восстановление, кто финансирует, как долго мониторить. Далее можно привести и другой пример: в зоне Остров Врангеля (Арктика) обнаружено множество старых военных объектов, свалок, оставленных бочек с горюче-смазочными материалами на площади более 200 га, что создало устойчиво негативное воздействие на экосистему заповедника и потребовало масштабной рекультивации<sup>13</sup>.

Государственные органы в стратегиях и планах заявляют готовность финансировать экологический мониторинг, ликвидировать накопленный вред, вводить более строгие экологические стандарты для компаний, работающих в Арктике. Однако финансирование таких программ зачастую ограниченное, ведомства действуют разрозненно, отсутствует единая система ответственности и контроля, а также механизм, позволяющий приостановить или отказаться от проектов, если риски признаны неприемлемыми.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что правовая система России имеет сильную нормативно-правовую базу по охране окружающей среды Арктики, но ее эффективность ограничена реальной правоприменительной практикой, институциональными пробелами, методическими вопросами и недостаточным учётом климатических изменений и географических особенностей. Без решения этих вопросов риски экологических нарушений при освоении Арктики остаются высокими, с потенциально тяжёлыми последствиями как для природы, так и для людей.

Чтобы преодолеть эти пробелы, необходимо внести следующие правовые и организационные меры:

---

<sup>12</sup> Ростунова О. С. Правовой режим Арктической зоны Российской Федерации: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.10. Уфа, 2019. 254 с.

<sup>13</sup> Гурлев И. В. Экологические проблемы Арктической зоны России на примере Ямало-Ненецкого автономного округа // Экология арктической зоны России. 2024. № 55. С. 112-130.



– Углубление и адаптация процедур экологической экспертизы. Закон «Об экологической экспертизе»<sup>14</sup> должен быть дополнен положениями, обязывающими оценкам включать климатические сценарии, угрозы вечномёрзлых грунтов, эрозии, льдообразования и изменения морского льда. Для шельфовых и прибрежных проектов требуется усиленная государственная экспертиза с участием научных организаций и общественности.

– Обязательные финансовые гарантии и страхование экологической ответственности. Законодательно установить минимальные суммы обязательной страховой ответственности (или гарантии от государства/фонда ликвидации) для компаний, осуществляющих деятельность в Арктике; средства этих гарантий должны быть размещены заранее и заблокированы до полной рекультивации и доказанного восстановления после завершения проекта.

– Усиление ответственности за экологические нарушения. В нормативных актах предусматривать более строгие санкции за грубые, систематические или крупномасштабные нарушения, включая приостановку работ, отзыв лицензий, обязательство к восстановлению, а также меры профилактического характера.

– Разработка и внедрение арктических стандартов морской и прибрежной безопасности. Имплементация Polar Code ИМО и других международных стандартов безопасности, обязательные нормы по транспортировке опасных веществ, по предотвращению разлива нефти и топлива, по контролю качества судоходства, включая требования к ледостойкости судов, к оборудованию очистки сточных вод, аварийным системам.

– Создание сети особо охраняемых территорий и зон строгого экологического контроля. Закон об особо охраняемых природных территориях и смежные нормативы должны быть дополнены перечнем приоритетных морских и прибрежных ООПТ, где вводятся запреты или строгие ограничения на хозяйственную деятельность, особенно на перегрузку опасных грузов, ресурсоёмкое строительство, бурение.

– Мониторинг, научные программы и межведомственная координация. Государство должно обеспечить устойчивое финансирование мониторинга экологического состояния, создание публичных реестров экологических оценок, отчёты компаний и ведомств. Необходимо усиление координации между федеральными,

---

<sup>14</sup> Об экологической экспертизе: Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ (ред. от 13.07.2023). Собрание законодательства РФ, 1995, № 48, ст. 4556.



региональными и муниципальными органами, а также с международными организациями и научным сообществом, чтобы обмениваться лучшими практиками и обеспечивать прозрачность.

– Международное сотрудничество и гармонизация стандартов. Активнее участвовать в международных соглашениях, Арктическом Совете, внедрять практики стран-лидеров: Канада, Норвегия, государства Скандинавии, которые уже имеют опыт работы в условиях изменяющегося климата и устойчивого развития Арктики.

Реализация предложенного комплекса мер — ужесточения процедур экологической экспертизы, введения обязательных финансовых гарантий, усиления ответственности, создания зон строгого экологического контроля и системного мониторинга — может кардинально изменить правовую и практическую ситуацию в Арктике и обеспечить её устойчивое освоение с минимальными экологическими рисками. Если сегодня многие проекты проходят ОВОС или ГЭЭ лишь формально, зачастую без учёта специфики арктических условий, то введение обязательных углублённых процедур, предусматривающих анализ климатических сценариев, оценки устойчивости вечной мерзлоты и геоморфологических изменений, позволит заблаговременно выявлять уязвимые места и предотвращать потенциальные аварии ещё до начала строительства или добычи.

Обязательные страховые механизмы и фонды ликвидации ущерба станут своеобразным финансовым «буфером» — гарантией, что в случае аварий (разлива нефти, деформации инфраструктуры и т.д.) есть предусмотренные средства для быстрой ликвидации последствий без обращения к бюджету. Это существенно снизит нагрузку на государственные ресурсы и стимулирует компании применять более безопасные технологии.

Более того, разработка и внедрение единых стандартов, соответствующих международным требованиям (в том числе IMO Polar Code, практикам Арктического совета и научным рекомендациям), создаст предсказуемую правовую среду, где инвесторы и хозяйствующие субъекты будут понимать риски и требования заранее. Это повысит уровень доверия как у отечественных, так и у иностранных партнёров: станет ясно, что экологическая безопасность — не просто декларация, а обязательство, подкреплённое законами, контролем, финансами и научной экспертизой.

Также важно подчеркнуть роль общественного и академического контроля. Участие учёных, экологов, местных сообществ и организаций наблюдения в экспертизе и



мониторинге позволит повысить прозрачность и ответственность. Как отмечают исследователи в статье «Экологические проблемы Арктики и их социально-экономические последствия», «очаговое хозяйственное освоение Арктической зоны шло без учёта уязвимости естественных экосистем к техногенным воздействиям, что вело к загрязнению природных систем и дестабилизации среды» — именно такая ситуация требует современного правового переосмысления и усиления контроля<sup>15</sup>.

Дополнительно, мнение одного из российских географов подтверждает настоятельность этих подходов: учёные Института географии РАН оценили, что за последние 25 лет в Арктической зоне РФ огнём пройдено около 36,5 млн гектаров, что особенно актуализирует тему мониторинга, реагирования и защиты природных территорий в экстремальных условиях<sup>16</sup>.

Таким образом, реализация этих мер создаст цепочку взаимосвязанных эффектов: проекты будут проходить более жёсткий анализ рисков, компании будут иметь стимулы к экологически корректным технологиям, аварийные последствия будут финансировать заранее предусмотренные механизмы, контролирующие органы и общественные институты — участвовать в надзоре, а инвесторы — действовать в среде с понятными и устойчивыми правилами. Подобный подход подтверждается и в научных исследованиях, где подчёркивается, что для сохранения экологической устойчивости Арктики необходимы предотвращение техногенного воздействия и модернизация инфраструктуры<sup>17</sup>. Всё это не только снизит риск аварий и накопления вреда окружающей среде, но и повысит доверие общественности и международных партнёров к российским арктическим проектам: станут более убедительными аргументы о том, что освоение Севера может быть экологически ответственным и правовым образом обоснованным.

### Литература:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Офиц. публ.: Собрание законодательства РФ, 2002, № 2, ст. 133.

---

<sup>15</sup> Седова Н. Б., Кочемасова Е. Ю. Экологические проблемы Арктики и их социально-экономические последствия // ЭКО. — 2017. — № 5. — С. 160–170.

<sup>16</sup> Институт географии РАН. Ученые Института географии РАН: за последние 25 лет в АЗРФ огнём пройдено около 36,5 млн га / ТАСС, 22 апр. 2025. — Электрон. дан., URL: <https://tass.ru/obschestvo/23742735> (дата обращения: 29.09.2025 )

<sup>17</sup> Кусумкулова Т.Э., Кузьмина М.В. Экологические проблемы Крайнего Севера Российской Федерации и пути их решения // Наука через призму времени. 2024. № 11 (92). С.45-50



2. Федеральный закон РФ от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе». Официальная публикация: Сборник законодательства РФ, 1995, № 48, ст. 4556.
3. Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях». Официальная публикация: Сборник законодательства РФ, 1995, № 12, ст. 1024.
4. Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 05.03.2020 № 164. Официальная публикация: Сборник законодательства РФ, 2020, № 10, ст. 1441.
5. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 26.10.2020 № 645. Официальная публикация: Сборник законодательства РФ, 2020, № 44, ст. 7005.
6. О разливе дизельного топлива в Норильске в мае 2020 года: материалы Росприроднадзора; судебное решение Арбитражного суда Красноярского края от 05.02.2021 по делу № А33-16213/2020. URL: <https://rpn.gov.ru/> (дата обращения: 28.09.2025).
7. Конвенция Организации Объединённых Наций по морскому праву (UNCLOS): принята 10 декабря 1982 года. Нью-Йорк: ООН, 1982. 222 с.
8. International Maritime Organization. International Code for Ships Operating in Polar Waters (Polar Code): Adopted by Resolution MSC.385(94) on 21 November 2014. London: IMO, 2015. 112 p.
9. IPCC. AR6 Synthesis Report. 2023. URL: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf) (дата обращения: 27.09.2025).
10. National Snow and Ice Data Center (NSIDC). Arctic Sea Ice Extent Levels Off; 2024 Minimum Set. URL: <https://nsidc.org/sea-ice-today/analyses/arctic-sea-ice-extent-levels-2024-minimum-set> (дата обращения: 27.09.2025).
11. Институт географии РАН. Ученые Института географии РАН: за последние 25 лет в АЗРФ огнём пройдено около 36,5 млн га / ТАСС. 22.04.2025. URL: <https://tass.ru/obschestvo/23742735> (дата обращения: 29.09.2025).
12. Бебенов А. Г. Современный международно-правовой режим Арктики // Международное транспортное право. 2023. № 46. С. 7–24.



13. Гурлев И. В. Экологические проблемы Арктической зоны России на примере Ямало-Ненецкого автономного округа // Экология арктической зоны России. 2024. № 55. С. 112–130.

14. Кусумкулова Т. Э., Кузьмина М. В. Экологические проблемы Крайнего Севера Российской Федерации и пути их решения // Наука через призму времени. 2024. № 11 (92). С. 45–50.

15. Ростунова О. С. Правовой режим Арктической зоны Российской Федерации: дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.10. Уфа, 2019. 254 с.

16. Седова Н. Б., Кочемасова Е. Ю. Экологические проблемы Арктики и их социально-экономические последствия // ЭКО. 2017. № 5. С. 160–170.



Андрющенко Даниил Сергеевич

Курсант 4 курс

Донецкий Филиал

Волгоградская академия МВД России

Грицианова Кристина Петровна

Научный руководитель, преподаватель кафедры уголовно-правовых дисциплин и

криминалистики

Донецкий Филиал

Волгоградская академия МВД России

## **ЗАЩИТА ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ: ПРОБЛЕМЫ ОНЛАЙН-ТОРГОВЛИ, ЦИФРОВОГО КОНТЕНТА И НОВЫХ ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Аннотация: Статья исследует проблемы защиты прав потребителей в условиях цифровизации российской экономики, где объем интернет-торговли достиг 9 триллионов рублей. Выявлены три группы системных проблем: правовая неопределенность статуса участников электронной коммерции, недостаточное регулирование цифрового контента и недостатки в обеспечении безопасности цифровых финансовых услуг. Предложен комплекс мер по модернизации системы защиты прав потребителей.

*Ключевые слова: защита прав потребителей, цифровая среда, электронная коммерция, правовое регулирование.*

*Keywords: consumer protection, digital environment, e-commerce, legal regulation.*

Цифровая трансформация потребительского рынка Российской Федерации в 2025 году характеризуется беспрецедентными масштабами проникновения информационных технологий во все сферы торговых отношений, при этом традиционная система защиты прав потребителей демонстрирует критическую неспособность адаптироваться к вызовам цифровой экономики. Рост интернет-торговли в России в 2024 году составил 41%, а объем – почти 9 трлн рублей, при этом доля интернет-торговли в общем объеме розничных продаж в России по итогам года составляет 16,2% [10]. Такие темпы роста цифрового рынка неизбежно обостряют противоречие между стремительно



развивающимися технологическими возможностями и устаревшими правовыми механизмами их регулирования, что создает правовой вакуум и множественные риски для конечных пользователей цифровых товаров и услуг.

Существующая нормативная база, представленная прежде всего Законом Российской Федерации от 7 февраля 1992 года № 2300-1 «О защите прав потребителей» и положениями ГК РФ, была сформирована в эпоху традиционной торговли и оказалась недостаточно адаптированной к специфике цифровых отношений. Хотя Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных» и Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» создают определенные рамки для защиты прав граждан в цифровой среде, они не учитывают специфику потребительских отношений в онлайн-пространстве. Именно эта системная неадаптированность правовой базы к реалиям цифровой экономики порождает три фундаментальные группы проблем, требующих незамедлительного решения.

Первая группа проблем связана с правовой неопределенностью статуса участников электронной коммерции и отсутствием четких механизмов ответственности операторов цифровых платформ за качество товаров и услуг, предоставляемых через их интерфейсы. Данная неопределенность создает ситуацию безнаказанности недобросовестных продавцов и ущемления законных интересов покупателей, поскольку потребители часто не могут определить, к кому именно следует обращаться с претензиями по качеству товара или услуги.

Проблематика правового статуса участников электронной коммерции в российском правовом пространстве характеризуется фундаментальной неопределенностью, которая проявляется в отсутствии законодательно закреплённого определения ключевых субъектов цифрового рынка. Действующий Закон «О защите прав потребителей» содержит понятие «владелец агрегатора информации о товарах (услугах)», однако данное определение не охватывает все многообразие современных цифровых платформ и не устанавливает четких критериев их ответственности [6]. Особенную сложность в этом контексте представляет квалификация правового положения маркетплейсов, которые в зависимости от конкретных обстоятельств могут рассматриваться судами либо как полноценные продавцы с соответствующей ответственностью, либо как технические посредники, не несущие материальной ответственности за действия третьих лиц.



Показательным примером данной правовой неопределенности служит решение Советского районного суда г. Липецка от 18 декабря 2023 года по делу № 2-5837/2023 по иску ФИО1 против ООО «Маркетплейс» и ИП ФИО2, в котором суд определил, что надлежащим ответчиком по делу является продавец товара, а не маркетплейс, поскольку последний выступает в качестве владельца агрегатора информации о товарах и не является продавцом в смысле потребительского законодательства. Суд подчеркнул, что маркетплейс обеспечивает лишь техническую возможность передачи информации об оформленном заказе соответствующему продавцу и принимает денежные средства от покупателя в счет погашения обязательства перед фактическим продавцом [11]. Подобная судебная позиция, с одной стороны, демонстрирует необходимость более четкого законодательного разграничения ответственности между различными участниками цифрового рынка, а с другой стороны, оставляет потребителей в уязвимом положении, поскольку они часто не имеют прямого доступа к информации о реальных продавцах.

Масштабность данной проблемы становится особенно очевидной при рассмотрении географии цифровой торговли. 97% от общей суммы интернет-торговли – это онлайн-покупки в российских интернет-магазинах и на отечественных маркетплейсах, при этом значительная часть операций осуществляется через многоуровневые платформенные структуры, где ответственность между различными участниками торгового процесса размыта или вовсе не определена. Отсутствие единого реестра участников электронной коммерции и четких требований к раскрытию информации о продавцах создает благоприятную среду для недобросовестных практик и затрудняет защиту прав потребителей в случае возникновения споров [Ассоциация]. Данная ситуация усугубляется тем, что Федеральный закон от 28 декабря 2009 года № 381-ФЗ «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» не распространяется на дистанционную торговлю в полной мере, создавая регулятивные пробелы [9].

Географическое распределение цифровой торговли еще более обостряет выявленные проблемы. В ряде регионов доля интернет-торговли намного выше среднероссийского показателя: в Чукотском автономном округе на онлайн приходится 38% от всех покупок, на Алтае – 26%, в Магаданской области – 25% [10]. Такая географическая диспропорция свидетельствует о том, что для значительной части населения страны онлайн-покупки стали основным способом приобретения товаров, что требует особого внимания к вопросам защиты их прав и создания эффективных



механизмов правоприменения в цифровой среде. В условиях, когда жители отдаленных регионов практически полностью зависят от дистанционных покупок, отсутствие четкого правового регулирования становится критическим фактором, угрожающим их потребительским правам.

Вторая группа проблем тесно взаимосвязана с первой и касается недостаточного правового регулирования оборота цифрового контента и подписочных сервисов. Если в традиционной торговле потребитель имеет дело с материальными объектами, которые можно физически осмотреть, протестировать и вернуть, то цифровые продукты создают принципиально иную правовую реальность, требующую специализированного регулирования.

Особую актуальность в рамках данной проблематики приобретает регулирование цифровых подписок, которые представляют собой новую модель коммерческих отношений, основанную на периодических платежах за доступ к контенту или услугам. Статистические данные свидетельствуют о том, что в России рынок подписок на цифровой контент демонстрирует устойчивый рост, что делает проблемы их правового регулирования все более актуальными. Проблематика цифровых подписок усугубляется практикой автоматического продления договоров без получения явного согласия потребителей, использованием сложных и запутанных процедур отказа от услуг, а также недостаточной информированностью потребителей об условиях предоставления сервисов.

Существующие положения ст. 782 ГК РФ о праве заказчика отказаться от исполнения договора возмездного оказания услуг не учитывают специфику цифровых подписок, где техническая реализация такого отказа часто затруднена или намеренно усложнена поставщиками услуг [1]. Растущая популярность цифрового потребления подтверждается статистикой: по исследованиям Яндекса в феврале 2023 года за последние пять лет число онлайн-покупателей в России выросло почти вдвое, сейчас в интернете не реже 2 раз в год делают покупки примерно 60% жителей городов [14]. Этот рост создает дополнительные вызовы для системы защиты прав потребителей, поскольку все большее число граждан становятся участниками цифровых потребительских отношений, не имея при этом достаточных знаний о своих правах и способах их защиты в виртуальной среде.

Сложность правового регулирования цифрового контента дополнительно иллюстрируется судебными спорами в сфере интеллектуальной собственности. Показательным примером служит решение Арбитражного суда г. Москвы от 30 ноября 2023 года по делу № А40-200471/23-27-1448 ООО «Рефейс Технолоджис» против ООО



«Бизнес-Аналитика», в котором суд взыскал компенсацию в размере 500 000 рублей за нарушение исключительного права на видеоролик, созданный с использованием технологии Deep-fake. Суд признал, что технология Deep-fake представляет собой дополнительный инструмент обработки видеоматериалов, а не способ их создания, и что использование данной технологии не исключает авторских прав на произведение, что создает важный прецедент для защиты прав создателей цифрового контента [3]. Данное решение демонстрирует, как развитие новых технологий создания контента усложняет вопросы определения авторства и защиты прав как создателей, так и потребителей цифрового контента.

Третья группа проблем логически вытекает из предыдущих двух и связана с системными недостатками в обеспечении безопасности цифровых финансовых услуг и недостаточной защищенностью потребителей от новых форм мошенничества, использующих современные технологии искусственного интеллекта и генеративного контента. По мере расширения цифрового рынка и усложнения технологий возрастают и риски для потребителей, которые становятся мишенями для все более изощренных мошеннических схем.

Развитие технологий искусственного интеллекта и генеративного контента создает дополнительные риски для потребителей финансовых услуг, поскольку дипфейки могут использоваться для создания ложных рекламных материалов, подделки документов или прямого мошенничества с использованием клонированных голосов и изображений. Федеральный закон от 27 июня 2011 года № 161-ФЗ «О национальной платежной системе» и Федеральный закон от 2 декабря 1990 года № 395-1 «О банках и банковской деятельности» создают основы для регулирования финансовых услуг, однако они не учитывают специфику новых форм цифрового мошенничества и недостаточно защищают права потребителей от рисков, связанных с использованием искусственного интеллекта в финансовой сфере [7; 5].

Правовая неопределенность в сфере новых цифровых активов создает дополнительные угрозы для потребителей. Показательным примером является решение Арбитражного суда Саратовской области от 21 апреля 2021 года по делу № А57-15876/2020 ООО «Алло-Инфо» против ООО «Саратовское предприятие городских электрических сетей», в котором суд отказал в возмещении упущенной выгоды от майнинга криптовалют на сумму 11,2 миллиона рублей. Суд указал, что в отсутствие правового регулирования криптовалют в спорный период истец не вправе рассчитывать на



получение доходов от деятельности, которая находилась вне правового поля, и принял на себя все риски от осуществления такой деятельности [12]. Данное решение демонстрирует существенные пробелы в правовом регулировании новых цифровых активов и необходимость их законодательного урегулирования для обеспечения защиты прав участников цифрового рынка.

Растущая осведомленность граждан о киберугрозах подтверждается статистическими данными. Согласно данным аналитического центра «Чек Индекс», зафиксирован 41-процентный взлет продаж лицензий при одновременном увеличении медианного чека на 8%, при этом среднестатистический россиянин теперь готов инвестировать в свою кибербезопасность 1670 рублей [4]. Этот факт свидетельствует о растущем осознании населением киберрисков, однако существующие правовые механизмы защиты не соответствуют масштабу угроз, что создает разрыв между потребностями граждан в защите и возможностями правовой системы обеспечить такую защиту.

Дополнительную сложность создает внедрение новых технологических решений в финансовой сфере, включая биометрическую аутентификацию, бесконтактные платежи и системы машинного обучения для анализа потребительского поведения. Эти инновации создают новые возможности для повышения удобства и безопасности финансовых операций, однако одновременно порождают риски, связанные с обработкой персональных данных и возможностью несанкционированного доступа к финансовой информации, которые недостаточно урегулированы действующим законодательством.

Признание серьезности данных угроз на государственном уровне подтверждается позицией регулятора. Роспотребнадзор отмечает обеспокоенность тем, что применение искусственного интеллекта может иметь серьезные последствия для безопасности потребителей, такие как распространение ложной информации и нарушение конфиденциальности. Девизом Всемирного дня прав потребителей в 2024 году стал «Справедливый и ответственный искусственный интеллект для потребителей», что подчеркивает актуальность данной проблематики на международном уровне.

Развитие платежных экосистем и интеграция финансовых услуг в неспециализированные платформы размывает границы традиционного банковского регулирования и создает новые вызовы для защиты прав потребителей финансовых услуг. Появление новых субъектов национальной платежной системы, включая небанковских поставщиков платежных услуг, требует адаптации существующих правовых механизмов к



реалиям цифровой экономики, поскольку действующие нормы Федерального закона «О национальной платежной системе» не охватывают все многообразие современных цифровых финансовых сервисов.

Все рассмотренные проблемы взаимосвязаны и требуют комплексного решения, поскольку каждая из них усугубляет остальные. Комплексный анализ проблем защиты прав потребителей в цифровой среде свидетельствует о необходимости формирования интегрированного подхода к правовому регулированию цифровых потребительских отношений. Утвержденная Стратегия государственной политики в области защиты прав потребителей на период до 2030 года признает, что по мере глобального развития сегмента электронной коммерции потребуется изменение законодательства и реализация иных мер, которые для потребителей новой цифровой эпохи обеспечат достаточный уровень защиты, комфорта и безопасности при совершении дистанционных покупок [8].

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что существующая система защиты прав потребителей в Российской Федерации требует кардинальной модернизации для обеспечения эффективной защиты граждан в цифровой среде. Фрагментарность правового регулирования, отсутствие четких стандартов ответственности участников цифрового рынка и недостаточное развитие механизмов превентивной защиты создают системные риски для потребителей и препятствуют устойчивому развитию цифровой экономики.

Для решения выявленных проблем необходимо реализовать следующий комплекс мер:

1. Принятие специализированного федерального закона «О защите прав потребителей в цифровой среде», который должен содержать четкие определения цифровых товаров и услуг, маркетплейсов и агрегаторов, установить стандарты ответственности операторов онлайн-платформ и регламентировать особенности заключения и исполнения договоров в цифровой среде, включая специальные требования к цифровым подпискам и автоматическому продлению договоров.

2. Создание единого государственного реестра участников электронной коммерции с обязательной идентификацией всех субъектов, осуществляющих продажу товаров и услуг через интернет-платформы, что позволит обеспечить прозрачность торговых отношений, упростить процедуры защиты прав потребителей и создать эффективную систему контроля за соблюдением законодательства участниками цифрового рынка.



3. Разработку и внедрение национальной программы повышения цифровой грамотности населения с особым акцентом на финансовую кибербезопасность и права потребителей в цифровой среде, включающей образовательные модули для различных возрастных групп, информационные кампании о безопасных практиках онлайн-покупок и создание специализированных центров консультирования граждан по вопросам защиты цифровых прав потребителей.

4. Формирование специализированной системы досудебного и судебного разрешения споров в сфере цифровых потребительских отношений, включая создание цифровых платформ для подачи жалоб, автоматизированных систем мониторинга нарушений прав потребителей в интернет-пространстве и упрощенных процедур возмещения ущерба для типовых случаев нарушений в сфере электронной коммерции и цифровых финансовых услуг.

#### **Литература:**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть вторая : федер. закон от 26 янв. 1996 г. № 14-ФЗ : ред. от 24 июня 2025 г. // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1996. – № 5. – Ст. 410.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая : федер. закон от 30 нояб. 1994 г. № 51-ФЗ : ред. от 7 июля 2025 г. // Российская газета. – 1994. – 8 дек. – № 238-239.
3. Дело № А40-200471/23-27-1448 от 30 ноября 2023 г. // Арбитражный суд города Москвы : [сайт]. – URL: <https://kad.arbitr.ru/Card/4d7f0305-69af-44fe-8841-a59e84aa7deb>(дата обращения: 02.02.2026).
4. Кибербезопасность на пике спроса: что движет отраслью в 2024–2025 годах // Anti-Malware.ru : [сайт]. – 2025. – 23 апр. – URL: [https://www.anti-malware.ru/analytics/Technology\\_Analysis/Cybersecurity-market-trends-2024-2025?ysclid=miyvgrcu4x782872739](https://www.anti-malware.ru/analytics/Technology_Analysis/Cybersecurity-market-trends-2024-2025?ysclid=miyvgrcu4x782872739) (дата обращения: 02.02.2026).
5. О банках и банковской деятельности : закон РСФСР от 2 дек. 1990 г. № 395-I : ред. от 31 июля 2025 г. // Ведомости съезда народных депутатов РСФСР и Верховного Совета РСФСР. – 1990. – № 27. – Ст. 357.
6. О защите прав потребителей : закон Рос. Федерации от 7 февр. 1992 г. № 2300-I : ред. от 15 окт. 2025 г. // Российская газета. – 1992. – 7 апр.



7. О национальной платежной системе : федер. закон от 27 июня 2011 г. № 161-ФЗ : ред. от 23 июля 2025 г. // Парламентская газета. – 2011. – 1 июля. – № 32.
8. О Стратегии государственной политики Российской Федерации в области защиты прав потребителей на период до 2030 года : распоряжение Правительства Рос. Федерации от 28 авг. 2017 г. № 1837-р // КонсультантПлюс : [справ.-правовая система]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.02.2026). Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации : федер. закон от 28 дек. 2009 г. № 381-ФЗ : ред. от 31 июля 2025 г. // Российская газета. – 2009. – 30 дек. – № 253.
9. Объём интернет-торговли в России в 2024 году увеличился на 41% // Ассоциация компаний интернет-торговли : [сайт]. – 2025. – 17 февр. – URL: <https://akit.ru/news/obyom-internet-torgovli-v-rossii-v-2024-godu-uvechilsya-na-41> (дата обращения: 09.12.2025).
10. Решение № 2-5837/2023 2-5837/2023~М-4399/2023 М-4399/2023 от 18 декабря 2023 г. по делу № 2-5837/2023 // Советский районный суд г. Липецка : [сайт]. – URL: <https://sudact.ru/regular/doc/FTrYrTTzEals/?ysclid=miytgc5zxr90740765> (дата обращения: 02.02.2026).
11. Решение от 21 апреля 2021 г. по делу № А57-15876/2020 // Арбитражный суд Саратовской области : [сайт]. – URL: <https://sudact.ru/arbitral/doc/gwVK7GmsYcxu/?ysclid=miytlxykip91850207> (дата обращения: 02.02.2026).
12. Управление Роспотребнадзора по г. Москве защищает права потребителей. Итоги работы за 2024 год // Управление Роспотребнадзора по г. Москве : [сайт]. – 2025. – 5 февр. – URL: <https://77.rospotrebnadzor.ru/index.php/napravlenie/zpp/13916-upravlenie-rospotrebnadzora-po-g-moskve-zashchishchaet-prava-potrebitelej-itogi-raboty-za-2024-god-05-02-2025> (дата обращения: 02.02.2026).
13. Цифровые права: какие отношения регулируют и как защищаются законом // Московский институт технологий и менеджмента : [сайт]. – 2025. – 3 июня. – URL: <https://mitm.institute/journal--yurisprudenciya--czifrovye-prava-kakie-otnosheniya-reguliruyut-i-kak-zashhishhayutsya-zakonom> (дата обращения: 02.02.2026).



**Батуева Елена Сергеевна**

Студент

Владивостокский филиал

Российская таможенная академия

**Курбонова Нафосат Олтинбой Кизи**

Студент

Владивостокский филиал

Российская таможенная академия

## **КОНСТИТУЦИОННЫЙ ПРИНЦИП ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ДОСТОИНСТВА КАК ПРЕДЕЛ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКИХ ПРАВ**

**Аннотация:** В данной научной работе рассматривается тщательное исследование одного из наиболее значимых конституционных принципов – человеческого достоинства, а также его неоспоримой роли в структуре ограничений, накладываемых на осуществление гражданских прав. В ходе анализа уделяется особое внимание доктринальному осмыслению достоинства как основополагающей ценности, которая служит фундаментом для определения правового статуса личности в обществе.

*Ключевые слова:* человеческое достоинство, конституционный принцип, гражданские права, пределы осуществления прав, злоупотребление правом, конституционное правосудие, правовая доктрина, публичный порядок.

*Key words:* human dignity, constitutional principle, civil rights, limits of exercise of rights, abuse of rights, constitutional justice, legal doctrine, public order.

Принцип человеческого достоинства занимает ключевое положение в системе современных конституционных доктрин, выступая не просто как одно из прав человека, а как метанорма — основополагающий стандарт, формирующий фундамент всего правового порядка и задающий исходные ориентиры для осмысления правового статуса личности в современном обществе. Конституционное закрепление принципа достоинства, как это можно наблюдать, например, в статье 21 Конституции Российской Федерации, однозначно указывает на его универсальность и безусловность, что делает его актуальным для всех сфер общественных отношений [1]. Однако, в контексте активного осуществления



гражданами своих прав и свобод, неизбежно возникает вопрос о том, где именно проходят границы допустимого в этом осуществлении, особенно в тех случаях, когда реализация одного права может вступать в прямое противоречие с достоинством другого человека или даже с интересами общества в целом.

Человеческое достоинство представляет собой нечто большее, чем просто слова или абстрактные понятия. Это фундаментальная, интегральная характеристика каждого индивида, которая отражает его неоспоримую ценность, неповторимость и значимость как личности [2]. Важно понимать, что достоинство не является совокупностью отдельных прав, как многие могли бы подумать, а выступает в качестве их первоисточника, являясь тем незыблемым фундаментом, на котором строится вся система прав и свобод человека.

В контексте Конституции Российской Федерации принцип человеческого достоинства находит свое отражение в статье 21, где четко и недвусмысленно заявляется: «Достоинство личности охраняется государством. Ничто не может быть основанием для его умаления.» [3].

Это конституционное положение не только подчеркивает защитный аспект достоинства, но и подтверждает его абсолютный и универсальный характер, что делает его краеугольным камнем для всех других прав и свобод, детально описанных в главе 2 Конституции Российской Федерации.

Когда мы говорим о системе конституционных ценностей, то человеческое достоинство занимает в ней не просто важное, но и центральное место. Оно не является чем-то второстепенным или дополнительным; наоборот, достоинство выступает в качестве основополагающего принципа, который обеспечивает фундаментальную поддержку и является краеугольным камнем для других, не менее значимых принципов, таких как свобода, равенство и справедливость. Это делает достоинство неотъемлемой частью правовой системы и основой для построения общества, в котором каждый человек будет чувствовать себя защищенным и уважаемым.

В контексте обсуждения роли человеческого достоинства в правовой системе общества, стоит особо подчеркнуть несколько ключевых аспектов, которые играют значимую роль в формировании и функционировании правового государства. Во-первых, необходимо осознать, что достоинство человека является краеугольным камнем, на котором строится весь фундамент правового статуса личности. Оно не просто выступает в качестве предпосылки, но и как неиссякаемый источник всех прав и свобод, которыми наделен человек. Осознание и признание достоинства каждого индивида является



неотъемлемым условием для того, чтобы говорить о полноценной и всесторонней правосубъектности.

Во-вторых, достоинство человека служит важнейшим критерием для оценки легитимности действий и решений государственной власти. Власть, которая не проявляет должного уважения к достоинству своих граждан, фактически утрачивает право на легитимность и моральное обоснование своего существования в рамках современного демократического общества. Это подчеркивает необходимость постоянного контроля за действиями государственных органов в контексте уважения прав личности.

В-третьих, принцип человеческого достоинства выступает в качестве незыблемого ориентира для всех процессов правотворчества и правоприменения. Это означает, что каждый закон, подзаконный акт и практика их применения должны находиться в строгом соответствии с принципом уважения человеческого достоинства, исключая любые возможности его умаления или пренебрежения.

Наконец, достоинство человека устанавливает пределы для осуществления других прав. Это ключевой момент, на который мы обращаем внимание в рамках нашего исследования. Достоинство человека не допускает использования свободы одного индивида в ущерб или для унижения достоинства другого. Это принципиальная позиция, которая должна быть неукоснительно соблюдена в любом демократическом обществе.

Теперь, рассматривая теоретические аспекты человеческого достоинства как предела осуществления гражданских прав, мы сталкиваемся с фундаментальной идеей о том, что никакое право не может быть признано абсолютным или безграничным. Каждое право должно быть реализовано с учетом того, что оно не должно причинять вреда правам и законным интересам других лиц, а также не должно противоречить публичному порядку и общепринятым нравственным стандартам. Когда гражданские права, такие как свобода слова, право собственности или свобода договора, реализуются таким образом, что это приводит к унижению, оскорблению, дискриминации или дегуманизации личности, то такие действия очевидно выходят за рамки того, что может считаться допустимым.

Этот ограничительный аспект достоинства проявляется в различных формах, одной из которых является запрет на злоупотребление правом. Принцип достоинства, как один из основополагающих критериев для определения злоупотребления правом, закреплён, в том числе, и в статье 10 Гражданского кодекса Российской Федерации. Действия, которые, несмотря на свою формальную законность и соответствие рамкам гражданского права,



направлены исключительно на причинение вреда или унижение другого человека, должны быть категорически признаны злоупотреблением и немедленно пресечены.

Принцип соразмерности (пропорциональности) в праве: Этот фундаментальный принцип предполагает, что любые ограничения, накладываемые на осуществление прав и свобод граждан, должны быть строго направлены на достижение законной и важной цели, при этом они должны быть адекватными и умеренными. Важно подчеркнуть, что недопустимо применение чрезмерных мер или установление ограничений без достаточных на то оснований, что может привести к нарушению прав и свобод личности.

Публичный порядок и нравственность в правовой системе: в рамках правового регулирования существуют ситуации, когда реализация гражданских прав может быть ограничена в целях поддержания общественного порядка, который основан на общепринятых моральных ценностях и уважении к человеческому достоинству. Это означает, что в некоторых случаях государство вправе вмешиваться в частную сферу для защиты интересов общества в целом.

Примеры проявления принципа достоинства как предела гражданских прав в судебной практике: Принцип достоинства, выступающий в роли предела гражданских прав, находит свое применение в самых разнообразных аспектах правоприменительной деятельности:

Свобода слова и защита чести, достоинства и деловой репутации (ст. 152 ГК РФ): Свобода слова, безусловно, является одним из краеугольных камней демократического общества, однако необходимо понимать, что она не является абсолютной и имеет свои границы. Распространение информации, которая является заведомо ложной, порочит честь и достоинство личности, а также унижает человека по различным признакам, не может рассматриваться как законное использование свободы слова. Судебная практика демонстрирует последовательную защиту личных неимущественных прав граждан, признавая действия, направленные на диффамацию и оскорбления, недопустимыми и подлежащими ответственности.

Пример: Конституционный Суд Российской Федерации в своих решениях не раз указывал на то, что свобода мысли и слова не может служить оправданием для нарушения чести и достоинства других людей, включая использование языка вражды [3].

Право на изображение гражданина (ст. 152.1 ГК РФ): согласно нормам гражданского законодательства, использование изображения гражданина допустимо исключительно при наличии его согласия, за исключением случаев, прямо



предусмотренных законодательством. Любое коммерческое или иное использование изображения человека без его согласия, особенно если оно происходит в контексте, который может быть расценен как унижительный или неприглядный, влечет за собой нарушение его достоинства и права на частную жизнь [4].

Свобода договора и защита слабой стороны: В гражданском праве принято опираться на принцип свободы договора, который подразумевает, что стороны имеют право свободно устанавливать условия своих обязательств. Однако следует помнить, что этот принцип не является безусловным и должен учитывать интересы и возможности сторон, особенно когда речь идет о защите прав более слабой стороны [5].

В юридической практике существуют определенные категории договоров, условия которых настолько явно противоречат принципам справедливости и гуманности, что они могут быть признаны недействительными. Речь идет о договорах, которые наносят ущерб человеческому достоинству одной из сторон, например, когда речь заходит о займах с непомерно высокими процентными ставками, которые можно отнести к ростовщичеству, или же о трудовых договорах, в которых условия настолько невыгодны для работника, что они превращаются в эксплуататорские. Такие договоры могут быть оспорены в судебном порядке. Судебные инстанции, при рассмотрении подобных дел, руководствуются принципами добросовестности и справедливости, и часто исходят из необходимости защиты достоинства той стороны, которая находится в более слабой позиции.

В биоэтике, рассматривающей сложный комплекс проблем медицинских технологий и репродуктивных прав, категория человеческого достоинства играет роль ключевого нравственного ограничителя. Особое внимание уделяется таким явлениям, как суррогатное материнство, клонирование и генетическая инженерия, которые анализируются с позиции недопустимости редукции человека (или его организма) до уровня товара или средства удовлетворения интересов других лиц. Этот принцип является универсальным и распространяется на все стадии человеческого бытия, требуя неуклонной защиты прав и достоинства личности на протяжении всего жизненного пути [6].

Таким образом, конституционный принцип человеческого достоинства играет центральную роль в правовой системе: он не просто закрепляет фундаментальное право, но и служит базовым ограничителем для иных гражданских прав. Этот принцип препятствует использованию личных свобод для причинения вреда, унижения или дискриминации других лиц. Его нормативная функция отражает гуманистическую



сущность права и его способность к саморегулированию ради защиты высших ценностей. Законодательные и правоприменительные органы обязаны неизменно опираться на этот принцип, обеспечивая сбалансированное соотношение между индивидуальной свободой и необходимостью охраны достоинства каждого члена общества. Дальнейшее развитие доктрины и судебной практики в этой области критически важно для создания правового государства, где права человека не только декларируются, но и обеспечиваются в их гармоничном и взаимоуважительном сосуществовании.

### Литература:

1. Боков Ю.А., Мезина О.Н. Право на человеческое достоинство // Современные наукоемкие технологии. 2005. № 1 С. 43-45
2. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. URL: <https://konstrf.ru/21> (дата обращения: 17.02.2026).
3. Информация Конституционного Суда России (КС РФ) от 30 октября 2025 г. "Конституционно-правовая защита человеческого достоинства: актуальные аспекты" // Информационно-правовой портал Гарант. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/412861663/> (дата обращения: 17.02.2026)
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) : фед. закон от 30 нояб. 1994 г. № 51-ФЗ (ред. от 08 авг. 2024 г.) // СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. URL: <http://caselaw.today/archives/795> (дата обращения: 17.02.2026).
5. Гордеева К.С. Пределы и гражданско-правовые механизмы защиты чести, достоинства, деловой репутации на примере 152 статьи Гражданского Кодекса РФ // Вопросы российской юстиции. 2025. №36. С. 88-100.
6. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 24 февр. 2005 г. № 3 «О судебной практике по делам о защите чести и достоинства граждан, а также деловой репутации граждан и юридических лиц» // Бюллетень Верховного Суда РФ. 2005. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <http://xn--b1azaj.xn--p1ai/2005/postanovlenie-plenuma-vs-rf/PPVS-2005.PDF/N03-ot-24.02.2005.pdf> (дата обращения: 17.02.2026).



## Экономические науки



## ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ В УПРАВЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ

**Аннотация:** В статье рассматривается сравнительный анализ зарубежного и отечественного опыта управления строительными проектами, с акцентом на современные информационные системы и программные комплексы, охватывающие все этапы жизненного цикла объекта. Проведен анализ преимуществ отечественных разработок, в частности, Информационной системы управления проектами Минстроя России, и региональных информационных систем, создаваемых в соответствии с поручением Министерства. Приведены примеры региональных систем, включая опыт Ямало-Ненецкого автономного округа.

*Ключевые слова:* управление строительными проектами, информационные системы, Информационная система управления проектами, жизненный цикл объекта, цифровизация строительства, региональные информационные системы.

*Keywords:* construction project management, information systems, project management information system, project lifecycle, digitalization of construction, regional information systems.

Современная строительная отрасль переживает этап масштабной цифровой трансформации, обусловленной необходимостью повышения эффективности управления проектами, сокращения сроков строительства и оптимизации затрат. Информационные системы управления строительными проектами становятся ключевым инструментом, позволяющим обеспечить прозрачность и контроль на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства [1]. В условиях санкционного давления и ухода зарубежных вендоров с российского рынка вопрос развития отечественных программных решений приобретает стратегическое значение.

Целью данной статьи является сравнительный анализ зарубежных и отечественных информационных систем управления строительными проектами, выявление преимуществ



российских решений, а также изучение опыта внедрения региональных систем на примере Ямало-Ненецкого автономного округа.

Жизненный цикл объекта капитального строительства включает пять ключевых этапов: инициация проекта (формулирование концепции, определение целей и основных параметров); проектирование (создание цифровой модели объекта с объединением архитектурных, инженерных и строительных данных); строительство (управление процессами строительства с контролем ресурсов, сроков и качества); эксплуатация (управление зданием, техническое обслуживание и планирование модернизации); утилизация (анализ и планирование безопасной разборки или переработки материалов) [2].

Информационные системы управления проектами обеспечивают формирование единого информационного пространства, связывающего все этапы жизненного цикла объекта. Технология BIM (Building Information Modeling), или ТИМ (технологии информационного моделирования), позволяет интегрировать информацию о сроках, стоимости, материалах и эксплуатационных характеристиках в единую цифровую модель [3].

На протяжении последних десятилетий мировой рынок программного обеспечения для строительной отрасли был представлен преимущественно зарубежными решениями. В сегменте комплексного управления проектами лидирующие позиции занимали Oracle Primavera и Microsoft Project, а в области BIM-технологий и сред общих данных — продукты компании Autodesk (AutoCAD, Revit, BIM 360, Construction Cloud), на долю которых приходилось до 90% рынка [4].



Система	Разработчик	Основные функции	Область применения
Oracle Primavera P6	Oracle Corporation	Календарно-сетевое планирование, управление ресурсами, бюджетирование	Крупные инфраструктурные проекты
Microsoft Project	Microsoft	Планирование задач, управление ресурсами, отчётность	Универсальное применение
Autodesk BIM 360	Autodesk	Среда общих данных, управление документацией, строительный контроль	ВМ-проекты всех масштабов
Autodesk Construction Cloud	Autodesk	Комплексное управление строительством, координация участников	Девелоперские проекты
Bentley ProjectWise	Bentley Systems	Управление инженерными данными, интеграция проектной документации	Инфраструктурное строительство
Trimble Tekla	Trimble	3D-моделирование конструкций, детализация	Строительные конструкции

Таблица 1 - Основные зарубежные системы управления строительными проектами

К преимуществам зарубежных систем традиционно относились: высокий уровень функциональности; широкая интеграция с другими программными продуктами; развитая экосистема и техническая поддержка; обширный опыт внедрения на международных проектах [5].

Вместе с тем использование зарубежного программного обеспечения сопряжено с рядом существенных недостатков: зависимость от иностранных поставщиков и риски прекращения поддержки; высокая стоимость лицензий; несоответствие российским стандартам и нормативам; отсутствие интеграции с государственными информационными системами РФ [6].

После 2022 года компания Autodesk и ряд других зарубежных вендоров официально ушли с российского рынка, что потребовало ускоренного развития отечественных альтернатив [7].

Ключевым элементом цифровой вертикали строительной отрасли России является Информационная система управления проектами государственного заказчика в сфере строительства (ИСУП). Согласно данным Минстроя России на 15 мая 2024 года, 87 регионов заключили соглашения о присоединении к ИСУП [8].



ИСУП представляет собой облачную многопользовательскую информационную систему с набором инструментов автоматизации основных бизнес-процессов государственного (муниципального) заказчика. Система позволяет консолидировать и обрабатывать информацию о ходе реализации строительного проекта и предоставлять её с учётом различного уровня доступа пользователей [9].

Основные возможности ИСУП:

- комплексное управление строительными проектами;
- финансовый учёт бюджетных аспектов строительства;
- автоматизация основных процессов планирования, проектирования и строительства;
- ведение информационной модели объекта;
- создание комплексной инфраструктуры мониторинга и аналитики этапов жизненного цикла объектов капитального строительства.

Функциональные подсистемы ИСУП:

1. подсистема единого реестра объектов капитального строительства;
2. подсистема финансового мониторинга;
3. подсистема закупочных процедур;
4. подсистема управления проектами;
5. подсистема регламентированной и аналитической отчётности.

Согласно письму Минстроя России от 25.06.2024 № 35232-КМ/14, регионам направлен регламент, определяющий задачи и контрольные сроки заполнения ключевых данных в системе ИСУП [10]. Документ предусматривает создание единой цифровой среды управления жизненным циклом объектов капитального строительства на основе единого классификатора, форматов и регламентов информационного обмена. Регламент предписывает интеграцию ИСУП с системами ЕИС и «Электронный бюджет» [11].

Минстрой России направляет главам регионов письма о необходимости перехода на цифровую техническую документацию в строительстве. Губернаторы назначают ответственных за внедрение ИСУП в регионе, которые поручают органам исполнительной власти создать Центры цифровой трансформации строительства и ЖКХ [12].

Необходимость создания ГИСОГД РФ была определена Правительством России в 2020 году. Ключевое предназначение системы — накопление, хранение, анализ и обмен данными об объектах строительства на всех этапах их жизненного цикла [13]. Распоряжением Правительства РФ № 2424-р от 02.09.2021 утверждён «Национальный



план развития конкуренции в Российской Федерации на 2021–2025 годы», которым установлено обеспечение проектирования ГИСОГД РФ в целях комплексного перехода к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства путём внедрения ТИМ [14].

Преимущества внедрения ГИСОГД:

- эффективная автоматизация процессов контроля и анализа работы;
- взаимодействие всех участников градостроительной деятельности;
- охват полного цикла работ: градостроительное зонирование, планировка территории, строительство, реконструкция, эксплуатация, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства, благоустройство территории, инженерные изыскания, подготовка проектной документации.

Из ИСУП сведения передаются в ГИСОГД субъекта, где хранятся информационные модели объектов строительства, и далее — в ГИСОГД РФ (систему верхнего уровня), где собираются все данные об объектах строительства [15].

Ямало-Ненецкий автономный округ демонстрирует передовой опыт в области цифровизации строительной отрасли. В 2023 году НПЦ «БизнесАвтоматика» успешно завершила проект по комплексной автоматизации деятельности Департамента транспорта и дорожного хозяйства и Департамента строительства и жилищной политики округа, а также их подведомственных организаций и муниципалитетов.

Особенности ГИС управления строительной деятельностью ЯНАО:

- автоматизировано более 150 бизнес-процессов, проходящих через 30+ департаментов и муниципальных учреждений по всему округу;
- реализован публичный портал с личными кабинетами для муниципальных служащих;
- создан сервис по управлению закупками;
- проведена интеграция с более чем 11 системами, включая государственные информационные системы (ЕСИА, ГИСОГД, Главгосэкспертиза через СМЭВ).

Автоматизация связана с планированием, мониторингом и контролем выполнения строительных и дорожных работ на всех этапах: проектно-изыскательские работы, строительные-монтажные работы и иные виды деятельности. Архитектурной базой проекта выступила Low-code платформа Visary, что обеспечивает гибкость и возможность быстрой адаптации системы к изменяющимся требованиям.



По состоянию на июль 2025 года на вычислительных ресурсах Регионального ЦОД ЯНАО размещено более 400 информационных систем, что свидетельствует о масштабной цифровой инфраструктуре региона.

После ухода зарубежных вендоров началось активное развитие отечественных IT-решений для строительства. В таблице 2 представлен сравнительный анализ российских систем, способных заменить зарубежные аналоги.

Российская система	Заменяемое зарубежное ПО	Функциональные особенности
Платформа ЦУС	MS Project, Primavera	Комплексное управление строительством, интеграция с ИСУП
Pragmacore	Autodesk BIM 360, Primavera	Облачная платформа для ведения проекта на всём жизненном цикле
Sarex, Pilot-BIM, Project Point	Autodesk BIM 360, Construction Cloud	Среды общих данных для BIM-проектов
PLAN-R	Oracle Primavera	Связывает выдачу РД, поставку оборудования, выполнение СМР и ПНР; поддерживает узловой метод строительства (AWP)
Renga	Autodesk Revit	BIM-проектирование зданий
nanoCAD	AutoCAD	САПР для проектирования
Ехон.Стройконтроль	Autodesk BIM 360 Field	Строительный контроль

Таблица 2 - Отечественные системы управления строительными проектами

Платформа «Цифровое управление строительством» (ЦУС) обеспечивает интеграцию с ИСУП Минстроя России, что позволяет подрядчикам и проектировщикам передавать документы в государственную систему.

Критерий сравнения	Зарубежные системы	Отечественные системы
Интеграция с госсистемами РФ (ИСУП, ГИСОГД, ЕИС)	Отсутствует	Полная интеграция
Соответствие российским нормативам	Требует адаптации	Полное соответствие
Техническая поддержка	Прекращена/ограничена	Полноценная
Локализация данных	Зарубежные серверы	Серверы на территории РФ
Стоимость внедрения	Высокая	Средняя
Информационная безопасность	Риски	Контролируемая
Развитие функциональности	Недоступно для РФ	Активное развитие

Таблица 3 - Сравнительный анализ систем управления строительными проектами



Преимущества отечественных систем:

1. Интеграция с цифровой вертикалью — ИСУП, ГИСОГД субъекта и ГИСОГД РФ образуют единую экосистему для управления данными об объектах строительства на федеральном, региональном и муниципальном уровнях.
2. Соответствие законодательству — российские системы разрабатываются с учётом требований отечественных стандартов, включая переход на электронную исполнительную документацию с 1 января 2024 года.
3. Импортонезависимость — отсутствие рисков прекращения поддержки и доступа к системам.
4. Государственная поддержка — развитие систем осуществляется в рамках национальных проектов цифровизации.
5. Локализация данных — обеспечение хранения информации на территории России в соответствии с требованиями законодательства о персональных данных.

Проведённый анализ показывает, что отечественные информационные системы управления строительными проектами достигли уровня функциональности, позволяющего полноценно заменить зарубежные аналоги. ИСУП Минстроя России выступает системообразующим элементом цифровой вертикали строительной отрасли, обеспечивая единое информационное пространство для всех участников строительного процесса на федеральном и региональном уровнях.

Опыт ЯНАО демонстрирует эффективность комплексного подхода к автоматизации строительной деятельности с охватом более 150 бизнес-процессов и интеграцией с государственными информационными системами. Рекомендации Минстроя России по поэтапному внедрению ИСУП в регионах создают условия для формирования единой цифровой среды управления строительными проектами на всей территории страны.

Дальнейшее развитие отечественных систем должно быть направлено на расширение функциональности, совершенствование интеграционных механизмов и снижение стоимости внедрения для подрядных организаций.

#### **Литература:**

1. Волков, А. А. Информационные системы и технологии в строительстве : учебник / А. А. Волков. — Москва : Юрайт, 2023. — 424 с. — ISBN 978-5-534-15157-3.



2. Козлов, В. В. Жизненный цикл объекта капитального строительства: этапы и особенности управления / В. В. Козлов // Вестник МГСУ. — 2023. — Т. 18, № 4. — С. 512–528.
3. Теличенко, В. И. Цифровая трансформация строительной отрасли России: проблемы и перспективы / В. И. Теличенко, А. А. Лapidус // Технология и организация строительного производства. — 2024. — № 2. — С. 5–15.
4. Гинзбург, А. В. Импортозамещение программного обеспечения в строительной отрасли: состояние и перспективы / А. В. Гинзбург // Промышленное и гражданское строительство. — 2023. — № 8. — С. 42–49.
5. Письмо Минстроя России от 25.06.2024 № 35232-КМ/14 «О регламенте работы в информационной системе управления проектами государственного заказчика в сфере строительства» // Официальный сайт Минстроя России. — URL: <https://minstroyrf.gov.ru> (дата обращения: 28.01.2026).
6. Абышева, К. Н. Опыт цифровизации строительной отрасли Ямало-Ненецкого автономного округа / К. Н. Абышева // Цифровое строительство. — 2024. — № 1. — С. 18–24.
7. Россия. Правительство. О Государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации : постановление Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 1558 // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2020. — № 40. — Ст. 6286.
8. Россия. Правительство. Национальный план («дорожная карта») развития конкуренции в Российской Федерации на 2021–2025 годы : распоряжение Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2021 г. № 2424-р // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2021. — № 37. — Ст. 6554.
9. Михайлик, К. А. Цифровая вертикаль строительной отрасли: ИСУП как инструмент управления / К. А. Михайлик // Строительство: новые технологии. — 2024. — № 6. — С. 8–14.
10. Об утверждении единых требований к региональным государственным информационным системам обеспечения градостроительной деятельности : приказ Минстроя России от 10 августа 2022 г. № 653/пр // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 28.01.2026).



11. Талапов, В. В. BIM-технологии: сущность и особенности внедрения информационного моделирования зданий / В. В. Талапов. — 2-е изд., перераб. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 410 с. — ISBN 978-5-97060-939-0.
12. ГОСТ Р 57311–2016. Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершённого строительства : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : введён впервые : дата введения 2017-09-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — Москва : Стандартинформ, 2017. — 12 с.
13. Петров, В. С. Развитие информационных систем управления в строительстве: региональный аспект / В. С. Петров // Архитектура и строительство. — 2023. — № 4. — С. 156–168.
14. Сахаров, О. В. Эффективность BIM-внедрения в российских строительных организациях / О. В. Сахаров // Сметно-сметное планирование. — 2024. — Т. 12, № 1. — С. 34–45.
15. Федосова, Л. А. Переход на цифровую документацию в строительстве: вызовы и возможности / Л. А. Федосова // Инженерное образование. — 2024. — № 3. — С. 112–125.



Таратынов Вадим Олегович

Магистрант

Кравченко Оксана Викторовна

К.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара

## К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА

Аннотация: Статья посвящена изучению оценке кадрового потенциала предприятий. Рассматриваются основные характеристики, задачи, методы. Оценка кадрового потенциала направлена на улучшение результатов работы персонала в организации и повышение их эффективности для производства. Оценка кадрового потенциала имеет значение для того, чтобы обеспечить достижение поставленных целей организации, руководителям предприятий необходимо осуществлять постоянный мониторинг фактического уровня возможностей сотрудников, сравнивать его с требуемым уровнем, выявлять отклонения и проводить мероприятия по увеличению способностей сотрудников.

*Ключевые слова: международная организация труда, оплата труда, минимальная заработная плата, справедливая оплата труда, защита работников, коллективные переговоры.*

*Keywords: personnel potential, assessment, human resources, management, personnel assessment, personnel development.*

Для достижения стратегических целей предприятия, руководителям нужно регулярно проводить анализ компетенций персонала, сопоставляя их с профессиональными стандартами, выявлять дисбалансы и организовывать обучение для повышения профессиональных навыков. Важно систематически оценивать и анализировать таланты и возможности каждого работника, а также эффективность трудовых коллективов и организации в целом.

Оценка кадрового потенциала является ключевым элементом в системе управления человеческими ресурсами. Этот процесс позволяет анализировать компетенции и



возможности работников, а также оценивать рентабельность инвестиций в персонал. Для эффективной оценки используется специализированный набор критериев и методик, адаптированных под конкретные стратегические задачи предприятия. Такой подход обеспечивает настройку и коррекцию кадровой стратегии, позволяет определить соответствие работников занимаемым позициям и способствует разработке обучающих и развивающих программ, направленных на повышение профессиональных квалификаций [4, с. 38].

По мнению Т.А. Журавлевой, оценка кадрового потенциала представляет собой комплекс мероприятий, направленных на выявление уровня квалификации сотрудников организации, оценку их профессиональных компетенций, личностных качеств и потенциала дальнейшего развития [5, с. 12].

А.В. Дейнека отмечает, что оценка кадрового потенциала учитывает одновременно экономические, психологические, организационные и социально-культурные факторы [3, с. 116]. Такой подход представляется наиболее полным представлением о человеческом капитале организации и позволяет разработать эффективные стратегии управления персоналом.

Оценка кадрового потенциала – ключевой аспект в управлении персоналом, выполняемый на разных стадиях и направлен на разнообразные задачи. Этот процесс особенно критичен при определении будущих стратегий развития человеческого капитала [8, с. 127].

Оценка кадрового потенциала сотрудников – это интегральная составляющая системы управления персоналом, предоставляющая руководству данные о соответствии качества работы персонала стратегическим целям и бизнес-задачам организации.

Анализ и применение кадрового потенциала часто оставляет желать лучшего, что влияет на скорость роста компаний. Важность глубокого изучения этой сферы подчеркивали в своих научных работах Н.И. Прока. По мнению автора, оценка кадрового потенциала направлена на:

- улучшение квалификации сотрудников: повышение квалификации, – расширение опыта (ротация), развитие индивидуальных характеристик, работа с резервом, увольнение работников с низким рейтингом эффективности;

- внедрение человеческих ресурсов: адаптация должностных обязанностей и функциональных обязательств, мотивация сотрудников, надзор за выполнением, перераспределение человеческих ресурсов [7, с. 21].



Оценивание персонала охватывает все уровни организации, однако важность этого процесса варьируется в зависимости от категории сотрудников. Анализ компетенций и профессиональных навыков руководителя представляет собой более трудную задачу по сравнению с оценкой квалификации рабочих, даже на технически сложных производствах. Для рабочих критерии оценки часто квантифицируемы и измеримы, в то время как аппрециация результатов деятельности управленческого персонала и специалистов требует более глубокого анализа и подхода.

Количественная оценка персонала обеспечивает большую точность в анализе кадровых ресурсов организации. Это обусловлено применением методов, фокусирующихся на вычислении числовых значений, что позволяет точно измерить кадровый потенциал.

К ключевым аспектам процедуры оценки персонала причисляются: типологизация сотрудников, унификация критериев для анализируемых позиций, анализ степени соответствия ресурсов требованиям. Оценочный процесс включает идентификацию достоинств и недостатков относительно нормы, и должен осуществляться непредвзято.

Анализ производительности персонала включает два ключевых элемента:

- экономическая эффективность, отражающая результативность достижения целей через оптимальное применение трудовых ресурсов, основываясь на принципах рационального распределения доступных ресурсов;
- социальная результативность, отражающая меру удовлетворения запросов и ожиданий персонала.

К элементам экономической эффективности персонала предлагается отнести:

- баланс эффективности труда и затрат на работников;
- элементы, показывающие влияние сотрудников на стратегический прогресс компании. Такие элементы включают: стабильность, проявляющаяся через постоянство персонала, в верности сотрудников в исполнении возложенных на них обязанностей; гибкость, подразумевающая возможность сотрудников приспосабливаться к изменяющимся обстоятельствам и способствовать эволюции в организационной структуре [9, с. 69].

Существует множество методов оценки персонала, цель которых – повышение эффективности как индивидуальной, так и коллективной работы. Оценочные процедуры могут привести к значимым изменениям в организации, включая штатные перестановки, оптимизацию численности персонала и структурные реформы. Такие итоги влияют на



морально-психологическую атмосферу, уровень удовлетворенности и мотивацию сотрудников, а также могут снижать или повышать конфликтность в коллективе. Эффективно проведенная оценка предоставляет ценные статистические данные для стратегического управления человеческими ресурсами, способствует разработке перспектив развития персонала и формированию благоприятного корпоративного климата.

Анализируя академические исследования в области управления персоналом, можно утверждать, что универсальной методологии оценки потенциала работников на сегодня отсутствует [6, с. 31]. Различные компании индивидуально подходят к определению подходящей схемы оценки своих сотрудников.

Различают традиционные группы методик, применимые в управлении организацией. Каждый метод оценки обладает индивидуальными преимуществами и недостатками, зависящими от специфики организации, уровня финансирования данных инициатив, компетентности HR-службы и заинтересованности руководства в развитии компании.

Подходы к оценке персонала классифицируют на шесть основных категорий.

К первой категории можно отнести методы, основанные на характере оцениваемых показателей. Эта группа включает в себя как методики обобщающей оценки (например, оценка работоспособности различных возрастных групп, измерение повышения эффективности работы через анализ трудового потенциала), так и специализированных показателей (определение уровня результативности труда, степень освоения компетенций, оценка профессиональных знаний).

Вторая группа методов оценивания затрагивает содержание процесса оценки и ее объект. В число этих методов входят подходы, оценивающие индивидуальные и групповые навыки работников, такие как персонал отделов или подразделений компании. Дополнение с делением на количественные показатели (включая стоимостные и натуральные) и качественные (описательные) методы, а также стоимостные и результативные методы, как модель ценностной оценки и активности, существенно расширяет возможности анализа.

В третьей группе располагаются процессуальные методы. К этой категории принадлежат косвенный метод, включающий оценку, аудит персонала и рабочих мест, и метод мониторинга, подразумевающий непрерывный сбор объективных, комплексных и своевременных данных для последующего анализа.



Четвертая группа включает методы согласно подходам к сбору информации. Здесь применяют такие техники, как документальный анализ (образовательный уровень, профессиональная подготовка, опыт работы) и опросные методы (разработка анкет, проведение интервью, организация круглых столов, использование бизнес-симуляций). Анализ рабочих процессов также осуществляется через визуализацию дня в форме фотоотчета.

Пятый набор методик оценки связан с аналитическими подходами к обработке информации. В этом контексте используется анализ статистических данных, который включает в себя сопоставление текущих значений с историческими за выбранный период. Также применяется метод сравнения запланированных показателей с достигнутыми результатами после истечения периода, определенного планом. Метод стандартных сравнений предполагает оценку реальных показателей в сравнении с заранее установленными нормами. Метод разработки и анализа нескольких альтернативных сценариев развития трудовых ресурсов также активно используется для глубокого сравнительного анализа.

Шестая группа методов диагностики кадрового потенциала включает итоговые методы, известные как методы-оценки. К таким методам относятся: обобщающая оценка интересов сотрудников и работодателя, анализ заработной платы, социальных гарантий, возможностей обучения и развития, трудовых ресурсов и причинно-следственных связей [2, с. 121].

Анализ кадровых ресурсов предполагает применение интегрированной методики, базирующейся на стратегических приоритетах предприятия. Адекватность кадровых ресурсов, их стратегическое планирование, развитие и претворение в жизнь стратегий оценки являются ключевыми для достижения целей компании и ее долгосрочного успеха.

Эти подходы являются стандартными для многих крупных корпораций, работающих в стабильном бизнес-климате. В то время как малые предприятия обычно ограничиваются проведением интервью при найме сотрудников, и применяют методику наблюдения в процессе трудовой деятельности.

В современной экономике используются различные методики для оценки трудовых ресурсов.

Обычно количественный анализ применяется к таким параметрам, как пол, возраст, профессиональный опыт, образовательный уровень.



Балльная система оценивания (на шкале от 7 до 10 баллов) используется для анализа критериев, относящихся к возрасту, состоянию здоровья, интеллектуальным способностям, творческим и инновационным качествам, а также профессиональной подготовке сотрудника.

Этот подход к оценке может применяться в любой компании, однако он не всегда адекватно отображает уровень реализации трудовых ресурсов.

Сотрудники компании и их динамика выражаются через серию абсолютных и относительных показателей, отображающих их количественные, качественные и структурные аспекты. К таким показателям относятся: численность сотрудников организации, пропорции сотрудников различных категорий, динамика численности персонала, средняя продолжительность профессионального опыта сотрудников, текучесть кадров.

Различные показатели, включая упомянутые и дополнительные, способны отразить количественные, качественные и структурные аспекты работников корпорации, а также динамику их изменений. Это важно для эффективного управления персоналом через планирование, аналитику и создание стратегий для повышения продуктивности трудовых ресурсов предприятия.

Основные принципы эффективной оценки включают направленность на оптимизацию процессов и результатов; детальную подготовку; конфиденциальность данных; объективное и всестороннее анализирование результатов работы и личностных качеств сотрудника, их соответствие занимаемой позиции; сбалансированное применение комментариев и критики; стандартизацию и надежность критериев оценки, верификацию используемых методик. Требования к показателям включают их полноту и точность отображения результатов, специфичность, возможность сравнения как с предыдущими периодами, так и с результатами других субъектов оценки [1, с. 82].

Таким образом, руководство компаний должно осознавать важность точной оценки кадровых ресурсов, уделяя повышенное внимание этому аспекту через систематическое проведение мониторинга и аттестации работников. Важно также разрабатывать и применять собственные методы оценки, способные комплексно и объективно анализировать кадровый потенциал, учитывая все аспекты и детали, связанные с деятельностью персонала. Анализ кадрового потенциала предоставляет компании ключевые возможности для исследования профессиональной готовности персонала к



эффективной работе, определяет запасы для улучшения производительности, а также прогнозирует перспективы развития самих работников.

**Литература:**

1. Александрова, Н.А. Управление персоналом в современных условиях организации труда : учебное пособие / Н.А. Александрова. – Чита: ЗабГУ, 2022. – 170 с.
2. Байтасов, Р.Р. Кадровый менеджмент / Р.Р. Байтасов. – СПб.: Лань, 2024. – 336 с.
3. Дейнека, А.В. Управление человеческими ресурсами / А.В. Дейнека. – М.: Дашков и Ко, 2025. – 388 с.
4. Евстифеева, Е.А. Кадровый потенциал: теория и практика / Е.А. Евстифеева. – Тверь: ТвГТУ, 2020. – 176 с.
5. Журавлева, Т.А. Кадровый потенциал предприятия и его эффективность / Т.А. Журавлева // Школа университетской науки: парадигма развития. – 2018. – № 3-4. – С. 10-12.
6. Кондратенко, И.С. Организация и управление трудовыми процессами в логистике / И.С. Кондратенко. – Екатеринбург: УрГЭУ, 2025. – 141 с.
7. Прока, Н.И. Кадровое планирование и кадровые технологии в системе управления персоналом организаций аграрного сектора / Н.И. Прока. – Орел: ОрелГАУ, 2023. – 172 с.
8. Сазыкина, О.А. Модель управления кадровыми рисками строительной организации: концептуальные подходы / О.А. Сазыкина // Друкеровский вестник. – 2025. – № 1 (63). – С. 123-132.
9. Шумакова, О.В. Модель управления развитием кадрового потенциала университета / О.В. Шумакова. – Омск: Омский ГАУ, 2024. – 179 с.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ DATA-DRIVEN МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: В современном строительстве, где эффективность и контроль являются ключевыми факторами успеха, дашборды становятся незаменимым инструментом для управления проектами. Данная статья исследует потенциал подхода Data-Driven менеджмента и его основного инструмента для оптимизации строительных процессов, повышения прозрачности и принятия обоснованных решений.

*Ключевые слова:* управленческие решения, дашборд, анализ данных, визуализация, графическое представление информации, data-driven менеджмент.

*Keywords:* management decisions, dashboard, data analysis, visualization, graphical presentation of information, data-driven management.

Ежедневно различные компании, независимо от размера и рода деятельности, сталкиваются с необходимостью принятия различных по содержанию управленческих решений. Каждая из них заинтересована в том, чтобы принятое управленческое решение было рациональным и наиболее эффективным из всех рассмотренных альтернатив.

Для достижения этой цели организациями используются различные подходы. Один из таких подходов — data driven, что при дословном переводе означает «управляемый данными». Суть этого подхода заключается в принятии управленческого решения с основой на больших данных и их аналитике.

Концепция data driven противопоставляется способу принятия стратегически важных управленческих решений, будучи основанной на интуиции и личном опыте работника или руководителя организации [1].

Такой подход позволяет вести дела компании по приборам и за счет качественных решений достигать больших результатов при использовании меньших ресурсов. Все больше производственных, финансовых, маркетинговых и любых других компаний становятся адептами этого направления. Даже среди дизайнерских альтернатив можно выбрать объективно лучший и полезный для бизнеса вариант.



Изучая мировую бизнес-практику, мы приходим к выводу, что в последнее время тренд на data-driven-подход чрезвычайно усиливается. На российском рынке в целом видна такая же картина, но с одной поправкой: полноценное движение к управлению на основе данных происходит в основном у крупных компаний, имеющих для этого достаточное количество ресурсов и большой объем накопленных данных.

Одним из инструментов для решения задач управления на основе данных, который отвечает на все эти вопросы и позволяет мгновенно оценивать состояние системы, является дашборд.

Дашборд (dashboard) в переводе с английского означает «приборная панель». Это система отображения для водителя ключевой информации, необходимой для управления автомобилем. Как водитель, считывая информацию с приборной панели, определяет свои дальнейшие действия на дороге, так и аналитик данных в современном мире, считывая информацию с дашборда, описывает основные тенденции, проблемы и пути решения в сфере своего анализа.

Итак, дашборд – это инструмент анализа и визуализации набора данных, сгруппированных по смыслу в компактном виде на экране устройств [2]. Ключевыми характеристиками дашбордов выступают:

- наглядность,
- интерактивность;
- автоматизация процессов.

Строительство представляет собой отдельную самостоятельную отрасль экономики, которая предназначена для ввода в действие новых, а также расширения, реконструкции, ремонта объектов производственного и непроизводственного назначения.

Управление строительством – система взаимосвязанных процессов и инструментов, которые обеспечивают успешную реализацию инвестиционно-строительного проекта путем применения инструментов управления и контроля на всех этапах его жизненного цикла – предпроектная проработка, проектирование, строительство и ввод объекта в эксплуатацию.

Внедрять дашборд для управленческого учета в строительстве необходимо руководителям, которые хотят наглядно работать с большими объемами информации, параллельно обеспечивая поступление информации из разных источников с аккумулярованием в единой базе.



Внедрение дашбордов позволило оптимизировать и «поглотить» классические отчеты, позволяет строить предиктивную аналитику на основе исторических данных, контролировать не только процесс “на бумаге”, но и непосредственно стройку на площадке с помощью видеоаналитики, контролировать план-факт целевых показателей для разных ролей ежедневно в режиме реального времени, видеть и оперативно реагировать на отклонения, объединить всех участников строительного процесса, чтобы они могли находиться внутри системы, и все данные формировались внутри нее.

На российском рынке видна следующая картина - полноценное движение к управлению на основе данных происходит в основном у крупных компаний, имеющих для этого достаточное количество ресурсов и большой объем накопленных данных. В то же время есть отрасли, в которых управление данными является неотъемлемой частью бизнеса.

Однако, 24 октября 2023 года на портале Всеостройке.рф прошла «Битва дашбордов и BI-систем, предоставляющих топ-менеджменту девелоперов наиболее полную информацию для принятия решений». В формате 5-минутных презентаций 11 разработчиков представили свои IT-продукты, а ТОПы крупнейших застройщиков выбрали лучшие из них прямо в эфире.

По итогам битвы первое место экспертное жюри присудило BI-системе Analytic Workspace. На почетном втором месте оказались сразу два решения: IYNO, платформа для цифрового сопровождения и управления себестоимостью строительства и продукт Smartis BI.

В 2021 году у руководства Ямало-Ненецкого автономного округа возникла необходимость комплексной автоматизации бизнес-процессов департамента транспорта и дорожного хозяйства автономного округа, департамента строительства и жилищной политики и их подведомственных организаций.

Ранее в регионе отсутствовал инструмент для эффективного управления строительными проектами и дорожной деятельностью. Из-за этого руководство региона было лишено оперативного доступа к актуальной отчетности по текущему статусу выполнения работ по строительным проектам, проектам дорожной инфраструктуры и иным ключевым показателям деятельности учреждений. Также в Ямало-Ненецком автономном округе не было внедрено систем для автоматизации основных регламентированных процессов и постановки задач, что негативно сказывалось на производительности и исполнительской дисциплине сотрудников учреждений.



Отсутствие возможности по автоматическому взаимодействию с внешними информационными решениями осложняло работу специалистов департаментов и приводило к значительным трудозатратам и временным потерям.

Учитывая текущие проблемы, руководством департамента информационных технологий и связи Ямало-Ненецкого автономного округа было решено разработать и внедрить систему для оптимизации планирования, мониторинга, контроля выполнения строительных и дорожных работ в округе. Кроме того, решение должно было автоматизировать управление земельно-имущественными, планово-экономическими, закупочными, контрактными, надзорными и иными процессами департаментов.

Специалисты «БизнесАвтоматики» разработали Государственную информационную систему Управления и автоматизации отраслевой деятельности Ямало-Ненецкого автономного округа (ГИС УиАОД ЯНАО), спроектированную по модульному принципу для исключения дублирования функционала, а также для возможности обновления модулей без негативного воздействия друг на друга. Решение включает в себя следующие подсистемы для решения задач департаментов:

1. Подсистема хранения и систематизации данных об объектах строительной и дорожной инфраструктуры. Обеспечивает систематизацию данных об объектах и позволяет пользователям осуществлять их поиск и фильтрацию, просматривать информацию об объектах и вносить данные о них вручную. Подсистема содержит данные о дорожной сети, категориях автомобильных дорог, искусственных сооружениях, объектах капитального строительства и др. Обеспечена возможность загрузки в карточку объекта сведений, документов и материалов;

2. Подсистема управления регламентированными процессами. Автоматизирует процессы управления земельно-имущественными отношениями, планово-экономическими аспектами деятельности и закупками. Также оптимизирует проектно-изыскательские работы, процессы по передаче объектов балансодержателю, формирование и согласование документации. Подсистема способна автоматизировать любые повторяющиеся регламентированные процессы за счет конструктора с использованием технологии Workflow. При запуске процесса автоматически создаются задачи, необходимые для его выполнения;

3. Подсистема планирования и контроля мероприятий строительной и дорожной деятельности. Обеспечивает комплексное управление мероприятиями по проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту и содержанию объектов;



4. Подсистема управления планово-экономическими аспектами деятельности. Позволяет оперативно планировать и осуществлять контроль планово-экономической деятельности департаментов и их подведомственных учреждений. Подсистема обеспечивает систематизацию документов с привязкой к объекту и эффективное взаимодействие с подрядными организациями в части обеспечения своевременного финансирования и обмена сопутствующей документацией. Также реализована возможность бюджетирования различных направлений деятельности и отслеживания поступлений и списаний средств. В подсистеме представлены инструменты по формированию периодических отчетов по финансовому выполнению программы на развитие строительной/дорожной инфраструктуры и содержание ОДХ в сравнении с плановыми и фактическими показателями;

5. Подсистема управления закупочной деятельностью. Обеспечивает формирование, согласование и контроль публикаций позиций плана-графика государственных контрактов (ГК). Благодаря подсистеме сотрудникам департаментов доступен централизованный сбор коммерческих предложений с контрагентов для последующего расчета начальной (максимальной) цены контракта. Реализована возможность подготовки и согласования проекта ГК, формирования комплекта документов для закупки, а также мониторинга выполнения контрольных точек исполнения ГК;

6. Подсистема земельно-имущественных отношений. Позволяет просматривать и редактировать имеющиеся в системе, а также создавать новые детализированные сведения по всем объектам реестров (копии документов, обращений, ответов на обращения и др.). Пользователи имеют возможность формировать аналитические отчеты на основании информации, содержащейся в реестрах подсистемы и связанных с ней модулях;

7. Подсистема управления нормативно-справочной информацией. Обеспечивает создание и редактирование справочников адресообразующих объектов (регион, район, муниципальное образование), справочников дорожных объектов и различных вспомогательных справочников;

8. Подсистема юридического сопровождения. Предназначена для автоматизации деятельности сотрудников юридических отделов департаментов и их подведомственных учреждений. Оптимизирует процесс ведения реестров, работы с предписаниями контролирующих органов и подготовки локальной нормативно-правовой документации.



Интегрирована с подсистемой управления НСИ, что обеспечивает оперативный доступ к необходимым данным по исполнению текущих контрактов;

9. Подсистема аналитики. Обеспечивает автоматизацию получения статистической и аналитической информации о мероприятиях учета объектов строительства и ОДХ. Подсистема позволяет выделять информацию по ключевым критериям и отображать ее в наглядном графическом виде для формирования аналитических отчетов. Также реализован конструктор аналитических отчетов, функционал которого расширен за счет инструментов проектирования аналитических форм (дашбордов). Реализована возможность работы с аналитическими панелями и индикаторами, которые отображают не только отчетные, но и текущие показатели в реальном времени, в зависимости от прав доступа пользователей;

10. Подсистема управления задачами. Обеспечивает формирование реестров задач с прикреплением файлов к каждой задаче. В перечне задач на выполнение присутствует возможность фильтрации по любой из доступных характеристик. Интегрирована с подсистемами управления регламентированными процессами и уведомлений для автоматизации назначения и контроля действий в целях обеспечения эффективного решения задач;

11. Подсистема проектирования предметной области. Позволяет создавать новые виды документов из административного интерфейса без привлечения разработчиков;

12. Информационно-коммуникационная подсистема. Обеспечивает единое информационное пространство для сотрудников департаментов, их подведомственных учреждений, подрядных организаций и надзорных органов. В подсистеме реализована возможность голосовой связи, видеосвязи, мгновенных текстовых и голосовых сообщений, передачи файлов и документов. Также разработан функционал журналирования текущих коммуникаций и пропущенных вызовов и режим передачи как несекретной информации, так и информации с грифом для служебного использования.

Правильно организованное хранилище данных «освобождает информационные системы организаций от необходимости постоянно программировать настраиваемые отчеты и запросы» [3], а также является базой для построения качественного дашборда.

ГИС УиАОД ЯНАО позволяет перевести в электронный вид весь цикл работ департаментов в части управления проектно-изыскательскими (ПИР) и строительно-монтажными работами (СМР), а также ремонтом объектов. Этот переход осуществляется посредством инструментов подготовки исходно-разрешительной документации,



согласования (планов, проектов, ведомостей), оформления заявок на финансирование, контроля получения и загрузки разрешения на ввод объекта в эксплуатацию и других процессов.

Комплексно автоматизировать операции в рамках ПИР, СМР, капремонта объектов и других направлений позволяет подсистема управления регламентированными процессами. Проектировать их помогает конструктор WorkFlow, который имеет интуитивно понятный графический интерфейс и реализует возможность моделирования процессов без знания языков программирования. На текущий момент автоматизировано более 150 процессов на уровне департаментов и надзорных органов, в том числе в рамках деятельности 13 муниципалитетов.

Аналитический блок снабжен банком из 50 настраиваемых шаблонов дашбордов и более 300 уникальных печатных форм, сформированных с учетом актуальных потребностей различных категорий пользователей.

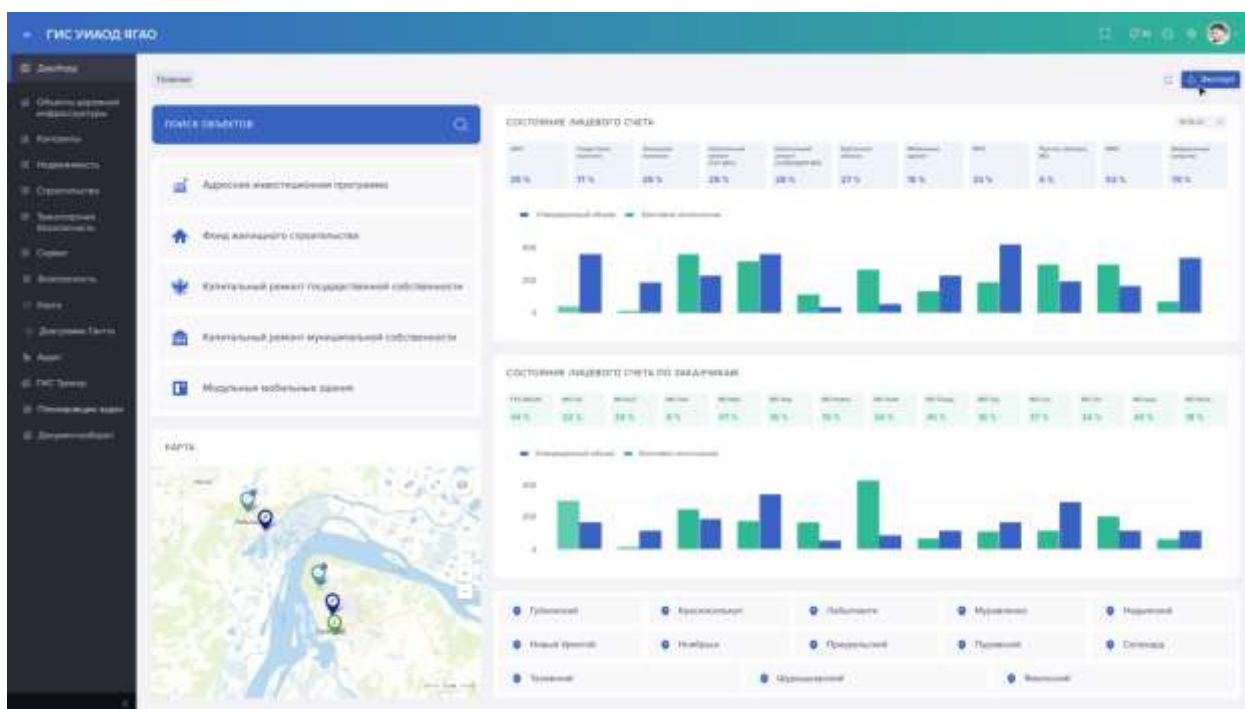


Рисунок 1 – Пример дашборда

Система аккумулирует информацию в виде интерактивных кастомизированных дашбордов и графиков с возможностью самостоятельной настройки выводимых данных. Наглядное представление информации и регулярная генерация отчетов о ходе контрольных мероприятий и проектов позволяет:



- круглосуточно получать актуальную информацию о ходе работ, обеспечивая ситуационную осведомленность;
- прогнозировать сроки строительства и ремонта, видеть отставания от графика;
- контролировать освоение денежных средств в рамках программ и др.

Достигнутой целью разработки и внедрения ГИС УиАОД ЯНАО было повышение оперативности и качества планирования и контроля строительных и дорожных работ. На данный момент с системой работает более 1100 пользователей.

Ключевыми стали следующие показатели проекта:

- автоматизирован процесс сбора, обработки и анализа данных по исходному состоянию дел с возможностью мониторинга хода реализации инвестиционных проектов на всех уровнях управления;
- повысилось качество постановки и контроля выполнения задач ответственными лицами, а также оперативность получения актуальной информации о ходе строительных и дорожных мероприятий на территории региона;
- сократились сроки планирования и выполнения технологических процессов, а также подготовки и оформления документации;
- оптимизированы процессы по управлению земельно-имущественными отношениями;
- повысилась эффективность информационного взаимодействия функциональных заказчиков с подрядными организациями, задействованными при исполнении договоров и госконтрактов, а также с представителями авторского и технического надзоров.

#### Литература:

1. Гафарова С. С. Особенности подхода data-driven decision-making // Современный менеджмент и управление: тенденции и перспективы развития: сборник науч. трудов / под общ. ред. М. Н. Стефаненко. Симферополь: индивидуальный предприниматель Хотеева Л. В., 2020. С. 125–130.
2. Жуковская, И. Е. Место и роль цифровых аналитических платформ в высшем образовании в условиях формирования цифровой экономики // Тенденции развития электронного образования в России и за рубежом: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 15 мая 2020 г.). – Екатеринбург : УрГЭУ, 2020. – С. 56–60.
3. Сергеева, И. И. Концептуальные особенности и актуализация знаний о ВІ технологиях в принятии стратегических решений / И. И. Сергеева, С. В. Лебедев // Научные Записки ОрелГИЭТ. – 2021. – № 1(37). – С. 15-19. – EDN QRRUNE.



Ван Ху Андо

Докторант 2 курс

Казахстанско-Британский технический университет

## **ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

Аннотация: В данном исследовании анализируются проблемы, теоретические основы и практическое применение ключевых показателей эффективности (КПЭ) в рамках системы управления качеством казахстанской национальной нефтегазовой компании АО «КазМунайГаз». В компании «КазМунайГаз» показано что разработка ключевых показателей эффективности (КПЭ) — сложная задача. Это связано с необходимостью одновременно обеспечивать энергетическую независимость страны, реализовывать социальные программы и соответствовать строгим критериям международных инвесторов.

*Ключевые слова: ключевые показатели, система менеджмента, нефтегазовые компании, исследование, стратегия, КМГ.*

*Key words: key performance indicators, management system, oil and gas companies, research, strategy, KMG.*

Введение.

Сегодня система управления, основанная на ключевых показателях эффективности (КПЭ), является одной из наиболее эффективных систем с точки зрения управления предприятиями со сложной структурой. В рамках крупной корпорации система ключевых показателей эффективности позволяет оценивать вклад каждого подразделения в достижение общекорпоративных целей, обеспечивать коммуникацию между подразделениями и выстраивать схему стратегического управления [1].

Система ключевых показателей эффективности должна разрабатываться в соответствии со стратегией компании, а сами ключевые показатели эффективности должны быть сбалансированными [2].



КПЭ используются для анализа производственных процессов, уровня реализации стратегических целей и достижений общего управления компании. Это важно для АО НК «КазМунайГаз» занимающаяся добычей, транспортировкой и переработкой углеводородов. В нефтегазовой сфере ключевым аспектом стратегического менеджмента выступает вложение средств в научные исследования и разработку инновационных технологий [3].

Цель исследования.

Определение и классификация основных трудностей, возникающих при создании ключевых показателей эффективности (КПЭ) в рамках системы управления качеством в АО «КазМунайГаз».

Методы исследования.

В рамках работы использовались следующие методы: SWOT-анализ, эмпирический анализ.

Результаты исследования и их обсуждение.

Ключевые показатели эффективности – это числовые и оценочные параметры, дающие возможность оценить уровень реализации корпоративных целей и действенность рабочих процедур. Они помогают соотнести стратегические задачи с текущей работой компании, тем самым повышая контролируемость и гибкость бизнеса. В то же время, формирование КПЭ требует четкой системы, чтобы параметры отображали фактические итоги работы и были сравнимы друг с другом [4].

Ежегодно национальная компания «КазМунайГаз» разрабатывает корпоративные ключевые показатели эффективности (КПЭ) для оценки прогресса в достижении своих стратегических целей. Стратегические документы компании, помимо КПЭ, включают объемы добычи нефти и газа, операционную рентабельность прогресс в реализации инвестиционных инициатив, промышленную безопасность, а также аспекты устойчивого развития и экологической ответственности.

По результатам исследования основными проблемами формирования ключевых показателей эффективности являются:

1. Задача системного учета нефинансовых показателей. Нефтегазовая отрасль исторически фокусировалась на финансовых показателях и объемах добычи, но современные требования диктуют необходимость учета также и нефинансовых факторов (охрана труда и техника безопасности, экологическая безопасность и устойчивое



развитие). Достижение баланса КПЭ — сложная задача, которая может привести к недооценке аспектов устойчивого развития.

2. Структура вознаграждения руководителей КМГ ориентирована на финансовые показатели в ущерб качеству. Согласно годовому отчету КМГ, свободный денежный поток играют решающую роль в выплате бонусов. Основная проблема ключевой системы поощрения сотрудников заключается в недостаточном внимании к показателям качества (снижение количества дефектов оборудования). Все это негативно сказывается на темпах технологических инноваций компании.

3. Проблемы со стандартизацией методологии. Из-за отсутствия единого подхода к созданию КПЭ различные подразделения в рамках одной корпорации часто используют разные методы измерения эффективности. Это затрудняет сравнение и интерпретацию результатов.

4. Согласно Отчету об устойчивом развитии, КМГ стремится сократить выбросы парниковых газов. Основная проблема при разработке ключевых показателей эффективности (КПЭ) заключается в отсутствии ясности в методологии.



Рисунок 1. Ключевые показатели КМГ

Источник: Официальный сайт КазМунайГаз [3]

На рисунке 1 представлены социально-операционные результаты АО «КазМунайГаз» за период с 2022 по 2024 год. Однако, несмотря на прогресс в некоторых областях, в системе управления качеством компании сохраняются недостатки в разработке и внедрении сбалансированных КПЭ.

Эмпирический анализ: Опыт показывает, что КМГ достигает запланированных КПЭ по объемам, но качество ограничено технологическими факторами (например,



Атырауский НПЗ). Также увеличилось количество «микротравм», которые не всегда учитываются. В 2024–2025 годах КМГ активно внедряет аналитическую систему анализа данных. Опыт показывает, что автоматизация затронула лишь 30–40% ключевых производственных процессов. Расчет ключевых показателей эффективности (КПЭ например, Озенмунайгаз в значительной степени основан на ручном вводе данных что и приводит к ошибкам.

Таблица 1. SWOT анализ

<b>Сильные стороны</b>	<b>Слабые стороны</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ КПИ разрабатываются на основе Стратегии развития до 2031 года.</li><li>▪ Систематическое обнародование проверенных аудиторами отчетов за год, способствующее увеличению уверенности со стороны вкладчиков капитала.</li><li>▪ Включение экологических метрик в систему мотивации топ-менеджмента.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Усложненная организационная структура холдинга создает препятствия для оперативной корректировки КПЭ в условиях динамично меняющейся рыночной конъюнктуры.</li><li>▪ Цифровой разрыв между филиалами мешает консолидации данных.</li><li>▪ Сложность корректировки КПЭ внутри года при изменении квот на добычу.</li></ul>
<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Внедрение цифровых систем для автоматического расчета КПЭ.</li><li>▪ Разработка новых КПЭ для высокотехнологичных производств</li><li>▪ Внедрение КПЭ для местных поставщиков, улучшающее качество всей цепочки поставок КМГ.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Волатильность цен на Brent обесценивает или делает невыполнимыми финансовые КПЭ.</li><li>▪ Политические решения определяют производственные КПЭ.</li><li>▪ Дефицит специалистов, способных работать с современными аналитическими системами.</li></ul>



Представленная таблица содержит SWOT-анализ системы формирования ключевых показателей эффективности (КПЭ) в компании АО НК «КазМунайГаз». В ней перечислены сильные и слабые стороны, возможности и угрозы для СМК компании.

Основными предложениями по улучшению являются: При определении ключевых показателей эффективности (КПЭ) отдавать предпочтение относительным метрикам. Это позволит более точно оценивать эффективность процессов. Ориентироваться на отраслевые эталоны, представленные в отчетах ассоциации KAZENERGY для СМК [5]. Внедрить автоматизированную систему расчета КПЭ на базе единой цифровой платформы группы компаний. Это позволит повысить оперативность, точность и прозрачность оценки эффективности процессов СМК.

**Выводы:** Несмотря на наличие разработанной системы КПЭ в КазМунайГаз, остается множество проблемных моментов, например финансовые, методологические аспекты формирования показателей. Устранение данных сложностей способно улучшить управляемость, качество рабочих процессов и общую стабильность функционирования.

#### Литература:

1. Deberdieva E.M. Key Performance Indicators as an Instrument of Achieving Strategic Indicators of Oil and Gas Producers. (2015). Mediterranean Journal of Social Sciences, 6(3 S3), 19.
2. Тюпишева О. Ю. Применение системы ключевых показателей эффективности для предприятий нефтегазовой отрасли / О. Ю. Тюпишева // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит = Energy saving. Power engineering. Energy audit. – 2019. – № 10. – С. 9-17.
3. [www.kmg.kz](http://www.kmg.kz) - Официальный сайт КазМунайГаз
4. KPI (ключевые показатели эффективности). Как внедрить систему KPI на предприятии // Генеральный директор. – 2017. - №10. – С.25-39. найди эту литературу и оформи
5. Ассоциация организаций нефтегазового и энергетического комплекса «KAZENERGY». Официальный сайт. URL: <https://www.kazenergy.com/ru/>



Лоргин Артём Викторович

Магистрант

Автономная некоммерческая организация

высшего образования

«Московский университет «Синергия»

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ПО ДЕЛАМ ЧАСТНОГО ОБВИНЕНИЯ

**Аннотация:** Статья посвящена вопросам совершенствования института частного обвинения в уголовном процессе России. Рассматриваются особенности функционирования данного института, включая стадии возбуждения дела и рассмотрение дел у мировых судей. Отмечается недостаточность правовой регламентации и предлагаются меры по повышению эффективности института, такие как расширение круга преступлений, относимых к частному обвинению, уточнение статуса частного обвинителя и процедурных моментов, касающихся примирения сторон. Обосновывается необходимость дальнейших изменений в законодательство для улучшения защиты прав потерпевших и повышения качества отправления правосудия.

*Ключевые слова:* уголовный процесс, институт частного обвинения, правовая природа, судебная реформа, диспозитивность, возбуждение уголовного дела, производство у мирового судьи, привлечение к уголовной ответственности, основания прекращения уголовного дела, совершенствование законодательства.

*Keywords:* Criminal procedure, institution of private prosecution, legal nature, judicial reform, dispositive principle, initiation of criminal case, proceedings before a justice of the peace, bringing to criminal responsibility, grounds for termination of criminal case, improvement of legislation.

Утверждение состязательности уголовного процесса выступает в качестве важнейшего достижения реформ судебной системы в России, посредством чего в действующем уголовном процессе обеспечивается равенство сторон, что лишает суд обвинительной функции. При этом, усиливаются диспозитивные начала процесса, происходит ослабление публичных начал уголовного судопроизводства, исходя из чего, в



настоящее время имеет место дифференциация форм уголовного судопроизводства. В указанной связи особенную значимость имеет частное обвинение как преследования. вид уголовно-процессуальной функции уголовного преследования.[7]

Следует отметить, что институт частного обвинения, функционирующий в рамках современного уголовного процесса, представляет собой весьма перспективную область, в которой учитываются частные права субъектов уголовного процесса. Этот институт предоставляет гражданам возможность реализовать свое право на доступ к правосудию, что, в свою очередь, способствует активной и самостоятельной защите их прав и интересов, нарушенных в результате преступных деяний. Частное обвинение позволяет потерпевшим не только инициировать уголовное преследование, но и активно участвовать в процессе, что делает их полноправными участниками судебного разбирательства. Такой подход создает условия для более эффективного восстановления справедливости, позволяя гражданам отстаивать свои интересы и добиваться защиты своих прав в суде.[1]

Несмотря на то, что институт частного обвинения имеет значительные возможности в сфере уголовного процесса, имеющиеся сложности, которые имеют место в правоприменительной практике при рассмотрении данной категории дел, указывают на необходимость дальнейшей оптимизации законодательства в данной области. Можно отметить, что институт частного обвинения весьма активно задействован правоприменителем в арсенале других уголовно-правовых способов разрешения конфликтов. Несмотря на все вышесказанное, не всегда рассматриваемые положения законодательства единообразно толкуются и применяются. [8] Это обусловлено тем обстоятельством, что сама процедура частного обвинения не регламентирована до сих пор в достаточной степени, что не может не иметь негативных последствий, так как затрагивает напрямую вопросы обеспечения прав и законных интересов участников судопроизводства и, тем самым, поднимает ряд требующих исследования и поиска решения вопросов. Следовательно, сегодня требуется провести анализ признаков частного обвинения как правового явления, уяснение юридической природы данного института, изучение оснований и условий возможности применения частного обвинения в каждом конкретно взятом случае, а также необходимо четкое определение тенденций и перспектив дальнейшего развития данного правового института.[4]

Институт частного обвинения в российском законодательстве прошел значительный путь развития. Если в Древней Руси в уголовном процессе доминирует частный принцип, в котором усмотрение сторон выступает в качестве определяющей



черты, то с укреплением государственности частный принцип вытесняется публичным принципом. В условиях феодальной раздробленности российского государства, а также дальнейшей централизации государства уголовный процесс носит инквизиционный характер: права личности не играют решающей роли; нет понятия «вечеринка»; уголовное производство не рассматривается как состязание обвинений и защиты; судьи руководствуются формальной теорией доказательств, в которой свобода усмотрения в решении исключается; свобода обжалования решения заменяется процедурой пересмотра; установление материальной правды действует как государственное дело. По мере изменения государственно-социальной системы в направлении усиления гарантий защиты прав гражданина уголовное судопроизводство становится состязательным.[9] Такие тенденции имели место в период судебной реформы 1864 г., а также в период до принятия УПК РФ и разработки действующего уголовно-процессуального законодательства.

Институт частного обвинения в уголовном процессе отвечает всем критериям, относящим тот или иной блок (институт) норм права к частному праву, что позволяет сделать вывод о том, что этот институт относится к частному праву и может быть включен в его систему. Частное начало уголовного процесса представляет собой возможность защиты частных интересов, то есть, интересов граждан и юридических лиц (потерпевшего, гражданского истца и ответчика, обвиняемого), а не свободу субъектов по распоряжению правами, предоставленными уголовно-процессуальным законодательством, что выступает в качестве элемента диспозитивности, при котором уголовный процесс развивается исключительно в силу воли сторон, то есть лиц, которые защищают в уголовном судопроизводстве свои либо представляемые законные частные и публичные интересы. [6]

Возбуждение частного уголовного преследования происходит в отношении определенного индивида посредством подачи заявления со стороны потерпевшего (его законного представителя). Также в качестве специфики возбуждения данных дел выступает отсутствие этапа возбуждения уголовного дела, в том виде, в котором дело возбуждается в публичном производстве. [2]

Стадия рассмотрения дел частного обвинения представляет собой основной этап судопроизводства, поскольку в его рамках по существу рассмотрено уголовное дело, вопросы, касающиеся вины (невиновности) лица, его наказания и другие вопросы, которые предусмотрены ст. 299 УПК РФ. Поскольку процедуры частного обвинения являются упрощенной формой судопроизводства, для разрешения дел частного обвинения



в судебном заседании установлены исключения из общих правил. Эти исключения предназначены для поддержки целей уголовного судопроизводства наиболее эффективным методом, обеспечивая максимальную защиту прав субъектов, участвующих в уголовном процессе. [3]

В случае примирения потерпевшего и обвиняемого уголовное дело подлежит обязательному прекращению. Мировой судья обязан установить, не является ли заявление потерпевшего о примирении вынужденным, и при отсутствии вынужденности обязан принять решение о прекращении дела. [5]

Анализ действующего уголовно-процессуального законодательства свидетельствует о том, что нормы, регулирующие производство у мирового судьи по делам частного обвинения, нуждаются в дальнейшем совершенствовании:

1. Диспозитивное начало рассматриваемого института необходимо повысить, отнеся к делам частного обвинения отдельные дела публичного обвинения, к примеру, по отдельным преступным деяниям против половой неприкосновенности и половой свободы личности (ст. 133 УК РФ), поскольку в указанной ситуации потерпевшее лицо может не желать публичного оглашения содеянных по отношению к нему действий, и, в данном случае, частный интерес потерпевшего лица является в наибольшей степени значимым, чем раскрытие преступного деяния; по делам об экономических преступных деяниях (ч. 1 ст. 165 УК РФ), где частный интерес является в наибольшей степени приоритетным, чем публичный. Кроме того, целесообразно дела об отдельных преступных деяниях, которые отнесены к частно-публичным, перевести в разряд дел частного обвинения, чтобы решение, касающееся судьбы уголовного иска не стояло в зависимости от усмотрения ведущих процесс должностных лиц (например, ст. 137, 138 УК РФ).

2. Законодательство не содержит положений в отношении определения момента, с которого лицо может считаться частным обвинителем. Согласно ч. 1 ст. 43 УПК РФ, частным обвинителем является тот, кто подал заявление в суд и поддерживает обвинение. Употребление соединительного союза «и» в данном отношении подразумевает, что оба указанных условия должны выполняться одновременно. Однако на практике права и обязанности лица как частного обвинителя начинают действовать не с момента начала судебного разбирательства, а с момента, когда мировым судьей принимается заявление к производству (ч. 7 ст. 318 УПК РФ). В данной связи существует необходимость в уточнении формулировки ч. 1 ст. 43 УПК РФ, так, предлагается следующая ее редакция: «Частным обвинителем является лицо, подавшее заявление в суд по уголовному делу



частного обвинения в порядке, установленном ст. 318 УПК РФ, в отношении которого судом вынесено постановление о принятии заявления к своему производству».

3. Часть 2 ст. 43 УПК РФ не предоставляет исчерпывающего перечня прав и обязанностей частного обвинителя. Вместо этого, она отсылает к ч. 4 - 6 ст. 246 УПК РФ, где упоминаются лишь возможности участия нескольких прокуроров в судебном разбирательстве, а также порядок замены прокурора и его право на поддержку гражданского иска. Предлагается в ч. 2 ст. 43 УПК РФ осуществить ссылку на ст. 318 и 321 УПК РФ, в которых более полно и четко изложены права данного участника уголовного судопроизводства.

4. При подаче заявления по делу частного обвинения в отношении лиц, которые к моменту совершения преступного деяния не достигли 16 лет, мировому судье следует принять к производству соответствующее дело, а в дальнейшем вынести оправдательный приговор в соответствии с п. 3 ч. 2 ст. 302 УПК РФ по причине отсутствия состава преступного деяния вследствие того, что виновное лицо не достигло возраста уголовной ответственности. Эта позиция определяется отсутствием закрепления применения ч. 3 ст. 27 УПК РФ в судебных этапах уголовного процесса. Указанные выше проблемы следует отнести к процессуальной экономии и целесообразности принятия заявления потерпевшего лица при ожидаемом судебном решении. Вследствие этого, ст. 319 УПК РФ было бы целесообразно дополнить ч. 7 следующего содержания: «В случае наличия оснований, указанных в п. 3 и п. 4 ч. 1 ст. 24, п. 3, 4 и 5 ч. 1, а также ч. 3 ст. 27 УПК РФ мировым судьей в принятии заявления к производству отказывается с уведомлением об этом подавшего его лица».

5. Отсутствие недвусмысленной законодательной регламентации прекращения уголовного дела в связи с примирением частного обвинителя с обвиняемым, обусловлено указанием на такую возможность не в статьях главы 4 УПК РФ, а в ст. 20 УПК РФ порождает неоднозначное его понимание на практике. Данное основание целесообразно закрепить в ч. 2 ст. 25 УПК РФ: «По делам частного обвинения, возбужденным в порядке, предусмотренном ч. 2 ст. 20 УПК РФ, в случае примирения потерпевшего с обвиняемым, уголовное дело подлежит прекращению. Примирение допускается до удаления суда первой инстанции в совещательную комнату для вынесения приговора, а в апелляционной инстанции – только при установлении нарушений в реализации права частного обвинителя на примирение».



Предложения по совершенствованию законодательства, сформулированные в данном исследовании, способны повысить эффективность защиты личности в производстве по делам частного обвинения, в том числе упорядочить правоприменительную практику по данной категории дел.

**Литература:**

1. Аниськина Э.Г., Муллахметова Н.Е. Дела частного обвинения: уголовно-правовые и процессуальные аспекты. – М., 2021.
2. Багдасарян С.Д. Эволюция института частного обвинения в России // Российское право онлайн. 2022. № 1. С. 41-52.
3. Велиев А.А. Производство по делам частного обвинения // Академическая публицистика. 2023. № 10. С. 362-370.
4. Галкин М.С. История возникновения и развития частного обвинения в российском уголовном судопроизводстве // Синтез науки и образования как механизм перехода к постиндустриальному обществу: сборник статей научно практической конференции. – Стерлитамак, 2024. С. 126-128.
5. Еременко В.И. прекращения уголовного Особенности судопроизводства по делам частного обвинения // Гражданин и право. 2023. № 12. С. 29-38.
6. Ильин А.В. Перспективы частного обвинения в уголовном процессе // Аграрное и земельное право. 2023. № 3. С. 184-186.
7. Касьянова Е.В. Институт частного обвинения в уголовном судопроизводстве Российской Федерации: проблемы судебной-следственной практики // Вестник Владимирского юридического института. 2023. № 4. С. 62
8. Петров В.В. Некоторые вопросы прекращения уголовного дела частного обвинения // Актуальные проблемы противодействия преступности: сборник научных трудов. – Санкт-Петербург, 2022. С. 24-29.
9. Семенова О.А. Особенности производства по уголовным делам частного обвинения // Молодой ученый. 2022. № 46. С. 335-338.



**Конишеско Олеся Сергеевна**

Самарский государственный технический университет

**Кравченко Оксана Викторовна**

Самарский государственный технический университет

## **ЛИКВИДНОСТЬ БАНКА И МЕТОДЫ ЕЁ УПРАВЛЕНИЯ**

**Аннотация:** Ликвидность остаётся одной из наиболее чувствительных характеристик банковской деятельности, напрямую отражающей способность кредитной организации выполнять свои обязательства в условиях рыночной неопределённости. В центре внимания находится практика управления ликвидными ресурсами крупнейшего российского банка — ПАО «Сбербанк» — в период 2023–2025 годов. Особое внимание уделяется динамике ключевых коэффициентов и инструментарию, позволяющему поддерживать устойчивость баланса при одновременном росте активных операций. Используемые подходы демонстрируют, что грамотное управление ликвидными позициями становится не просто защитным механизмом, а важной частью конкурентной стратегии банка.

*Ключевые слова:* банковская ликвидность, управление активами и обязательствами, финансовая устойчивость, банковский риск, Сбербанк.

*Key words:* banking liquidity, asset and liability management, financial stability, banking risk, Sberbank.

В банковской среде ликвидность давно перестала быть сугубо техническим показателем. Фактически она отражает способность финансовой организации «дышать» в ежедневном режиме — без сбоев проводить расчёты, возвращать средства вкладчикам и обслуживать долговые обязательства. В отличие от прибыли, которая формируется постфактум, ликвидность работает здесь и сейчас, мгновенно реагируя на любые колебания спроса на денежные ресурсы.

История банковских кризисов показывает, что даже при формально достаточном капитале именно дефицит ликвидных средств чаще всего становится отправной точкой проблем. В ряде случаев достаточно кратковременного оттока клиентских средств или



ухудшения доступа к рынку межбанковского фондирования, чтобы устойчивость банка оказалась под угрозой. На практике это проявляется в росте напряжённости расчётов, ухудшении репутации и повышении регуляторного давления.

Поэтому управление ликвидными позициями нельзя рассматривать как разовую настройку баланса. Речь идёт о непрерывном процессе, включающем планирование денежных потоков, контроль сроков размещения ресурсов и поддержание резервов, способных компенсировать внезапные шоки. В крупных универсальных банках ликвидность всё чаще становится частью стратегического управления, а не только задачей казначейства. [5]

Для оценки ликвидных позиций используются относительные коэффициенты, позволяющие сопоставлять активы и обязательства по срокам и степени их обращаемости.[6] Такой подход даёт возможность не только зафиксировать текущее состояние, но и отследить изменение устойчивости во времени. Наиболее информативными считаются показатели, отражающие способность банка выполнять обязательства в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном горизонтах.

В качестве объекта анализа выбран ПАО «Сбербанк», что обусловлено его системной ролью. По состоянию на 2024 год на банк приходилось около трети розничных депозитов в стране и значительная доля корпоративного кредитования. Любые изменения его ликвидной позиции потенциально отражаются на стабильности всего банковского сектора, что делает его показательной моделью для исследования.

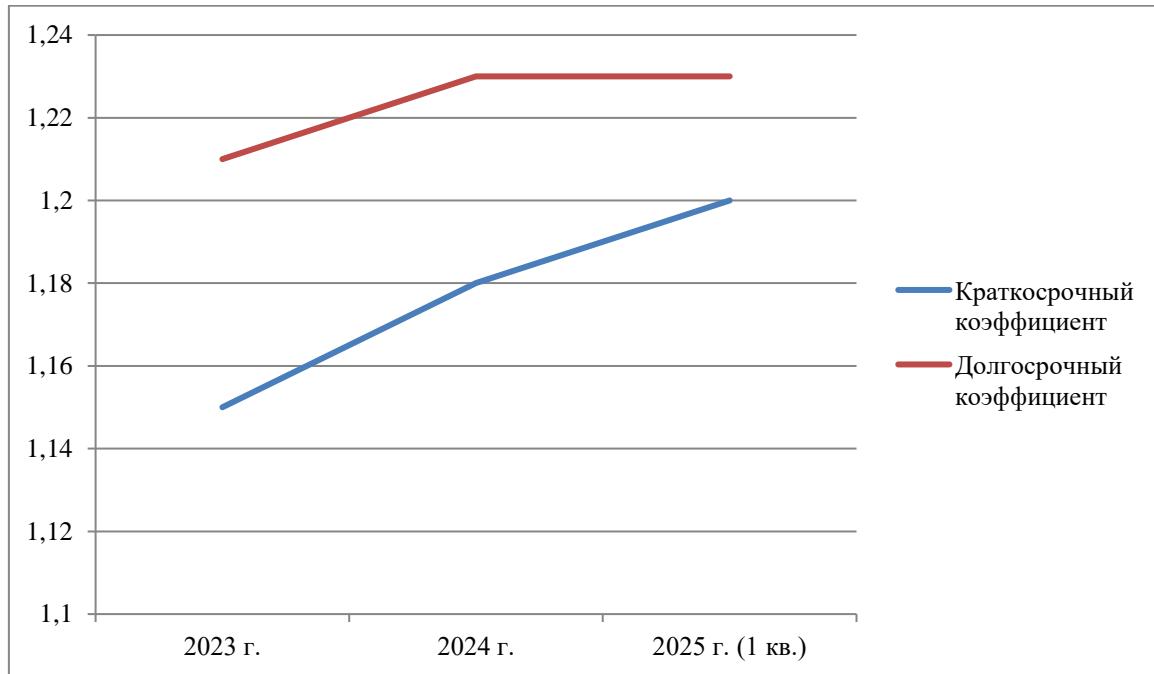
**Таблица 1 - Динамика ключевых коэффициентов ликвидности ПАО «Сбербанк» .[4]**

Период	Показатель текущей ликвидности	Краткосрочный коэффициент	Долгосрочный коэффициент
2023 г.	1,15	1,15	1,21
2024 г.	1,18	1,18	1,23
2025 г. (I кв.)	1,20	1,20	1,23

Представленные данные отражают плавное, но устойчивое улучшение показателей. За рассматриваемый период текущий коэффициент вырос примерно на 4–5%, что указывает на увеличение объёма активов, способных быть мобилизованными в сжатые



сроки. Одновременно долгосрочная составляющая сохраняется на стабильном уровне, что свидетельствует об отсутствии нарастающих структурных перекосов между сроками размещения и привлечения средств.



**Рисунок 1 – Изменение коэффициентов ликвидности ПАО «Сбербанк» в 2023-2025гг.**

Графическая динамика подчёркивает важную особенность: изменения показателей происходят без резких скачков. Это позволяет говорить о контролируемом характере управления ликвидностью и отсутствии вынужденных экстренных мер. В условиях, когда ключевая ставка в отдельные периоды превышала 10–12%, подобная стабильность выглядит показательно.

Можно заметить, что рост ликвидности не сопровождался сокращением активных операций. Это говорит о том, что увеличение резервов происходило не за счёт «замораживания» ресурсов, а за счёт оптимизации структуры баланса. В ряде случаев наблюдается перераспределение в пользу инструментов, сочетающих приемлемую доходность и высокую обращаемость, что снижает альтернативные издержки поддержания ликвидных позиций.

Поддержание устойчивой ликвидности в крупной универсальной организации требует использования целого набора инструментов, работающих одновременно на разных уровнях. В случае Сбербанка можно выделить несколько ключевых направлений, формирующих основу его политики.



Значительную роль играет формирование расширенного ликвидного резерва. Помимо денежных средств и остатков на корреспондентских счетах, в него входят высококачественные ценные бумаги, которые могут быть использованы в сделках РЕПО или оперативно реализованы на рынке. По оценкам, совокупный объём таких активов в отдельные периоды превышал 7–8% баланса, что создаёт запас прочности при внезапных оттоках средств.

Не менее важна структура обязательств. Существенная доля средств физических лиц обеспечивает относительную стабильность фондирования. В отличие от краткосрочных рыночных заимствований, поведение розничных вкладчиков, как правило, менее чувствительно к кратковременным колебаниям ставок. На практике это проявляется в более плавной динамике оттоков даже в периоды нестабильности.

Управление сроками размещения ресурсов также играет критическую роль. Расширение долгосрочного кредитования, прежде всего ипотечного и инвестиционного, сопровождается привлечением источников с сопоставимой длительностью. Такой подход снижает вероятность разрывов ликвидности и уменьшает зависимость от постоянного рефинансирования.

Отдельного внимания заслуживает использование цифровых решений. Современные системы прогнозирования позволяют анализировать поведение денежных потоков с учётом сезонности, клиентских паттернов и макроэкономических факторов. Это даёт возможность выявлять потенциальные дисбалансы заранее и корректировать структуру баланса до возникновения напряжения.

Помимо анализа фактической динамики коэффициентов, в научных работах по банковскому делу всё чаще используется сценарный подход. Он позволяет оценить, как изменится ликвидная позиция банка при неблагоприятных внешних условиях. Для системно значимых кредитных организаций подобная оценка особенно важна, поскольку именно они первыми сталкиваются с масштабными оттоками средств в периоды нестабильности.

В качестве условных сценариев рассматриваются ситуации, связанные с ускоренным изъятием вкладов и снижением рыночной стоимости ликвидных активов. Подобные шоки характерны для фаз ужесточения денежно-кредитной политики и периодов повышенной неопределённости на финансовых рынках.



Таблица 2 - Влияние стресс-сценариев на уровень ликвидности ПАО «Сбербанк». [1-3]

Сценарий	Отток клиентских средств, %	Снижение стоимости ликвидных активов, %	Изменение коэффициента текущей ликвидности
Базовый	0	0	1,20
Умеренный	5	3	1,13
Негативный	10	7	1,05
Жёсткий	20	15	0,96

Данные таблицы позволяют увидеть, что даже при заметном ухудшении внешних условий банк сохраняет работоспособность без необходимости срочного привлечения внешних ресурсов. Можно заметить, что даже при достаточно ощутимом оттоке клиентских средств — на уровне около 10% — финансовая система банка не выходит из равновесия. Значение ключевого показателя остаётся вблизи пороговой отметки, что свидетельствует о высокой степени управляемости ситуации и наличии внутренних резервов для сглаживания краткосрочных дисбалансов. Реальные угрозы начинают формироваться лишь при реализации наиболее жёсткого сценария, когда совокупное воздействие факторов приводит к выходу показателей за пределы комфортного диапазона и требует активизации защитных механизмов.

Когда сценарий развивается по негативному пути, изменения становятся особенно заметными: коэффициент реагирует гораздо острее, а ухудшение ключевых показателей ускоряется. Такая динамика указывает на то, что после достижения определённого уровня внутренние ресурсы для стабилизации начинают иссякать, и банк всё активнее полагается на заранее разработанные инструменты управления ликвидностью. Вместе с тем, даже при оттоке средств на уровне 10% значения коэффициента остаются близкими к единице, что отражает высокую устойчивость баланса и продуманную организацию структуры активов.

При реализации экстремального сценария проявляется предельная грань финансовой устойчивости. Стремительное падение ключевых показателей сигнализирует, что привычные инструменты балансировки теряют эффективность и уже не способны поддерживать стабильность. В такой ситуации решающую роль начинают играть



оперативность управленческих действий и возможность привлечения внешних ресурсов. Анализ представленных данных позволяет определить момент, когда внутренние резервы ликвидности исчерпываются, и управление требует подключения инструментов «последней инстанции», обеспечивающих критическую поддержку банку.

Использование стресс-сценариев меняет саму логику анализа. Фокус смещается с простого учета текущих показателей баланса на оценку его гибкости и способности противостоять неблагоприятным шокам. Практический эффект от такого подхода заметен: ликвидные резервы Сбербанка формируются с определённым запасом прочности, который позволяет сглаживать обычные колебания рыночной конъюнктуры. Однако экстремальные события требуют наличия продуманной системы реагирования — доступа к операциям РЕПО, резервным каналам фондирования и инструментам поддержки со стороны Центрального банка.

Подобная методика даёт возможность рассматривать ликвидность не как статичное число, а как динамический показатель, изменяющийся под воздействием внешней среды. Это формирует более реалистичное понимание финансовой устойчивости банка и повышает ценность анализа, делая его соответствующим современным требованиям как академических исследований, так и практических оценок работы финансовых институтов.

#### **Литература:**

1. Сбербанк. Годовой отчёт 2023. — URL: <https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/reports>
2. Сбербанк. Годовой отчёт 2024. — URL: <https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/reports>
3. ПАО «Сбербанк». Промежуточная бухгалтерская (финансовая) отчётность за I квартал 2025 года. — URL: [https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/groupresults/investor\\_q1\\_ifrs\\_2025year\\_results](https://www.sberbank.com/ru/investor-relations/groupresults/investor_q1_ifrs_2025year_results)
4. Банк России. Нормативы ликвидности. — URL: [https://www.cbr.ru/banking\\_sector/standards/](https://www.cbr.ru/banking_sector/standards/)
5. Платонов В. В. Управление рисками в коммерческом банке. — М.: Финансы, 2020. — 344 с.
6. Рамзаева Е.П., Кравченко О.В. Анализ управления корпоративным кредитным риском коммерческого банка//Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право. 2023. Т. 33. № 4. С. 623-628.



Утеулинов Дулат Нурланович  
Жалмаханов Жандос Муратбаевич  
Caspian business school

## **ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РОСТА И ПОВЫШЕНИЯ ПРИБЫЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА БИЗНЕС-МОДЕЛИ**

Аннотация: В современных условиях развития строительной отрасли особую значимость приобретает формирование эффективной стратегии устойчивого роста и повышения прибыльности компаний, осуществляющих деятельность в сфере инженерных и строительных услуг. Целью данной статьи является разработка практико-ориентированных направлений стратегического развития строительной компании на основе анализа ее бизнес-модели и финансово-экономического состояния. В качестве объекта исследования рассмотрена деятельность строительной компании ТОО «Elite Stroy Company LTD», специализирующейся на газоснабжении, теплоснабжении, капитальном ремонте и услугах специальной техники. В ходе исследования использованы методы финансового анализа, структурно-функционального анализа бизнес-модели, а также методы сравнения и обобщения. Информационную базу составили данные управленческой отчетности компании за 2025 год, а также сведения о реализованных и планируемых проектах. В результате проведенного анализа выявлены сильные и слабые стороны текущей бизнес-модели, определены факторы внутренней и внешней среды, влияющие на устойчивость развития компании. Особое внимание уделено анализу прибыльности завершенных проектов и оценке перспектив расширения деятельности за счет диверсификации направлений и увеличения материально-технической базы. Практическая значимость исследования заключается в разработке стратегических ориентиров роста компании на среднесрочную перспективу, направленных на повышение финансовой устойчивости, конкурентоспособности и рентабельности деятельности.

*Ключевые слова: строительная компания; бизнес-модель; устойчивый рост; прибыльность; стратегия развития; финансовый анализ.*

*Key words: construction company; business model; sustainable growth; profitability; development strategy; financial analysis.*



## Введение

Современная строительная отрасль функционирует в условиях высокой конкуренции, нестабильной макроэкономической среды и постоянного роста стоимости материальных и трудовых ресурсов. Для строительных компаний, особенно относящихся к категории малого и среднего бизнеса, данные условия создают необходимость поиска устойчивых управленческих решений, направленных не только на краткосрочное получение прибыли, но и на обеспечение долгосрочного развития. В этой связи особую актуальность приобретает формирование стратегии устойчивого роста, основанной на комплексном анализе бизнес-модели компании и ее финансово-экономических показателей [1].

Бизнес-модель строительной компании отражает совокупность ключевых элементов ее деятельности, включая структуру управления, организацию производственных процессов, источники доходов, систему взаимодействия с заказчиками и партнерами, а также механизм формирования затрат. Анализ бизнес-модели позволяет выявить сильные и слабые стороны компании, определить узкие места в управлении ресурсами и оценить потенциал масштабирования деятельности. Для строительных организаций, работающих в сегменте инженерных сетей, газо- и теплоснабжения, особое значение имеют вопросы оптимизации затрат, гибкости кадровой политики и эффективного управления проектами [2].

Устойчивый рост строительной компании предполагает не только увеличение объемов выполняемых работ, но и повышение рентабельности проектов, финансовой устойчивости и конкурентоспособности на рынке. В условиях ограниченного доступа к заемному финансированию и высокой зависимости от внешних факторов ключевым инструментом достижения данных целей становится внутренняя оптимизация бизнес-процессов и диверсификация направлений деятельности [3]. Практика показывает, что компании, способные адаптировать свою бизнес-модель к изменяющимся условиям рынка, имеют более высокие шансы на стабильное развитие и расширение присутствия в отрасли [4].

Актуальность настоящего исследования обусловлена необходимостью разработки практико-ориентированных рекомендаций по формированию стратегии устойчивого роста строительной компании на основе анализа реальных финансово-экономических показателей и структуры бизнес-модели [5]. Рассмотрение деятельности конкретной строительной организации позволяет не только выявить общие закономерности развития,



но и сформировать прикладные выводы, которые могут быть использованы в управленческой практике аналогичных компаний.

### **Цель исследования**

Целью настоящего исследования является разработка стратегии устойчивого роста и повышения прибыльности строительной компании на основе комплексного анализа ее бизнес-модели и финансово-экономических показателей деятельности. В рамках исследования особое внимание уделяется выявлению ключевых факторов, влияющих на эффективность функционирования строительной организации, а также определению направлений оптимизации управленческих и производственных процессов.

Достижение поставленной цели предполагает проведение системного анализа текущей бизнес-модели компании, включающего оценку структуры управления, особенностей формирования доходов и затрат, кадровой политики, а также применяемых механизмов взаимодействия с заказчиками и подрядными организациями [6]. Важным аспектом исследования является анализ прибыльности реализованных проектов и оценка финансовых результатов деятельности компании за отчетный период, что позволяет выявить наиболее рентабельные направления и определить экономические резервы роста.

Кроме того, цель исследования заключается в обосновании перспективных направлений стратегического развития строительной компании в среднесрочной перспективе. Это включает оценку возможностей диверсификации деятельности, расширения спектра оказываемых услуг, увеличения материально-технической базы и укрепления конкурентных позиций на рынке строительных и инженерных услуг. В результате исследования предполагается сформировать практико-ориентированные рекомендации, направленные на повышение финансовой устойчивости, рентабельности и долгосрочной конкурентоспособности строительной компании в условиях динамично изменяющейся рыночной среды.

### **Материал и методы исследования**

Материалом исследования послужили данные внутренней управленческой и финансово-экономической отчетности строительной компании ТОО «Elite Stroy Company LTD» за 2025 год, а также сведения о реализованных, текущих и планируемых проектах компании. В исследовании использовались фактические данные о структуре персонала, направлениях деятельности, объемах доходов и расходов по каждому завершенному проекту, а также информация о применяемой бизнес-модели и организационной структуре управления.



ООО «Elite Stroy Company LTD» является строительной компанией, осуществляющей деятельность в сфере газоснабжения, теплоснабжения, капитального ремонта объектов, а также оказания услуг специальной техники. Основными источниками дохода компании являются выполнение строительно-монтажных работ по газоснабжению и теплоснабжению коммерческих и социальных объектов, услуги специальной техники (три единицы), а также проектирование инженерных систем. В 2025 году компанией было реализовано 12 завершенных проектов, включая газоснабжение объектов социальной инфраструктуры, коммерческих зданий и жилых комплексов, капитальный ремонт административных зданий, модернизацию газопроводов и оказание услуг спецтехники крупным застройщикам.

Кадровая структура компании включает 8 штатных сотрудников: генерального директора, главного инженера, бухгалтера, начальника участка, проектировщика, офис-менеджера и двух водителей. При этом значительная часть производственного персонала привлекается на условиях аутсорсинга, включая сварщиков (10 человек), разнорабочих (10 человек), а также проектировщика инженерных сетей. Использование аутсорсинга позволяет компании одновременно вести 4–5 проектов, сокращать сроки выполнения работ и минимизировать постоянные затраты на оплату труда в периоды отсутствия заказов.

Методологической основой исследования послужили методы финансово-экономического анализа, структурно-функционального анализа бизнес-модели, а также методы сравнения, группировки и обобщения данных. В рамках финансового анализа были изучены показатели доходов, расходов и прибыли по каждому завершенному проекту за 2025 год, включая структуру затрат на заработную плату штатных сотрудников и оплату аутсорсинговых услуг. Для оценки эффективности бизнес-модели использовался анализ источников дохода, клиентской базы (BI Group, ООО «Бетон Строй Мастер», ООО ROFOS, ООО IPC, ООО «Мирас Строй», ООО EVEREST, ООО «Сармат Групп», ООО «СК Акбулак-2»), а также способов привлечения заказчиков (рекомендации, деловые связи, участие в государственных закупках).

Дополнительно в исследовании применялся анализ факторов внутренней и внешней среды компании, включающий оценку конкурентной ситуации на рынке, уровня спроса, влияния экономических факторов, а также внутренних преимуществ и ограничений бизнес-модели [7]. В качестве эмпирической базы также использовались данные о планируемых проектах на 2026 год, включая крупные проекты газоснабжения в Енбекши-



Казахском районе, услуги спецтехники и планы по обновлению материально-технической базы компании [8].

### Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного анализа установлено, что деятельность ТОО «Elite Stroy Company LTD» в 2025 году характеризуется положительной финансовой динамикой и высокой рентабельностью отдельных направлений работ. Компания специализируется на газоснабжении, теплоснабжении, капитальном ремонте и оказании услуг специальной техники, при этом ключевым источником доходов остаются проекты по газоснабжению коммерческих и социальных объектов.

В 2025 году компанией было успешно завершено 12 проектов различного масштаба.

Наименее прибыльными являются небольшие социальные проекты, однако они способствуют формированию деловой репутации и расширению клиентской базы (рисунок 1).

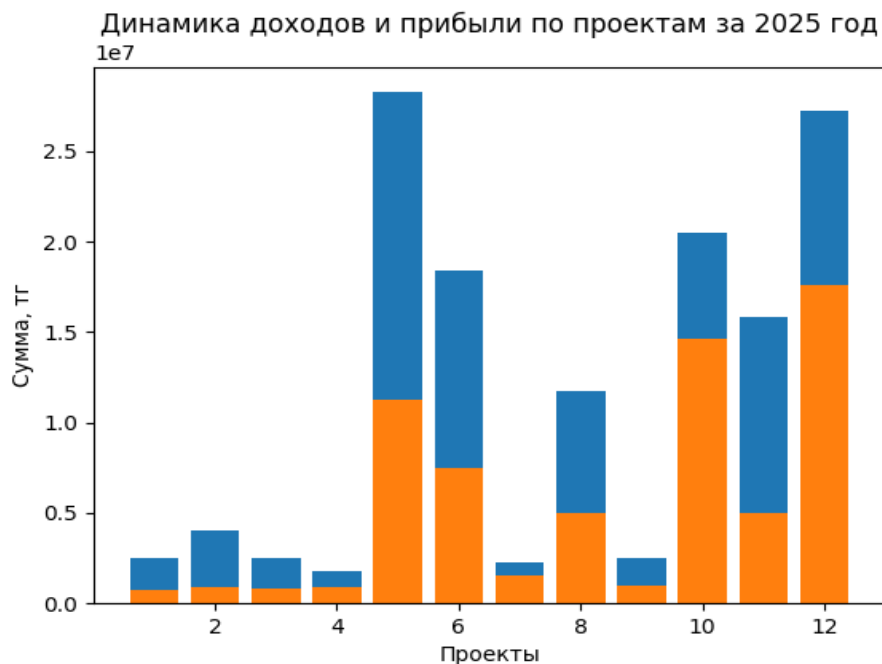


Рисунок 1. Динамика доходов и прибыли по проектам за 2025 год

Источник: управленческая отчетность ТОО «Elite Stroy Company LTD»

Существенной особенностью бизнес-модели компании является активное использование аутсорсинга. В структуре затрат значительную долю занимают выплаты привлеченным специалистам: сварщикам, разнорабочим, операторам и водителям



спецтехники. При этом компания не несет постоянных затрат в периоды отсутствия проектов, что снижает финансовые риски.

**Таблица 1. Структура затрат на персонал в рамках проектов**

Категория персонала	Форма занятости	Средняя заработная плата, тг
Сварщик	Аутсорсинг	500 000
Слесарь	Аутсорсинг	400 000
Оператор спецтехники	Аутсорсинг	900 000
Водитель-помощник	Аутсорсинг	400 000
ИТР и управленческий персонал	Штат	Фиксированная

Использование аутсорсинга позволяет компании вести одновременно до 4–5 проектов, сокращать сроки выполнения строительно-монтажных работ и повышать оборачиваемость капитала.

Для оценки устойчивости бизнес-модели был проведен сравнительный анализ основных направлений деятельности компании.

**Таблица 2. Прибыльность основных направлений деятельности**

Направление деятельности	Доля в выручке	Уровень прибыльности
Газоснабжение	Высокая	Средний–высокий
Газо- и теплоснабжение	Средняя	Высокий
Капитальный ремонт	Средняя	Средний
Услуги спецтехники	Высокая	Очень высокий

Для оценки устойчивости бизнес-модели компании был проведен анализ структуры доходов по основным направлениям деятельности. Результаты анализа показывают, что наибольшую долю в общей выручке занимают услуги специальной техники и проекты газоснабжения, что подтверждает ориентацию компании на наиболее рентабельные сегменты рынка (рисунок 2)

Структура доходов по направлениям деятельности

**Рисунок 2. Структура доходов по направлениям деятельности****Выводы**

В результате проведенного исследования установлено, что анализ бизнес-модели и финансово-экономических показателей строительной компании является ключевым инструментом формирования стратегии устойчивого роста и повышения прибыльности. На примере деятельности ТОО «Elite Stroy Company LTD» показано, что даже в условиях высокой конкурентной среды и роста стоимости строительных ресурсов компания может демонстрировать положительные финансовые результаты при условии рациональной организации бизнес-процессов и гибкой кадровой политики.

Анализ завершённых проектов за 2025 год показал, что все реализованные компанией проекты были прибыльными, при этом наибольший вклад в формирование финансового результата внесли услуги специальной техники и комплексные проекты газо- и теплоснабжения. Использование аутсорсинга производственного персонала позволило компании сократить постоянные издержки, ускорить сроки выполнения строительно-монтажных работ и одновременно вести несколько проектов без увеличения административной нагрузки. Отсутствие долговых обязательств перед заказчиками, государственными органами и финансовыми институтами свидетельствует о высокой финансовой дисциплине и устойчивости компании.



В ходе исследования выявлены как сильные стороны, так и ограничения текущей бизнес-модели ТОО «Elite Stroy Company LTD». К основным преимуществам относятся наличие опытных специалистов, гибкость в формировании стоимости услуг, устойчивые деловые связи с крупными строительными компаниями и адаптивность к рыночным условиям. Вместе с тем установлены проблемы, связанные с низким уровнем узнаваемости компании, отсутствием активной маркетинговой стратегии и зависимостью от ограниченного круга поставщиков, что в долгосрочной перспективе может сдерживать темпы роста.

На основе проведённого анализа обоснованы стратегические направления устойчивого развития компании, включающие расширение парка специальной техники, диверсификацию деятельности за счёт строительства быстровозводимых зданий и объектов «под ключ», увеличение численности инженерно-технического персонала, а также поэтапный выход на более крупные государственные и коммерческие проекты. Реализация данных направлений позволит компании увеличить объемы деятельности, повысить рентабельность и укрепить конкурентные позиции на рынке строительных и инженерных услуг.

Таким образом, сформированная на основе анализа бизнес-модели стратегия устойчивого роста ТОО «Elite Stroy Company LTD» ориентирована на достижение баланса между финансовой эффективностью, управляемым расширением деятельности и снижением предпринимательских рисков. Полученные выводы и рекомендации могут быть использованы в практической деятельности строительных компаний аналогичного профиля при разработке стратегий развития и повышения прибыльности.

#### **Литература:**

1. Закон Республики Казахстан «Об оценочной деятельности в Республике Казахстан» от 10.01.2018 № 133-VI (с изм. и доп.).
2. Закон Республики Казахстан «О архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» от 16.07.2001 № 242-II.
3. Ковалев В. В. Теория статистики: учебное пособие для бакалавров. — Москва: Юрайт, 2020. — 273 с.
4. Бланк И. А. Управление финансовыми ресурсами предприятия. — Киев: Ника-Центр, 2019. — 768 с.



5. Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость. — Москва: Альпина Паблицер, 2019. — 715 с.
6. Савицкая Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учебное пособие. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 512 с.
7. Олейникова И. Н. Бизнес-модели в строительстве: особенности формирования и оценки эффективности // Экономика строительства. — 2021. — № 4. — С. 45–52.
8. Внутренняя управленческая и финансовая отчетность ТОО «Elite Stroy Company LTD» за 2025 год (непубликованные материалы).



Атдыева Айгуль

Преподаватель

Туркменский государственный институт финансов

Ягшымырадов Санджар

Студент

Туркменский государственный институт финансов

## ИННОВАЦИИ В БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ И СТУДЕНЧЕСКИЕ КАРТЫ

Аннотация: В статье рассматриваются инновационные процессы в банковской системе и их влияние на развитие студенческих карт как современного финансового инструмента. Анализируются основные направления цифровизации банковских услуг, особенности студенческих карт, их функции и преимущества для молодежи. Особое внимание уделяется роли студенческих карт в повышении финансовой доступности, формировании финансовой грамотности и упрощении безналичных расчетов. Делается вывод о значимости инноваций в банковской системе для устойчивого развития финансового сектора и поддержки студенческой молодежи.

*Ключевые слова: банковские инновации, банковская система, студенческие карты, цифровые технологии, безналичные платежи, финансовая грамотность.*

*Keywords: banking innovations, banking system, student cards, digital technologies, cashless payments, financial literacy.*

В условиях глобализации и цифровой трансформации экономики банковская система претерпевает существенные изменения. Традиционные формы банковского обслуживания постепенно уступают место инновационным цифровым решениям, ориентированным на удобство, скорость и безопасность. Развитие информационных технологий, рост популярности безналичных расчетов и изменение потребительского поведения клиентов стали ключевыми факторами модернизации банковской сферы.

Особую роль в этом процессе играет молодежь, в частности студенты, которые являются наиболее активными пользователями цифровых сервисов. Именно поэтому банки разрабатывают специальные продукты, адаптированные под потребности студентов, среди которых важное место занимают студенческие банковские карты.



Современная банковская система развивается в условиях стремительной цифровизации экономики и активного внедрения инновационных технологий. Банки трансформируют традиционные модели обслуживания клиентов, внедряя дистанционные сервисы, мобильные приложения, бесконтактные платежи и персонализированные финансовые продукты. Особое внимание уделяется молодежи и студентам как перспективной категории клиентов.

Студенческие банковские карты являются важным инструментом вовлечения молодых людей в финансовую систему. Они сочетают в себе платежные, социальные и образовательные функции, способствуя формированию финансовой грамотности и устойчивых банковских привычек.

Актуальность данной темы обусловлена необходимостью изучения роли инноваций в банковском секторе и их влияния на развитие специализированных продуктов для студентов.

## ГЛАВА 1. ИННОВАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЕ

### 1.4. Использование искусственного интеллекта и больших данных в банках

Искусственный интеллект и технологии анализа больших данных становятся важным элементом инновационного развития банковской системы. Они применяются для оценки кредитоспособности клиентов, выявления мошеннических операций, персонализации банковских продуктов и улучшения качества обслуживания. Использование чат-ботов и виртуальных помощников позволяет банкам обеспечивать круглосуточную поддержку клиентов.

Большие данные дают возможность анализировать поведение клиентов, прогнозировать спрос на банковские услуги и разрабатывать новые продукты, в том числе ориентированные на студентов.

#### 1.1. Понятие и сущность банковских инноваций

Банковские инновации представляют собой внедрение новых технологий, продуктов, услуг и управленческих решений, направленных на повышение эффективности деятельности банков и улучшение качества обслуживания клиентов. Они могут быть технологическими, продуктовыми, организационными и маркетинговыми.

Основной целью банковских инноваций является адаптация финансовых институтов к изменяющимся условиям рынка, росту конкуренции и ожиданиям клиентов.

#### 1.2. Цифровизация банковских услуг



Цифровизация является ключевым направлением развития банковской системы. Она включает внедрение интернет-банкинга, мобильных приложений, электронных кошельков, систем быстрых платежей и технологий искусственного интеллекта.

Цифровые каналы обслуживания позволяют клиентам управлять своими финансами в режиме реального времени, снижая издержки банков и повышая доступность услуг.

### 1.3. Роль финтех-компаний в развитии банковских инноваций

Финтех-компании играют важную роль в трансформации банковского сектора, предлагая инновационные решения в области платежей, кредитования, инвестиций и управления личными финансами. Конкуренция с финтехом стимулирует банки к ускоренному внедрению новых технологий.

## ГЛАВА 2. СТУДЕНЧЕСКИЕ БАНКОВСКИЕ КАРТЫ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОДУКТ

### 2.4. Зарубежный и отечественный опыт использования студенческих карт

В ряде стран студенческие банковские карты широко используются как универсальный идентификатор студента. Они применяются для оплаты питания, доступа в общежития, библиотеки и учебные корпуса. В отечественной практике студенческие карты чаще всего совмещают функции платежной и социальной карты, включая получение стипендий и льгот.

#### 2.1. Понятие и особенности студенческих карт

Студенческая банковская карта — это специализированный платежный инструмент, предназначенный для студентов высших и средних специальных учебных заведений. Она может выполнять функции платежной карты, студенческого билета, пропуска и социальной карты.

Основными особенностями студенческих карт являются льготные условия обслуживания, сниженные комиссии и доступ к специальным предложениям.

#### 2.2. Функциональные возможности студенческих карт

Современные студенческие карты позволяют осуществлять безналичные платежи, получать стипендии, оплачивать проезд, пользоваться скидками и бонусными программами. Многие карты интегрируются с мобильными приложениями и электронными сервисами.

Использование бесконтактных технологий и QR-платежей делает студенческие карты удобным и безопасным инструментом.



### 2.3. Преимущества и недостатки студенческих карт

К основным преимуществам студенческих банковских карт относятся простота оформления, отсутствие или минимальная стоимость обслуживания, возможность получения стипендий и других выплат напрямую на карту. Кроме того, студенческие карты часто предоставляют доступ к скидкам, бонусным программам и партнерским предложениям.

С точки зрения банков, данный продукт позволяет формировать долгосрочные отношения с клиентами с раннего возраста. Для студентов использование карты способствует развитию финансовой дисциплины и навыков управления личным бюджетом.

К недостаткам можно отнести ограниченные финансовые лимиты, зависимость от стабильности цифровой инфраструктуры, а также риски, связанные с утечкой персональных данных и кибермошенничеством. В связи с этим особое значение приобретает вопрос информационной безопасности.

К преимуществам студенческих карт относятся доступность, удобство, финансовая прозрачность и формирование навыков управления личными финансами. Однако существуют и недостатки, такие как ограниченный функционал, зависимость от цифровой инфраструктуры и риски кибербезопасности.

## ГЛАВА 3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ КАРТ И БАНКОВСКИХ ИННОВАЦИЙ

### 3.4. Социально-экономическое значение студенческих карт

Студенческие банковские карты имеют важное социально-экономическое значение, так как способствуют снижению уровня наличных расчетов, повышению прозрачности финансовых потоков и расширению доступа молодежи к банковским услугам. Они также играют роль инструмента социальной поддержки студентов.

#### 3.1. Развитие цифровых экосистем банков

В перспективе банки будут развивать цифровые экосистемы, объединяющие финансовые и нефинансовые сервисы. Студенческие карты могут стать частью таких экосистем, предоставляя доступ к образовательным платформам, библиотекам и государственным услугам.

#### 3.2. Влияние инноваций на финансовую грамотность студентов



Использование современных банковских продуктов способствует повышению финансовой грамотности студентов, формированию ответственного отношения к деньгам и развитию навыков планирования бюджета.

### 3.3. Будущие тенденции развития

Среди будущих тенденций можно выделить использование биометрических технологий, блокчейна, персонализированных финансовых решений и интеграцию с цифровыми идентификаторами.

Проведенный анализ показал, что инновации являются неотъемлемой частью развития современной банковской системы. Цифровизация, внедрение финтех-решений, использование искусственного интеллекта и больших данных существенно расширяют возможности банков и повышают качество обслуживания клиентов.

Студенческие банковские карты выступают важным инновационным продуктом, направленным на финансовую инклюзию молодежи. Они не только упрощают финансовые операции студентов, но и способствуют повышению уровня их финансовой грамотности. В перспективе роль студенческих карт будет возрастать за счет интеграции с цифровыми экосистемами и государственными сервисами.

Инновации в банковской системе оказывают значительное влияние на развитие финансовых продуктов, ориентированных на молодежь. Студенческие банковские карты являются важным инструментом финансовой инклюзии и цифровизации. Их дальнейшее развитие будет способствовать повышению качества банковских услуг и финансовой грамотности студентов.

### **Литература:**

1. Лаврушин О. И. Банковское дело: учебник для вузов / О. И. Лаврушин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М: КНОРУС, 2020. — [384 с].
2. Жуков Е. Ф. Банки и банковские операции: учебник / Е. Ф. Жуков. — М: ЮНИТИ-ДАНА, 2019. — [479 с].
3. Кузнецова Н. П. Цифровая экономика и банковские инновации: учебное пособие / Н. П. Кузнецова. — М: ИНФРА-М, 2021. — [256 с].
4. Тавасиев А. М. Финансовые технологии в банковской системе: учебное пособие для вузов / А. М. Тавасиев. — М: Юрайт, 2020. — [310 с].
5. Костерина Т. М. Цифровые технологии в банковской сфере.: учебное пособие. — Москва.: Финансы и статистика, 2023. — [256] с.
6. OECD. Digital Disruption in Banking and its Impact on Competition. — Paris.: OECD Publishing, 2020. — [120] p.



## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТБОРА ПЕРСОНАЛА

Аннотация: В данной статье рассмотрены возможные пути решения проблем подбора персонала в связи с обостряющейся конкуренцией, совершенствованием технологий и необходимостью освоения нововведений.

*Ключевые слова: отбор персонала.*

*Key words: personnel selection.*

Высокая ценность персонала и системы управления персоналом, в целом, как конкурентного преимущества объясняется применением различными организациями схожих технологических приемов при организации и в процессе сопровождения производства, а также при реализации маркетинговой стратегии. В подобных условиях надлежащее обеспечение подбора персонала обеспечивает наиболее полную и качественную реализацию планов компании.

Человеческие ресурсы – это фактор прибыли любого предприятия, непосредственно связанный с показателем качества производимых ею товаров и предоставляемых услуг. Таким образом, результаты деятельности предприятия во многом определяются эффективностью использования персонала, а также соответствием его (персонала) качеств тем, которые наиболее востребованы предприятием. Принимая во внимание важность работы с персоналом, определяем необходимость четко ориентироваться в основах подбора персонала для современного предприятия, как один из основных инструментов повышения конкурентоспособности.

Вследствие чего политика предприятия по подбору персонала является наиболее приоритетной для любой организации, по крайней мере, среди методов работы с персоналом. Прием на работу в любую компанию может проводиться массово и точечно. Исходя из значения этих слов, уже можно понять основную разницу. Но кроме видимых особенностей, есть нюансы, которые должен учитывать руководитель при подборе кандидатур. Задачи формирования трудового коллектива должны формулироваться в



соответствии с целями, поставленными для организации, отвечать концепции миссии организации [1].

Подбор персонала – это совокупность мероприятий, которые фирма реализует для того, чтобы привлечь персонал, обладающий набором навыков и умений в соответствии со своими должностными обязанностями, с целью определения соответствия ожиданий (требований) организации и способностей работника [2].

Отбор персонала – это процесс, включающий в себя изучение психологических характеристик работника, а также его профессиональных качеств, позволяющих выполнять его должностные обязанности в соответствии с его трудовой функцией, что позволяет обеспечивать выделение наиболее подходящего кандидата из списка соискателей.

В рамках современной организация также необходима быстрая реакция на перемены, непрерывно меняющиеся технологии и неопределенность среды. Исход неуспешной организации процессов подбора персонала – это «ускользнувшая выгода, потерянная прибыль в больших объемах».

На сегодняшний день цель подбора персонала – принятие на работу компетентных и заинтересованных сотрудников, что позволит предприятию достичь лучших результатов, увеличить доход и укрепить свою позицию на рынке. Следовательно, компании должны обеспечить себе главное конкурентное преимущество – квалифицированных сотрудников.

Масс-рекрутинг, с одной стороны, является простым – не требует подготовки точного портрета потенциального кандидата. Зачастую здесь вакантные места вообще не предполагают наличия специфических характеристик соискателя. Но с другой стороны, принимая 10, 20, а то и сотни людей, следует детально организовать весь процесс, выделить на это необходимый ресурс. По этой причине многие крупные бизнес-организации предпочитают передавать такую задачу специальным агентствам, получая от них уже готовые списки будущих сотрудников[3].

Основными этапами масс-рекрутинга считаются:

- 1) размещение объявления, которое должно привлечь максимальное количество желающих;
- 2) сбор и обработка откликов – их форма будет зависеть от канала, который при этом использовался (специализированные сайты, социальные сети, листовки с номером обратной связи и т.д.);



3) формирование списков потенциальных кандидатур – их может быть несколько, в зависимости от количества открытых вакансий;

4) подготовка и проведение собеседования в группах по 5-10 человек – очень важно сохранить контакт с соискателем до персональной встречи, чтобы не растерять «ценные кадры» (для этого можно провести обзвон, разослать письма с приглашением и т.п.);

5) проведение индивидуальных собеседований, как завершающих шаг.

Стоит отметить, что после такого отсеивания обязательно проводится стажировка. Она станет еще одним видом отбора, но уже по профессиональным качествам, умениям и т.д.

Отмечая существенные отличия процесса отбора персонала от процесса подбора отметим следующее: отбор связан с поиском людей на конкретные вакансии, для которых, как правило, сформирована область ожидаемых компетенций соискателя, в то время как подбор позволяет более широко соотносить требования, связанные с замещением различных должностей, со способностями соискателей; подбирать должности наиболее релевантные накопленному за годы трудового стажа опыту.

В отношении совершенствования процесса определения правильности принятого решения можно выделить следующие:

- влияние субъективных факторов, так, использование рекомендаций партнеров или родственников, апелляции к опыту или интуиции в процессе подбора и отбора персонала приводят к «размытию» или полному отказу от использования ранее сформированных задач по подбору и отбору персонала

- в связи с изменчивой природой задач, стоящих перед кадровой службой при подборе персонала, представляется маловероятным использование единой методологии при осуществлении указанных функций. Выделение объективных задач и критериев при поиске персонала является важной задачей и одной из основных проблем, требующих прозрачного отражения в кадровой политике предприятия[4].

Определяя основную функцию системы подбора персонала как элемента более крупной системы управления персоналом, обратим внимание на основную проблему, решение которой должно обеспечиваться деятельностью подобного элемента – удовлетворение потребностей организации в качественном персонале. То есть, функция системы подбора персонала – обеспечение наибольшей эффективности деятельности организации путём подбора кадров, наиболее полно отвечающих потребностям



предприятия на время текущей деятельности, но и с учетом перспективных возможностей. Кроме данной функции целью системы являются желаемые выходы системы или результаты, с которыми связана ее деятельность. У системы подбора персонала главная цель – найти подходящих кандидатов, которые будут иметь необходимый набор компетенций, личностных и профессиональных качеств в соответствии с требованиями должности и требованиями, которые предъявляет фирма.

Говоря о некотором наборе совершенствовании мероприятий по подбору персонала, как о системе, выделим основные принципы планирования, придающие активности предприятия в изучаемой сфере системный характер:

- принцип плановости. Он подразумевает под собой, что все способы и методы, используемые организацией по подбору персонала, должны осуществляться планомерно, то есть базироваться на плановой потребности фирмы, а также быть взаимосвязаны с ее стратегией развития и перспективами в будущем;

- принцип альтернативности. Под ним подразумевается то, что фирма ставит цель – привлечь наибольшее количество соискателей, тем самым расширяя круг подходящих потенциальных кандидатов на вакансию;

- принцип активного подбора. Он включает в себя непрерывную работу с кандидатами, использование активных способов привлечения и поиска сотрудников [5].

Рассмотрим этапы процесса привлечения персонала (рис 1)

### Привлечение

Рассчитать необходимое количество приглашенных;  
Разработать скрипт телефонного интервью;  
Определить оптимальную дату, время и место проведения собеседования.

### Отбор

Определить преимущества компании;  
Подготовить презентацию вакансии и компании;  
Проговорить возможные трудности в работе;  
Подготовиться к вопросам-возражениям;  
Оставить резерв кандидатов.

### Стажировка

Обеспечить качественную адаптацию;  
Проконтролировать критические точки (например: 2-ой, 9-ый и 20-тый день);  
Предоставить возможность выйти на пробные часы (2-4).



Рисунок 1 - Этапы развития процесса о привлечения и отбора персонала



Рассмотрим особенности процесса подбора кандидатов как набора мероприятий, проводимых в целях формирования списка соискателей и последующего выявления из списка соискателей лиц, наилучшим образом подходящих для вакантного места работы.

При подборе важно отсеять максимум неподходящих кандидатов уже на первом этапе. Наиболее распространенным инструментом отбора являются групповые или собеседования. Грамотная фильтрация кандидатов во время группового интервью, когда нет возможности уделить должное внимание каждому кандидату. Работодатель должен понимать, что такие инструменты, как тесты, задания на логическое мышление или устный счет, применяющиеся при наборе операторов склада или производственных линий, водителей различной техники, контролеров и слесарей, не подходят для розничной торговли. Здесь помогут деловые игры, бизнес-кейсы и ролевые игры[6].

Необходимо сокращение числа этапов до минимума. Многоэтапный подбор может негативным образом повлиять на деятельность компании и сорвать производственные планы. Грузчик, который должен пройти 2–3 этапа собеседований и еще ждать решения службы безопасности месяц-полтора, за это время может устроиться на работу в другую компанию. Кандидатам на позиции начального уровня работа, найденная сегодня, важнее места, полученного послезавтра. Сокращение числа этапов отбора помогает снизить вероятность потери подходящего кандидата, затраты времени на закрытие вакансии и минимизировать риск того, что предприятию не удастся закрыть нужные вакансии в срок.

Резюмируя, отметим, что подбор персонала является необходимым составляющим управления персоналом. Этот процесс является трудоемкими и дорогостоящими.

С целью сокращения расходов, на предприятии необходимо эффективно организовать процессы подбора персонала. Предприятие устраивают только те кадры, профессиональные компетенции которых соответствуют требованиям вакантных рабочих мест. Необходимо принимать во внимание то, что отсеиваются кандидаты, которые не соответствуют вакантной должности, осуществляется на этапе проверки, а не в момент, когда они уже стали сотрудниками предприятия. Наиболее распространёнными методами подбора персонала при приеме на работу являются: собеседование, анкетирование, тестирование, опрос.

### **Литература:**

1. Перачев В.П. Руководство персоналом организации. - М., 2017г. - 447с.



2. Загребельная Н.С., Бостоганашвили Е.Р. «Управление человеческими ресурсами в цифровой экономике» Москва, Аналитика Родис, 2019
3. Куприятнов А.М., Брунова Т.А. «Современные тенденции в управлении человеческими ресурсами в условиях цифровой трансформации экономики», Орел, 2018
4. Бухалков М.И. Управление персоналом: развитие человеческого потенциала: Учебное пособие / М.И. Бухалков. - М., 2019. - 192 с.
5. Кибанов А.Я. Мотивация и стимулирование человеческой деятельности / А.Я. Кибанов -М.: Проспект, 2021. – 118 с.
6. Одегов Ю.Г. Управление человеческими ресурсами. Учебник / Ю.Г. Одегов. - М.: КноРус, 2018. - 985 с.



Туманов Владислав Юрьевич

Магистрант 2 курса, направление 38.04.08 Финансы и кредит  
НОЧУ ВО «Московский финансово-промышленный университет «Синергия»

## УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОБЛЕМНОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ В КОРПОРАТИВНОМ СЕКТОРЕ РОССИЙСКОГО БАНКОВСКОГО СЕКТОРА: ФАКТОРЫ, ДИНАМИКА И ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация: Статья посвящена анализу роста проблемной задолженности в корпоративном секторе банковской системы России. Особое внимание уделено периоду 2024–2025 годов, когда ключевая ставка достигла рекордных значений. Автор ставит целью выявить причины ухудшения качества кредитных портфелей и предложить меры по снижению рисков.

В работе использованы статистические данные Банка России, материалы рейтинговых агентств «Эксперт РА» и АКРА, а также нормативные документы, регулирующие деятельность кредитных организаций. Применялись методы сравнительного и статистического анализа.

Проведённое исследование показало: проблемная задолженность корпоративных заёмщиков растёт не только в абсолютных цифрах, но и начала увеличиваться в относительном выражении. Особенно тревожная ситуация складывается в сегменте малого бизнеса. Высокие процентные ставки — главный, но далеко не единственный фактор. Немаловажную роль играют отраслевые проблемы и накопленный эффект от реструктуризаций прошлых лет.

*Ключевые слова: проблемная задолженность; корпоративный кредит; кредитный риск; банковский сектор; управление рисками; NPL; резервы на возможные потери; реструктуризация; Банк России; ключевая ставка.*

*Keywords: problem debt; corporate loan; credit risk; banking sector; risk management; NPL; loan loss provisions; restructuring; Bank of Russia; key rate.*



## ВВЕДЕНИЕ

Российские банки сегодня работают в непростых условиях. Ключевая ставка Банка России к концу 2024 года достигла 21% годовых — это исторический максимум. Такой уровень ставок неизбежно влияет на способность компаний обслуживать свои долги.

Почему эта тема заслуживает внимания? Цифры говорят сами за себя. По данным регулятора, объём проблемных кредитов юридическим лицам к середине 2025 года составил 9,1 трлн рублей — это примерно десятая часть всего корпоративного портфеля [1]. При этом стоимость риска (Cost of Risk) выросла с 0,2% в конце 2024 года до 1,1% во втором квартале 2025-го [2]. Ещё один тревожный сигнал: число заёмщиков-МСБ с просрочкой увеличилось более чем в полтора раза [3].

Тема управления кредитными рисками, разумеется, не нова. Ей посвящены работы О.И. Лаврушина [5], Н.И. Валенцевой [6], И.В. Ларионовой [7] и других специалистов. Однако нынешняя ситуация имеет свою специфику: сочетание исторически высоких ставок, внешних ограничений и структурной перестройки экономики создаёт уникальный набор вызовов. Именно это определило выбор темы исследования.

Цель работы — разобраться в причинах роста проблемной задолженности корпоративных заёмщиков и сформулировать практические рекомендации для банков.

В рамках исследования автор ставит перед собой несколько задач. Прежде всего, необходимо систематизировать теоретические подходы к определению проблемной задолженности. Затем — проанализировать фактическую динамику за 2021–2025 годы. Далее — выявить ключевые драйверы ухудшения качества портфелей. И наконец — предложить конкретные меры по совершенствованию риск-менеджмента.

Объектом исследования выступает проблемная задолженность в корпоративном сегменте российских банков. Предмет — механизмы её формирования и инструменты управления.

## 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОБЛЕМНОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ

### 1.1. Что понимается под проблемной задолженностью

В международной практике используется термин Non-Performing Loans (NPL). Под ним обычно понимают кредиты, по которым заёмщик нарушает свои обязательства. Российское регулирование предлагает более детальную классификацию.



Положение Банка России № 590-П [10] делит все ссуды на пять категорий качества. Логика простая: чем выше категория, тем больше вероятность невозврата и тем больший резерв должен сформировать банк.

Таблица 1 — Классификация ссуд по категориям качества

Категория	Наименование	Характеристика	Резерв
I	Стандартные	Риск отсутствует	0%
II	Нестандартные	Риск умеренный	1–20%
III	Сомнительные	Риск значительный	21–50%
IV	Проблемные	Риск высокий	51–100%
V	Безнадёжные	Возврат маловероятен	100%

Источник: составлено автором

В узком смысле к проблемным относят ссуды IV и V категорий. Но на практике банки часто оперируют и более широким понятием — NPL90+, то есть кредиты с просрочкой свыше 90 дней. Этот критерий ближе к международным стандартам и позволяет проводить сопоставления с зарубежными банковскими системами.

## 1.2. Почему возникает проблемная задолженность

На качество кредитного портфеля влияет множество обстоятельств. Их принято делить на внешние и внутренние.

Внешние факторы — это то, на что ни банк, ни заёмщик повлиять не могут. Сюда относятся общая экономическая конъюнктура, изменения в денежно-кредитной политике, отраслевые кризисы. В последние годы добавились санкционные ограничения и связанные с ними логистические сложности.

С внутренними факторами ситуация интереснее — здесь есть пространство для работы. На стороне заёмщика это может быть ухудшение финансового положения, управленческие ошибки, чрезмерная долговая нагрузка. На стороне банка — недостатки в андеррайтинге, слабый мониторинг, избыточная концентрация на отдельных клиентах или отраслях.

Важно понимать: внешние и внутренние факторы часто действуют одновременно и усиливают друг друга. Компания с высокой долговой нагрузкой может нормально работать при ставке 8%, но столкнуться с серьёзными проблемами при ставке 20%. Это не значит, что виноват только рост ставок — изначальная структура финансирования тоже имела изъяны.



## 2. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОБЛЕМНОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ

### 2.1. Как менялась ключевая ставка

Чтобы понять происходящее с корпоративными кредитами, нужно посмотреть на динамику ключевой ставки. За последние пять лет она прошла через несколько циклов.

Таблица 2 — Динамика ключевой ставки Банка России (2021–2025 гг.)

Дата	Ставка, %	Изменение	Контекст
01.01.2021	4,25	—	Исторический минимум
01.01.2022	8,50	+4,25 п.п.	Ужесточение
28.02.2022	20,00	+11,50 п.п.	Экстренное повышение
01.01.2023	7,50	–12,50 п.п.	Нормализация
01.01.2024	16,00	+8,50 п.п.	Новый виток
01.01.2025	21,00	+5,00 п.п.	Рекордный уровень

Источник: составлено автором

Обратите внимание на амплитуду колебаний: от 4,25% в начале 2021 года до 21% в конце 2024-го. Для компаний с кредитами по плавающей ставке это означает почти пятикратный рост процентных платежей. Даже крепкий бизнес не всегда способен адаптироваться к таким изменениям.

### 2.2. Что происходит с качеством портфелей

Теперь посмотрим на конкретные цифры по проблемной задолженности.

Таблица 3 — Качество корпоративного кредитного портфеля (\* — 9 мес. 2025)

Показатель	2021	2022	2023	2024	2025*
Портфель, трлн руб.	49,2	56,8	67,3	79,5	91,6
Проблемные (IV–V), трлн	4,2	4,5	4,6	4,8	5,4
Доля проблемных, %	8,5	7,9	6,8	6,0	5,9
Просрочка, трлн руб.	2,1	2,3	2,5	2,8	3,3
CoR, %	0,8	1,2	0,9	0,3	1,0

Источник: составлено автором

На первый взгляд картина выглядит неплохо: доля проблемных кредитов снижалась с 8,5% в 2021 году до 6% в 2024-м. Но это лукавая статистика. Дело в том, что



портфель рос быстрее, чем проблемная задолженность, — отсюда и улучшение относительных показателей.

Если же смотреть на абсолютные цифры, тренд очевиден: объем проблемных кредитов увеличился с 4,2 до 5,4 трлн рублей. А в 2025 году начала расти и относительная доля — это уже серьезный сигнал.

### 2.3. Кто страдает больше всех

Проблемная задолженность распределена по сегментам крайне неравномерно.

Таблица 4 — Структура проблемной задолженности по сегментам (01.10.2025)

Сегмент	Портфель, трлн	Доля NPL, %	Рост, п.п.
Крупный бизнес	68,4	3,4	+0,1
Средний бизнес	12,8	5,8	+0,4
Малый бизнес	8,2	9,5	+2,0
Микробизнес	2,2	12,3	+2,5
Итого	91,6	4,0	+0,9

Источник: составлено автором

Закономерность очевидна: чем меньше компания, тем выше доля проблемных кредитов. У микробизнеса она превышает 12% — это каждый восьмой рубль в портфеле. При этом именно малые предприятия демонстрируют наиболее быстрое ухудшение: за девять месяцев 2025 года доля NPL выросла на 2–2,5 процентных пункта.

Почему так происходит? У небольших компаний, как правило, ниже финансовая устойчивость, меньше возможностей для диверсификации, хуже доступ к рынкам капитала. Когда ставки растут, им сложнее перестроить бизнес-модель или привлечь дополнительное финансирование.

## 3. ФАКТОРЫ РОСТА ПРОБЛЕМНОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ

### 3.1. Влияние процентных ставок

Высокие ставки — это, пожалуй, главный фактор ухудшения качества корпоративных портфелей. Механизм здесь понятен, но имеет несколько измерений.

Прямое влияние — рост процентных расходов. Когда ключевая ставка поднимается с 7,5% до 21%, компании с кредитами по плавающей ставке сталкиваются с резким увеличением платежей. Для многих это становится непосильной нагрузкой.

Есть и косвенные эффекты. Высокие ставки затрудняют рефинансирование — взять новый кредит, чтобы погасить старый, становится невыгодно или просто



невозможно. Кроме того, растущие процентные расходы снижают прибыльность бизнеса, а значит, ухудшают финансовые ковенанты.

Отдельная история — трансформация процентного риска в кредитный. Банк выдаёт кредит по плавающей ставке, полагая, что защитил себя от процентного риска. Но если заёмщик не справляется с возросшими платежами и выходит на просрочку, процентный риск превращается в кредитный. Это не теоретическая конструкция — именно такой сценарий реализуется сейчас у многих банков.

### 3.2. Отраслевая специфика

Помимо общего давления высоких ставок, есть факторы, специфичные для отдельных отраслей.

Таблица 5 — Отраслевая структура проблемной задолженности

Отрасль	Доля в NPL, %	Основные проблемы
Торговля	18,7	Снижение спроса
Строительство	15,3	Падение ипотечного спроса
Металлургия	12,5	Внешние ограничения
Транспорт	9,4	Логистические сложности
Угольная отрасль	8,2	Падение экспортных цен
Прочие	35,9	Различные

Источник: составлено автором

Строительство и торговля в совокупности дают треть проблемного портфеля. Это неудивительно: обе отрасли напрямую зависят от потребительского спроса, который, в свою очередь, страдает от высоких ставок. Застройщики столкнулись ещё и с резким удорожанием ипотеки — это ударило по продажам жилья.

## 4. ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОБЛЕМНОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТЬЮ

### 4.1. Регуляторные требования

Базовый инструмент управления кредитным риском — формирование резервов. Положение № 590-П [10] обязывает банки оценивать каждую ссуду, присваивать ей категорию качества и создавать резерв в соответствующем размере.

На практике это работает следующим образом. Кредитный аналитик оценивает финансовое положение заёмщика и качество обслуживания долга. На основе этой оценки ссуда относится к одной из пяти категорий. Резерв может составлять от 0% (для стандартных ссуд) до 100% (для безнадёжных).



#### 4.2. Что делают сами банки

Помимо обязательного резервирования, банки применяют целый арсенал инструментов. Условно их можно разделить на три группы.

Превентивные меры — это попытка выявить проблему до того, как она станет критической. Сюда входят системы раннего предупреждения (Early Warning Systems), регулярный мониторинг финансового состояния заёмщиков, контроль соблюдения ковенантов, стресс-тестирование портфеля.

На мой взгляд, именно превентивная работа даёт наибольший эффект. Когда кредит уже стал проблемным, возможности банка ограничены. А вот своевременно заметить тревожные сигналы и принять меры — это реальный способ снизить потери.

Инструменты урегулирования применяются, когда проблема уже возникла, но ситуация ещё не безнадежна. Классический вариант — реструктуризация: изменение графика платежей, пролонгация срока, снижение ставки.

Принудительное взыскание — крайняя мера. Досудебная работа, судебные иски, реализация залогов, инициирование банкротства. Это долго, дорого и редко приводит к полному возмещению потерь.

#### 4.3. Эффективность применяемых инструментов

Судить об эффективности можно по динамике стоимости риска.

Таблица 6 — Динамика CoR по корпоративным кредитам

Период	CoR, %	Комментарий
2021 год	0,8	Базовый уровень
2022 год	1,2	Рост на фоне шоков
2023 год	0,9	Стабилизация
IV кв. 2024	0,2	Роспуск резервов
I кв. 2025	0,6	Разворот тренда
II кв. 2025	1,1	Существенный рост

Источник: составлено автором

Резкий рост CoR в 2025 году свидетельствует о том, что проблема нарастает быстрее, чем банки успевают её купировать.

### 5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Опираясь на проведённый анализ, можно сформулировать несколько направлений для улучшения работы с проблемной задолженностью.



### 5.1. Развитие систем раннего предупреждения

Большинство крупных банков уже используют EWS, но качество этих систем различается. Что можно улучшить?

Во-первых, расширить набор отслеживаемых индикаторов. Традиционные финансовые коэффициенты — это хорошо, но в текущих условиях критически важны показатели чувствительности к процентным ставкам.

Во-вторых, интегрировать отраслевую аналитику. Заёмщик может выглядеть неплохо на фоне собственной истории, но если вся отрасль идёт ко дну — это повод насторожиться.

В-третьих, активнее использовать предиктивную аналитику. Модели машинного обучения способны выявлять паттерны, незаметные при традиционном анализе.

### 5.2. Оптимизация работы с реструктуризациями

Реструктуризация — палка о двух концах. С одной стороны, она может спасти жизнеспособный бизнес и сохранить актив для банка. С другой — бездумные реструктуризации лишь накапливают риски.

Что здесь можно сделать? Прежде всего, формализовать критерии принятия решений. Когда реструктуризация оправданна, а когда лучше сразу идти в суд? Чёткие правила снижают субъективность.

### 5.3. Интеграция стресс-тестирования

Стресс-тестирование обычно воспринимается как упражнение для риск-менеджеров. На мой взгляд, его нужно встроить непосредственно в процесс кредитования.

При выдаче нового кредита следует оценивать способность заёмщика обслуживать долг не только при текущих, но и при неблагоприятных условиях. На портфельном уровне — регулярно пересчитывать ожидаемые потери с учётом возможного ухудшения макроэкономических условий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подведём итоги. Проблемная задолженность в корпоративном сегменте российских банков растёт — это факт, который подтверждается статистикой. Объём проблемных кредитов достиг 9,1 трлн рублей, а темпы роста ускоряются.

Главная причина — беспрецедентно высокие процентные ставки. Но было бы упрощением сводить всё только к этому. Отраслевые проблемы, накопленный эффект от реструктуризаций прошлых лет, недостатки в системах риск-менеджмента — всё это тоже вносит свой вклад.



Особую тревогу вызывает ситуация в сегменте малого бизнеса, где доля проблемных кредитов приближается к 10%. Это наиболее уязвимая категория заёмщиков, и улучшения здесь в ближайшее время ждать не приходится.

Что делать банкам? Совершенствовать превентивную работу: расширять системы раннего предупреждения, внедрять стресс-тестирование в кредитный процесс, более тщательно подходить к реструктуризациям. Универсального рецепта нет, но последовательная работа по этим направлениям способна снизить потери.

Результаты исследования могут быть полезны кредитным организациям при выстраивании стратегии управления проблемными активами в условиях высоких процентных ставок.

### Литература:

1. Обзор финансовой стабильности II–III кварталы 2025 года [Электронный ресурс] // Банк России. — 2025. — URL: <https://www.cbr.ru/analytics/finstab/ofs/> (дата обращения: 20.02.2025).
2. Аналитический обзор банковского сектора Российской Федерации. III квартал 2025 года [Электронный ресурс] // Банк России. — 2025. — URL: [https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/59426/analytical\\_review\\_bs-2025-3.pdf](https://www.cbr.ru/Collection/Collection/File/59426/analytical_review_bs-2025-3.pdf) (дата обращения: 20.02.2025).
3. Рынок кредитования МСБ по итогам 2024 года и прогноз на 2025-й [Электронный ресурс] // Эксперт РА. — 2025. — URL: [https://gaexpert.ru/researches/banks/msb\\_2024/](https://gaexpert.ru/researches/banks/msb_2024/) (дата обращения: 20.02.2025).
4. Аналитический обзор банковского сектора Российской Федерации. IV квартал 2024 года [Электронный ресурс] // Банк России. — 2025. — URL: [https://www.cbr.ru/collection/collection/file/55211/analytical\\_review\\_bs-2024-4.pdf](https://www.cbr.ru/collection/collection/file/55211/analytical_review_bs-2024-4.pdf) (дата обращения: 20.02.2025).
5. Лаврушин О.И. Банковский менеджмент: учебник / О.И. Лаврушин. — 4-е изд., стер. — Москва: КНОРУС, 2023. — 554 с.
6. Валенцева Н.И. Управление банковскими рисками: учебник / Н.И. Валенцева. — Москва: КНОРУС, 2024. — 388 с.
7. Ларионова И.В. Риск-менеджмент в коммерческом банке: монография / И.В. Ларионова. — Москва: Дашков и К, 2023. — 320 с.



8. Симановский А.Ю. Макропруденциальная политика: цели, инструменты и применение в России / А.Ю. Симановский // Деньги и кредит. — 2024. — № 3. — С. 5–21.
9. Синки Дж. Финансовый менеджмент в коммерческом банке и в индустрии финансовых услуг / Дж. Синки; пер. с англ. — Москва: Альпина Бизнес Букс, 2007. — 1024 с.
10. О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери по ссудам: Положение Банка России от 28.06.2017 № 590-П (ред. от 14.11.2024) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. — URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 20.02.2025).
11. Ключевая ставка Банка России [Электронный ресурс] // Банк России. — URL: [https://www.cbr.ru/hd\\_base/KeyRate/](https://www.cbr.ru/hd_base/KeyRate/) (дата обращения: 20.02.2025).
12. Итоги банковского сектора за 1-е полугодие 2025 года [Электронный ресурс] // Эксперт РА. — 2025. — URL: [https://raexpert.ru/researches/banks/bank\\_1h2025/](https://raexpert.ru/researches/banks/bank_1h2025/) (дата обращения: 20.02.2025).
13. Банковский сектор. Прогноз на 2025 год [Электронный ресурс] // АКРА. — 2025. — URL: <https://www.acra-ratings.ru/research/> (дата обращения: 20.02.2025).
14. О банках и банковской деятельности: Федеральный закон от 02.12.1990 № 395-1 (ред. от 01.01.2025) // Собрание законодательства РФ. — 1996. — № 6. — Ст. 492.
15. О Центральном банке Российской Федерации (Банке России): Федеральный закон от 10.07.2002 № 86-ФЗ (ред. от 01.01.2025) // Собрание законодательства РФ. — 2002. — № 28. — Ст. 2790.



## **Технические науки**



**Фёдорова Вероника Анатольевна**

К.т.н., доцент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

**Серебряков Дмитрий Викторович**

Студент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

**Проняев Алексей Максимович**

Студент

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ AES И  
ГОСТ 28147-89: АРХИТЕКТУРА, КРИПТОСТОЙКОСТЬ,  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ В ЭПОХУ КВАНТОВЫХ  
ВЫЧИСЛЕНИЙ**

Аннотация: Данная статья содержит комплексный сравнительный анализ двух ключевых симметричных криптографических стандартов: Международного расширенного стандарта шифрования (AES) и отечественного ГОСТ 28147-89 («Обработка информации. Криптографическая защита. Алгоритм криптографического преобразования»). Изучается фокус на инженерно-технических аспектах: историко-конструкторском двадцатилетии, детальный анализ архитектурных решений (сети SPN против сети Фейстеля), обоснование теоретической и практической графической стойкости на основе криптографических методов анализа (включая анализ уязвимостей S-блоков) и эмпирическая производительность производительности на современных вычислительных платформах (x86 с современными AES-NI, ARM, отечественными процессорами). Отдельный раздел посвящён анализу **уникального конструктивного аспекта ГОСТ — изменяемости S-блоков** как механизма повышения гибкости безопасности. Проанализированы режимы работы, а также стратегические взгляды на внешние алгоритмы перехода к постквантовой криптографии.

*Ключевые слова: криптография, симметричное шифрование, AES, ГОСТ 28147-89, криптостойкость, дифференциальный криптоанализ, линейный криптоанализ, S-блоки, аппаратное ускорение, постквантовая криптография.*



*Keywords: cryptography, symmetric encryption, AES, GOST 28147-89, cryptographic strength, differential cryptanalysis, linear cryptanalysis, C-blocks, hardware acceleration, post-quantum cryptography.*

## **1. Введение. Постановка Задачи**

### **1.1. Общие предложения**

Цифровая трансформация и необходимость обеспечения суверенитета данных требуют безусловной защиты информационных ресурсов. Симметричные алгоритмы шифрования являются основой обеспечения конфиденциальности и защиты данных при блокировании большинства информационных систем. На глобальном уровне доминируют два ключевых стандарта: AES, принятый по результатам открытого конкурса NIST, и ГОСТ 28147-89, разработанный отечественной криптографической школой.

### **1.2. Актуальность и Цель Работы**

Выбор криптографического ядра для проектируемых систем (ПКД) должен быть научно обоснован и учитывать не только теоретическую стойкость, но и реализуемость, производительность и соответствие нормативным требованиям (ФСБ, ФСТЭК, ГОСТ).

**Цель работы:** Провести всесторонний сравнительный анализ конструктивных и эксплуатационных алгоритмов AES и ГОСТ 28147-89 для формирования аргументированных рекомендаций по их применению в современных условиях.

#### **Задачи:**

1. Проанализировать конструктивные схемы и математическое обоснование AES (SPN) и ГОСТ (сеть Фейстеля).
2. Оценить криптостойкость к известным методам атак, включая явные уязвимости ГОСТ, связанные с S-блоками.
3. Сравните практическую производительность алгоритмов на различных аппаратных платформах.
4. Сформулировать рекомендации по выбору алгоритма в зависимости от требований к безопасности и вычислительным ресурсам.

### **1.3. Методология исследований**

Исследование проводилось с использованием методологии системного анализа, включающей:

- **Архитектурный анализ:** Декомпозиция алгоритмов на элементарные преобразования (S-блоки, сложение по модулю, переключения) на основе



первоисточников (FIPS 197, ГОСТ 28147-89).

- **Теоретический криптоанализ:** Моделирование стойкости к дифференциальному и линейному криптоанализу (на основе результатов ведущих криптографических школ).

- **Эмпирическое тестирование:** Разработка тестовых стендов и профилирование скорости выполнения эффективных реализаций на целевых архитектурах (x86\_64 с расширениями AVX/AES-NI, ARMv8).

## 2. Архитектурно-конструктивный анализ алгоритмов

### 2.1. Конструкция AES (расширенный стандарт шифрования)

#### 2.1.1. Структура и параметры

AES (англ. Advanced Encryption Standard, также Rijndael) — это блок шифров с симметричным ключом, основанный на сетевых подстановках и перестановках (SPN) [14].

- **Размер блока данных:** Фиксированный, 128 бит.
- **Длина ключа ( $L_k$ ):** Варируется — 128, 192, 256 бит.
- **Количество раундов ( $R$ ):** Зависит от длины ключа (10, 12 или 14).
- **Представление данных:** Блок данных размером 128 бит отображается в виде матрицы состояния  $4 \times 4$  байта.

#### 2.1.2. Функции Раунда

Каждый раунд шифрования (кроме последнего) включает 4 детерминированные операции, обеспечивающие основные замены и обработки (диффузии):

1. **SubBytes (Нелинейное замещение):** Каждый байт состояния  $b_{i,j}$  заменяется на основе фиксированного  $8 \times 8$  S-блока. S-блок построен на базе мультипликативной инверсии в поле Галуа  $GF(2^8)$  [9] с последующим аффинным преобразованием. Это ключевой элемент нелинейности.

2. **ShiftRows (Перестановка строки):** Циклический шаг строки матрицы состояния. Обеспечивает горизонтальную диффузию.

3. **MixColumns (Смешивание столбцов):** линейное преобразование столбцов посредством умножения на фиксированный матричный полином над  $GF(2^8)$ . Обеспечивает вертикальную диффузию.

4. **AddRoundKey (Ключевое наложение):** Побитовое сложение (XOR) текущего состояния с раундовым ключом.



**Вывод:** Архитектура AES отличается высокой регулярностью и простотой реализации, что важно для эффективной аппаратной реализации и устойчивости к атакам по внешним каналам (однородное время выполнения) [7, 14].

## 2.2. Конструкция ГОСТ 28147-89.

### 2.2.1. Структура и параметры

ГОСТ 28147-89 — блочный шифр с симметричным ключом, основанный на классической сети Фейстеля [4, 6].

- **Размер блока данных:** Фиксированный, 64 бита.
- **Длина ключа ( $L_k$ ):** Фиксированная, 256 бит.
- **Количество раундов ( $R$ ):** Фиксированное, 32 раунда.
- **Представление данных:** Блок включает две 32-битные половины:  $L_i$  (левая) и  $R_i$  (правая).

### 2.2.2. Функции Раунда (Сеть Фейстеля)

Функция  $F$  (раундовое преобразование) применяется только к одной половине блока:  $L_{i+1}=R_i * R_{i+1}=L_i \oplus F(R_i, K_i)$ .

Функция  $F(A, K_i)$  включает:

1. **Сложение по модулю  $2^{32}$ :** 32-битная часть блока  $A$  складывается по модулю  $2^{32}$  с 32-битным раундовым ключом  $K_i$ .
2. **Нелинейное замещение (S-блоки):** Результат разбивается на 8 4-х битных тетрад, метод из которых проходит замену через один из восьми  $4*4$  S-блоков.
3. **Циклический сдвиг:** Результат смены циклически влево на 11 бит.

### 2.2.3. Уникальный конструктивный аспект: Настраиваемые S-блоки

Ключевым конструктивным отличием ГОСТа является использование **настраиваемых (или секретных)** таблиц-подстановок (S-блоков). Стандарт допускает использование различных наборов S-блоков, что позволяет [4, 12]:

- **Гибкость:** в случае обнаружения криптографической слабости в современном наборе, можно перейти к новому набору без изменения базовой структуры алгоритма.
- **Суверенная безопасность:** Регулирующие органы РФ (ФСБ) утверждают наборы S-блоков, обеспечивая контроль над криптографической средой.

**Вывод:** Архитектура ГОСТ, основанная на сети Фейстеля, более проста в реализации (требует меньше логических элементов в ASIC), но ее стойкость зависит от качества и секретности набора S-блоков.



### 3. Сравнительный криптоанализ: Стойкость к Атакам

Криптостойкость обоих алгоритмов оценивается в рамках современных подходов, в первую очередь, дифференциального и линейного криптоанализа [2, 6, 12, 15].

#### 3.1. Теоретическая Стойкость

Параметр	AES-256 (14 раундов)	ГОСТ 28147-89 (32 раунда)
Длина Ключа ( $L_k$ )	256 бит	256 бит
Сложность Полного Перебора	$2^{256}$ операций	$2^{256}$ операций
Эффективная Стойкость (Классич.)	$2^{128}$ (стандарт)	$2^{128}$ (при сильных S-блоках)
Теоретическая Защита от Дифф. Анализа	10 раундов достаточно	32 раунда с запасом

**Вывод:** Оба алгоритма обладают достаточной теоретической стойкостью к атаке полным перебором. Проблемы возникают при оценке сложности специализированных атак.

#### 3.2. Уязвимости и Специализированные Атаки

##### 3.2.1. Криптоанализ AES

AES хорошо изучен благодаря своей открытой структуре. Лучшие известные атаки:

- **Biclique Attack:** Для полной проверки AES-256 сложность атаки  $2^{254,4}$ , хоть ниже  $2^{256}$ , но не представляет собой практической угрозы.
- **Стойкость к Дифференциальному/Линейному Анализу:** Полное число раундов [14] обеспечивает возникновение максимальной диффузии, что делает эти действия неэффективными.

##### 3.2.2. Криптоанализ ГОСТ 28147-89.

Уязвимость ГОСТа напрямую связана с S-блоками.

- **Угроза 1: Слабые S-блоки.** Если S-блоки не обладают достаточной нелинейностью или имеют плохую линейную плотность, сложность атаки может упасть до  $2^{64}$  или даже  $2^{40}$ , что является критично. Именно поэтому использование



сертифицированных S-блоков является обязательным.

- **Угроза 2: Атака «отката» (fixpoint attack).** Эта атака использует особенности (рекурсивную и симметричную структуру) сети Фейстеля и была продемонстрирована как эффективна в упрощённых версиях ГОСТа, но неэффективна против полных 32 раундов [12].

### 3.3. Устойчивость к Атаке по Сторонним каналам

1. Атаки по сторонним каналам (Side-Channel Attacks, SCA), такие как усиление по времени выполнения (timing attacks) или анализ по энергопотреблению (DPA), сфокусированы на определенные реализации [6, 7, 15].

Алгоритм	Реализация	Уязвимость SCA	Решение
AES	Программная (без оптимизации)	Высокая (атаки с таймингом кэша)	Использование инструкции AES-NI (аппаратное ускорение)
ГОСТ 28147-89	Программная (сеть Фейстеля)	Средний (более сложный профиль)	Использование случайных задержек, маскирование данных

**Результат по стойкости:** AES обладает более стабильной стойкостью благодаря прозрачности и фиксированным параметрам. ГОСТ 28147-89 имеет гарантированную более высокую стойкость (при  $L_k=256$  и 32 раундах), но эта стойкость неразрывно связана с качеством и подключением S-блоков.

### 4. Сравнительный анализ производительности и реализации.

Анализ производительности проводится на современных процессорных архитектурах с использованием показателей пропускной способности (М бит/с).

#### 4.1. Аппаратное Ускорение (x86\_64)

Внедрение специализированных инструкций AES-NI (New Instructions) в конструкцию Intel и AMD дало подавляющее преимущество AES. Эти инструкции позволяют настроить несколько раундов шифрования для одного тактового цикла.



Платформа	Реализация	AES-256 (Гбит/с)	ГОСТ 28147-89 (Гбит/с)	Коэффициент превосходства AES
Intel Core i7 (AES-NI)	Аппаратная (инструкции)	5.5 – 6.5	0,35 – 0,5 (ПО)	≈15:1
Intel Core i7 (ПО)	Программная (C/C++)	0,8 – 1,2	0,35 – 0,5 (ПО)	≈2:1

**Вывод:** Для массового коммерческого оборудования (x86) AES с поддержкой AES-NI является безусловным лидером по производительности. Использование ГОСТ в высоконагруженных системах без специализированного аппаратного обеспечения нецелесообразно. [7.]

#### 4.2. Реализация на Отечественных Платформах (Эльбрус)

Процессорные архитектуры, соответствующие отечественным стандартам (например, «Эльбрус»), могут значительно сократить разрыв [1]:

Платформа	Алгоритм	Пропускная способность (Гбит/с)
Эльбрус-8С (Оптимизация)	ГОСТ 28147-89	1,5 – 1,8
Эльбрус-8С	AES-256	0,7 – 1,0

**Вывод:** Применение отечественных процессоров с оптимизированным микрокодом может обеспечить конкурентную производительность по ГОСТ, что является условием в проектах, требующих технологического суверенитета.

#### 4.3. Особенности Программной Реализации

- **AES:** Архитектура SPN сложна для векторной обработки (SIMD) без специальных инструкций из-за сложного преобразования MixColumns. [7, 14]
- **ГОСТ:** Сеть Фейстеля, оперирующая 32-битными словами и операция сложения по модулю  $2^{32}$  хорошо ложится на стандартные регистры процессоров, но S-блоки требуют операций с тетрадами, что снижает эффективность [1, 4].

#### 5. Перспективы и требования Квантовой Эпохи



Развитие квантовых компьютеров (КК) с алгоритмом Гровера ставит вопрос о долговременной стойкости симметричных шифров.

### 5.1. Анализ Алгоритма Гровера

Алгоритм Гровера позволяет ускорить полный перебор ключей симметричного шифра, снижая криптостойкость  $S$  до  $\sqrt{S}$ .

- **AES-256:** эффективная устойчивость снижается с  $2^{256}$  до  $2^{128}$ . Это соответствует необходимо минимальному соблюдению безопасности. [5]

- **ГОСТ 28147-89 (256 бит):** Эффективная стойкость, также снижается до  $2^{128}$ .

**Вывод:** Оба алгоритма с ключом 256 бит обеспечивают уровень квантовой стойкости  $2^{128}$ , который в настоящее время считается приемлемым для защиты критических данных. Алгоритмы с ключом 128 бит (например, AES-128) становятся недостаточно стойкими ( $2^{64}$ ).

### 5.2. Эволюция Отечественных Стандартов

Отечественная криптография активно развивает новые стандарты:

- **ГОСТ Р 34.12-2015 («Кузнечик»):** Блочный шифр с блоком 128 бит и ключом 256 бит, заменивший ГОСТ 28147-89. Архитектурно близок к AES (сеть SPN), обладает более высокой производительностью и стойкостью, что делает его надежным для новых проектов.

- **Кванто-устойчивые алгоритмы (PQC):** Ведется разработка гибридных систем, сочетающих классические алгоритмы (AES, ГОСТ) с постквантовыми (например, на основе решеток) [5].

## 6. Выводы и рекомендации.

### 6.1. Сводные выводы по сравнению



Характеристика	AES-256	ГОСТ 28147-89
Конструкция	SPN (высокая регулярность)	Сеть Фейстеля (гибкость)
Размер Блока	128 бит (современный стандарт)	64 бита (устаревает)
Зависимость Стойкости	Только от ключа	От ключей и качеств S-блоков
Производительность (x86)	Высокая (AES-NI)	Низкая (требует оптимизации)
Квантовая Стойкость	$2^{128}$ (достаточно)	$2^{128}$ (достаточно)
Регулирование	Международный стандарт	Обязателен в РФ для некоторых систем

## 6.2. Рекомендации по применению

Выбор алгоритма должен основываться на соблюдении требований к нормативному соответствию, производительности и долгосрочной стратегии безопасности:

1. **Проекты, требующие соответствия международным стандартам и высокой производительности (глобальный трафик, облачные сервисы):**

○ **Рекомендация:** Используйте **AES-256** с аппаратной поддержкой AES-NI. AES обеспечивает баланс производительности и проверенной стойкости.

2. **Проекты, регулируемые требованиями РФ (государственные ИС, защита сведений ограниченного доступа в ГИС):**

○ **Рекомендация:** Использовать **ГОСТ 28147-89** или его преемника **ГОСТ Р 34.12-2015 («Кузнечик»)** с применением только сертифицированных ФСБ S-блоков. [4]

3. **Высоконагруженные отечественные системы (например, на платформе «Эльбрус»):**

○ **Рекомендация:** Использовать **ГОСТ 28147-89** или «Кузнечик» с надежными поставками, учитывающими особенности структуры процессора, для достижения конкурентной производительности.



4. Долгосрочная перспектива (квантовая устойчивость):

- **Рекомендация:** Планировать миграцию на гибридных криптографических схемах, сохраняя AES-256 или «Кузнечик» в качестве симметричного ядра, но переходя на PQС-алгоритмы для обмена ключами.

**Литература:**

1. Богданов, А. В. Эффективность реализации российских криптографических алгоритмов на процессорах "Эльбрус" / А. В. Богданов, Д. А. Зайцев, С. В. Романенко // Труды Института системного программирования РАН. – 2018. – Т. 30, № 5. – С. 145-162.
2. Biryukov, A. Related-Key Cryptanalysis of the Full AES-192 and AES-256 / A. Biryukov, D. Khovratovich // Advances in Cryptology – ASIACRYPT 2010: proceedings of the 16th International Conference on the Theory and Application of Cryptology and Information Security, Singapore, December 5-9, 2010. – Berlin: Springer, 2010. – P. 1-18. – (Lecture Notes in Computer Science; vol. 6477).
3. Bernstein, D. J. Post-quantum cryptography / D. J. Bernstein, T. Lange // Nature. – 2017. – Vol. 549, № 7671. – P. 188-194.
4. ГОСТ 28147-89. Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования. – Введ. 1990-06-30. – М.: Госстандарт СССР, 1989. – 15 с.
5. ГОСТ Р 34.12-2015. Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры. – Введ. 2016-01-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 23 с.
6. Долгов, Е. И. Криптографические методы защиты информации: учебное пособие / Е. И. Долгов, А. А. Погорлелов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2019. – 280 с.
7. Gueron, S. Intel Advanced Encryption Standard (AES) New Instructions Set: white paper / S. Gueron. – Santa Clara: Intel Corporation, 2012. – 88 p.
8. ISO/IEC 18033-3:2010 Information technology — Security techniques — Encryption algorithms — Part 3: Block ciphers. – Geneva: ISO, 2010. – 74 p.
9. Кнут, Д. Искусство программирования. Т. 2. Получисленные алгоритмы / Д. Кнут. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2018. – 832 с.
10. NISTIR 8105 Report on Post-Quantum Cryptography / National Institute of Standards and Technology; L. Chen et al. – Gaithersburg: U.S. Department of Commerce, 2016. – 24 p.
11. O'Dwyer, K. Performance Analysis of AES and Blowfish Encryption Algorithms /



K. O'Dwyer, D. Gray // Journal of Physics: Conference Series: proceedings of the 3rd International Conference on Advances in Computational Tools for Engineering Applications (ACTEA), Beirut, Lebanon, July 13-15, 2016. – Bristol: IOP Publishing, 2018. – Vol. 1089. – P. 012017.

12. Романьков, В. А. Дифференциальный криптоанализ модификаций алгоритма ГОСТ 28147-89 / В. А. Романьков // Прикладная дискретная математика. – 2020. – № 48. – С. 34-49.

13. Shoup, V. A Computational Introduction to Number Theory and Algebra / V. Shoup. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 2020. – 580 p.

14. FIPS 197 Advanced Encryption Standard (AES) / National Institute of Standards and Technology. – Gaithersburg: U.S. Department of Commerce, 2001. – 47 p.

15. Шнайер, Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си / Б. Шнайер. – 2-е изд. – М.: Триумф, 2018. – 816 с.



**Биджиева Сапият Ханapieвна**

Доцент кафедры Цифровой инженерии и сетевых технологий  
Северо-Кавказская государственная академия

**Чочуев Эльдар Русланович**

Обучающийся  
Институт Цифровых технологий  
Северо-Кавказская государственная академия

## **ДИАГРАММЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ВЕБ – ПРИЛОЖЕНИЙ**

Аннотация: В статье рассматривается использование диаграмм последовательности как ключевого инструмента визуализации при разработке веб-приложений на примере приложения для базы отдыха. Подробно описаны основные элементы диаграммы последовательности: акторы, объекты (границы, контроллеры, сущности), линии жизни, сообщения (синхронные, асинхронные, возвратные), фреймы (alt, opt, loop, par и др.). На основе сценария «Бронирование дома клиентом» продемонстрированы преимущества использования данного вида диаграмм для визуализации бизнес-процессов, выявления узких мест в архитектуре, упрощения взаимодействия между командами разработчиков и документирования сложной логики, отмечается, что диаграмма последовательности является стратегическим инструментом для создания надежного и понятного программного продукта.

*Ключевые слова: UML, диаграмма последовательности, разработка, веб-приложение, визуализация, сообщения, фреймы, документирование.*

*Keywords: UML, sequence diagram, development, web application, visualization, messages, frames, documentation.*

Разработка современного веб-приложения базы отдыха – это сложный процесс, включающий множество компонентов: от интерфейса пользователя и бэкенд-логики до интеграции с системами бронирования и платежными шлюзами. В таком многоуровневом взаимодействии критически важна ясность и четкое понимание того, как происходят процессы. Именно здесь на помощь приходит диаграмма последовательностей – мощный



инструмент визуализации, который играет ключевую роль на этапах проектирования, разработки и сопровождения проекта.

Диаграмма последовательностей (Sequence Diagram)- это тип UML- диаграммы, показывающий, как объекты (или компоненты системы) взаимодействуют друг с другом и в какой последовательности. Она фокусируется на временной последовательности сообщений, которыми обмениваются участники процесса [1,2,3,5].

Отметим основные элементы диаграммы последовательностей.

Актеры(Actors). В качестве актеров могут выступать пользователи или внешние системы.

Границы - определяют точки взаимодействия системы с внешним миром, например, с пользовательским интерфейсом или API.

Контроллеры - управляют потоками данных и логикой системы, обрабатывают запросы от актеров и направляют их соответствующим сущностям. Представляет данные и состояние системы-сущности, часто реализуемой в виде базы данных или другого хранилища данных.

На диаграмме последовательности каждый объект представлен вертикальной временной линией, указывающей продолжительность его существования и активности. Взаимодействия между объектами обозначены сообщениями (стрелками), которые могут передавать данные и информацию о состоянии объекта.

Линия жизни представляет собой вертикальную пунктирную линию, которая показывает существование и участие объекта во взаимодействии. Она начинается с создания объекта и заканчивается его удалением или завершением взаимодействия. На линии жизни могут быть указаны действия, состояния и временные метки для пояснения последовательности событий[5].

Сообщения в диаграмме последовательности представлены в виде горизонтальных стрелок, показывающих взаимодействие между участниками. Они указывают на передачу данных или вызов метода. Сообщения могут быть нескольких типов:

- Синхронные сообщения: сплошная стрелка с затенённым кончиком, которая указывает на то, что отправитель ожидает ответа от получателя для продолжения. Например, вызов функции, который приостанавливает выполнение до получения результата.



- Асинхронные сообщения: сплошная стрелка с неокрашенным кончиком, указывающая на то, что отправитель не ожидает немедленного ответа. Например, отправка сообщения в очередь или обработка запроса в фоновом режиме.

- Возвратные сообщения: пунктирная стрелка с неокрашенным кончиком, движущаяся от получателя к отправителю, отображая возвращаемое значение функции или метода.

Прямоугольники на линии жизни активации, отражающие период активности объекта, указывают, когда объект выполняет действие или метод.

Следующий элемент диаграммы последовательности – это примечания, которые используются для добавления пояснений или дополнительной информации на диаграмму. Это способствует повышению читабельности и ясности. Они обозначаются прямоугольником с изогнутым краем, соединённым пунктирной линией с соответствующим элементом диаграммы.

Следующий элемент диаграммы последовательности: уничтожение объекта-элемент, отмечающий конец его жизненного цикла в данном взаимодействии, т.е. момент, когда объект перестаёт иметь значение в последовательности.

В диаграммах последовательности наряду с основными компонентами также используются специальные блоки-фреймы, которые позволяют структурировать сложные взаимодействия, такие как циклы, альтернативные варианты выполнения или параллельные процессы. Рассмотрим их более подробно.

- Alt (условное выполнение) - обозначает ветвь логики, зависящую от условия. Состоит из двух или более частей, одна из которых выполняется в зависимости от результата проверки условия.

- Opt (альтернативное выполнение) - обозначает блок, который может быть выполнен или пропущен в зависимости от условия.

- Loop (цикл) - обозначает блок повторяющихся задач. Позволяет условию выйти из цикла.

- Par (параллельное выполнение) - обозначает параллельное выполнение нескольких блоков.

- Ref (ссылка) - обозначает ссылку на другую диаграмму последовательности. Используется для упрощения сложных диаграмм путём их разделения на более мелкие, более управляемые части. Это позволяет избежать излишнего усложнения основной диаграммы.



- Neg (отрицание) - обозначает альтернативный сценарий, который не следует выполнять. Обычно используется для моделирования ошибок или исключительных ситуаций[4,5].

Далее выделим основные преимущества использования диаграммы последовательности при разработке веб-приложения базы отдыха.

Во-первых, данная диаграмма визуализирует ключевые бизнес-процессы.

Рассмотрим сценарий «Бронирование дома клиентом».

Без диаграммы этот процесс является абстрактным описанием. С диаграммой он становится понятным алгоритмом:

1. Клиент выбирает дату и дом через веб-браузер, нажимает кнопку «Забронировать».
2. Браузер отправляет запрос контроллеру бронирования (бэкэнд).
3. Контроллер бронирования запрашивает проверку доступности у сервиса бронирования.
4. Сервис Vnova делает запрос к базе данных.
5. База данных возвращает результат доступности.
6. Если дом свободен, контроллер бронирования создает предварительное бронирование и перенаправляет клиента в платежную службу.
7. Платежный сервис взаимодействует с API.
8. Платежный шлюз возвращает статус платежа.
9. В случае успешной оплаты платежный сервис уведомляет контролера бронирования.
10. Контроллер бронирования подтверждает бронирование, изменяя его статус в базе данных.
11. Служба уведомлений отправляет подтверждение на адрес электронной почты клиента(рис.1).



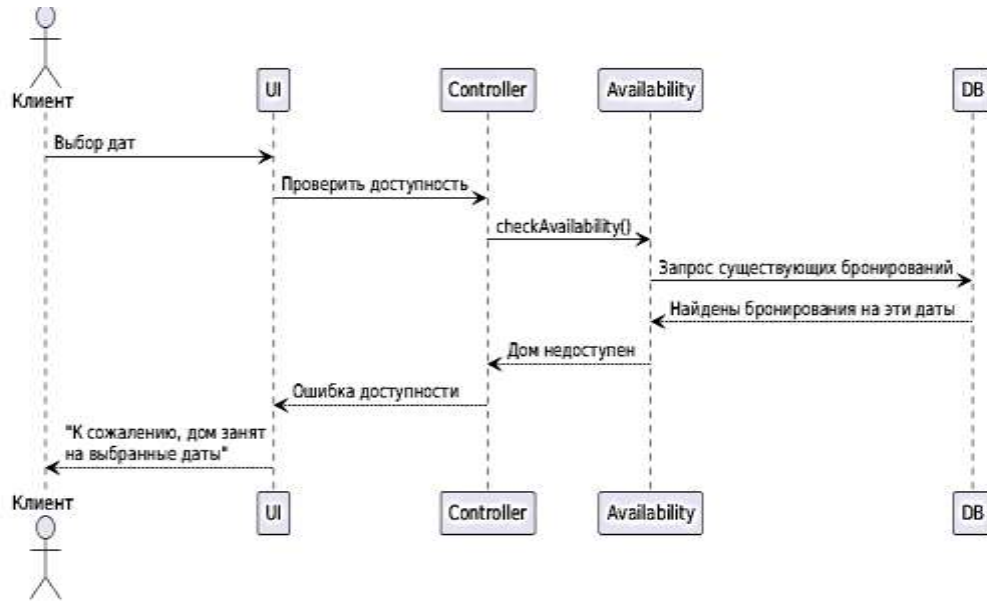


Рисунок 2. Сценарий:дом недоступен

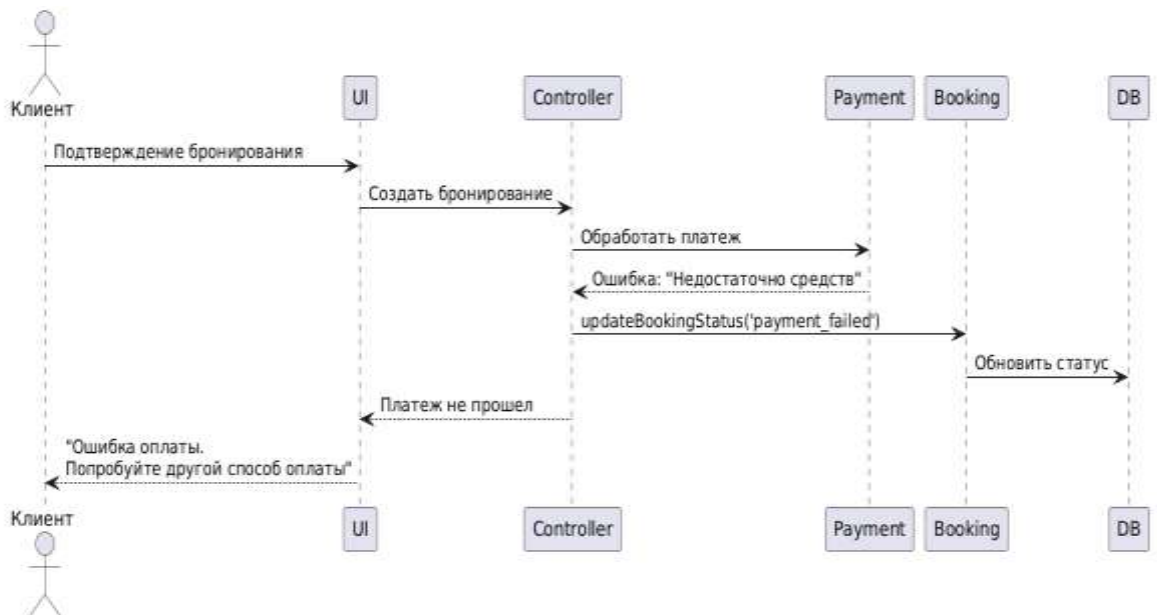


Рисунок 3. Сценарий:ошибка оплаты

В-третьих, использование диаграммы последовательностей упрощает взаимодействие между командами.

Диаграмма последовательности - это универсальный язык. Фронтенд-разработчик точно знает, как называть конечные точки API и какие данные от них ожидать. Бэкенд-разработчик понимает, какие сервисы создавать и как с ними взаимодействовать.



Тестировщик пишет конкретные тестовые случаи на основе диаграммы и тестирует каждый шаг сценария (успешное выполнение, ошибка оплаты, готовность и т. д.). Менеджер проекта и заказчик могут наглядно видеть логику системы, не разбирая код.

К преимуществам использования диаграммы последовательной можно отнести также документирование сложной логики.

Веб-приложение базы данных имеет больше, чем просто простые сценарии. Как работает процесс «автоматической отмены неподтвержденных бронирований через 20 минут?» или «Распределение уборки дома после выезда гостей?». Эти сложные и трудоемкие процессы лучше всего документировать с помощью диаграмм последовательностей. Начинающий разработчик может быстро понять логику, которая в противном случае потребовала бы длительного изучения исходного кода, просмотрев такую диаграмму.

Итак, диаграмма последовательности - это больше, чем просто формальность или ненужная документация. Для веб-приложения базы данных, где процессы бронирования, оплаты и управления ресурсами являются основой бизнеса, этот инструмент становится стратегическим активом. Он помогает превратить расплывчатые требования в четкий, практический план и действует как мост между идеей и ее технической реализацией. Потратив время на создание диаграмм на этапе проектирования, команда разработчиков значительно сокращает время, затрачиваемое на отладку, рефакторинг и объяснение, что в конечном итоге приводит к созданию более надежного, понятного и успешного продукта.

### Литература:

1. Арлоу Д., Нейштадт А. UML 2 и Унифицированный процесс. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование./ Пер. с англ. – 2-е изд. – СПб., М.: Символ, 2008.
2. Буч Г., Максимчук Р. А. и др. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений./ Пер. с англ. – 3-е изд. – М., СПб., Киев: Вильямс, 2008.
3. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. / Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Вильямс, 2007. 7
4. Рамбо Дж., Блаха М. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка. / Пер. с англ. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2007.
5. Столяров А. Проектирование Sequence-диаграмм: руководство для системных аналитиков <https://habr.com/ru/articles/924396/>



**Вертепов Сергей Андреевич**

Старший бэкенд-разработчик

Faraway LLC

Ереван, Армения

## **АВТОНОМНЫЕ AI-АГЕНТЫ ON-CHAIN: АРХИТЕКТУРЫ, БЕЗОПАСНОСТЬ И МАСШТАБИРОВАНИЕ**

Аннотация: Статья посвящена исследованию архитектурных и координационных моделей автономных AI-агентов (Artificial Intelligence - искусственный интеллект), функционирующих в on-chain среде (внутриблокчейновое исполнение). Актуальность темы определяется необходимостью обеспечения доверия, прозрачности и масштабируемости в условиях роста децентрализованных вычислений и расширения применения DeFi-протоколов (Decentralized Finance - децентрализованные финансы). Научная новизна заключается в комплексной систематизации современных подходов к проектированию таких агентов, анализе их взаимодействия с блокчейн-инфраструктурой, а также в предложении эталонного стека безопасности. В рамках работы описаны модели распределенной координации, протоколы репутационного управления, методы верифицируемых вычислений и концепции машинной этики для обеспечения подотчетности. Особое внимание уделено анализу механизма ZKML (Zero-Knowledge Machine Learning - машинное обучение с доказательствами с нулевым разглашением) и его применимости для обеспечения проверяемости решений агентов. Работа ставит цель - разработать аналитическую модель взаимодействия автономных агентов с on-chain системами в условиях недоверенной среды. Для решения этой задачи использованы методы сравнительного анализа, логической реконструкции архитектур и моделирования протоколов. Изучены материалы 15 актуальных зарубежных исследований по тематике децентрализованных AI-агентов. В заключении сформулированы рекомендации по проектированию устойчивых, масштабируемых и верифицируемых агентных систем. Статья будет полезна специалистам в области Web3 (децентрализованные веб-технологии на основе блокчейна), разработчикам DeFi/DAO (Decentralized Autonomous Organization - децентрализованная автономная организация), а также исследователям в сфере AI и криптографии.



*Ключевые слова: автономные агенты, блокчейн, DeFi, доверие, архитектура, безопасность, ZKML, DAO, масштабирование, верифицируемость.*

*Keywords: autonomous agents, blockchain, DeFi, trust, architecture, security, ZKML, DAO, scalability, verifiability.*

## **Введение**

Развитие технологий децентрализованного взаимодействия влечёт за собой рост интереса к автономным AI-агентам, функционирующим непосредственно на блокчейн-платформах. Такие агенты не только исполняют транзакции без участия человека, но и принимают решения на основе анализа как ончейн, так и оффчейн данных. Учитывая растущую нагрузку на DeFi-среду, а также необходимость повышения надёжности и подотчетности таких решений, возникает потребность в выработке универсальных архитектур и протоколов для агентных систем. В этом контексте особую значимость приобретают вопросы координации между агентами, обеспечение верифицируемости их действий, управление идентичностью, устойчивость к атакам и соблюдение принципов этичного ИИ.

Целью настоящего исследования является формирование теоретической и прикладной модели взаимодействия автономных AI-агентов с on-chain-инфраструктурами на основе анализа современных архитектур, протоколов доверия и механизмов масштабирования. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) Проанализировать существующие архитектурные решения и типологии агентных on-chain систем.
- 2) Изучить механизмы верифицируемости вычислений и их реализацию в формате ZKML.
- 3) Систематизировать модели репутационного и правового управления в среде взаимодействующих AI-агентов.

Научная новизна работы заключается в попытке предложить эталонный стек для проектирования защищённых, подотчётных и масштабируемых on-chain AI-систем с учётом современных трендов в области ZKP (Zero-Knowledge Proofs - доказательства с нулевым разглашением), DeFi и DAO.



### Методы и материалы

Для подготовки статьи применялся сравнительный метод, логическая реконструкция архитектурных решений и моделирование координационных и верификационных протоколов. Основу анализа составили источники, охватывающие мультиагентные on-chain-среды, протоколы безопасности, модели доверия и методы верифицируемого машинного обучения. Каждый из использованных материалов сыграл функциональную роль при построении архитектурной модели и оценке применимости соответствующих технических решений.

В работе И.О. Намиота и Е.А. Ильюшина [1] описаны архитектурные принципы LLM-агентов (Large Language Model - большая языковая модель), учтённые при проектировании их взаимодействия в распределённой среде. Г.Б. Худайберидева, Д.А. Кожухов и А.А. Пименкова [2] исследовали этический аудит с использованием AI-агентов, что обусловило включение XAI-модулей (Explainable Artificial Intelligence - интерпретируемый искусственный интеллект) и принципов процедурной подотчетности. Сценарии отраслевого применения представлены в исследовании Ф. Пиччиалли, Д. Кьяро, С. Сарвара и др. [3], где акцент сделан на интеграции автономных агентов в edge-инфраструктуры. Перспективы Web 4.0 и модели координации на основе репутации и идентификации систематизированы в работе Т. Гурбинара [4]. М.М. Карим, Д.Х. Ван, С. Хан, К. Ку и Ю. Холод [5] представили обзор масштабируемых мультиагентных протоколов, включая PoT и его реализацию на платформах BlockAgents и ToT (система/протокол координации и голосования автономных агентов). Вклад в изучение ZKML принадлежит В. Кершичу, С. Каракатику и М. Туркановичу [6], чья работа позволила обосновать применение EZKL как метода снижения нагрузки на EVM (Ethereum Virtual Machine - виртуальная машина Ethereum). П. Пенг, Т. Ван, Ч. Чжао и др. [7] провели сравнение zk-SNARK и zk-STARK, важное для оценки архитектур машинного обучения в контексте приватности. Исследование Н. Романдини, К. Маццокки, К. Оцуки и Р. Монтанари [8] применено для описания атак на память агентов и внедрения отказоустойчивых механизмов DeCoAgent. Л. Анте [9] предложил теоретическую модель поведения агентов в DeFi, включая влияние на ликвидность и формирование доверия. В. Чжоу, А. Боржигин, Ц. Хэ и Ч. Ли [10] представили архитектуру агентной торговли альтернативными активами, подходящую для задач токенизации и автоматизации в средах beyond-DeFi.



Таким образом, каждая из использованных публикаций была интегрирована в аналитическую рамку исследования, охватывая вопросы архитектурного проектирования, координации, идентификации, масштабирования и аудита действий AI-агентов в блокчейн-среде. Совокупность методов и источников обеспечила репрезентативную и функциональную полноту исследуемой модели.

### Результаты

Формирование устойчивых on-chain-экосистем с участием автономных AI-агентов требует одновременного обеспечения функциональной координации, формализованного доверия и защищённой вычислительной инфраструктуры. Применение таких агентов в децентрализованных условиях сопряжено с необходимостью трансформации механизмов консенсуса, организации распределённых вычислений и создания систем самоуправяемого взаимодействия, сочетающих интеллектуальные компоненты и неизменяемость блокчейна.

#### Архитектуры координации и взаимодействия

В системах с высокой степенью распределённости стандартные механизмы PoW (Proof-of-Work - доказательство выполнения работы) и PoS (Proof-of-Stake - доказательство доли участия) недостаточны для поддержания согласованности действий между агентами. Новые протоколы, включая Proof-of-Thought (PoT - доказательство мыслительного вклада) и Proof-of-Compute (PoC - доказательство вычислений), ориентированы на оценку вклада каждого агента в рамках общей задачи, с учетом метрик качества, контекстной релевантности и последовательной верификации результатов другими агентами [1,5]. Механизм PoT предусматривает динамическое распределение ролей (предложение, оценка, принятие решений) с последующим закреплением решений в блокчейне. При этом агенты, предоставляющие некорректные или нерелевантные выводы, подвергаются санкциям, что исключает манипуляции и повышает достоверность коллективного вывода.

В платформе BlockAgents, реализована PoT-система с мультиагентной фазовой структурой, что позволило устранить проблемы византийского поведения и повысить устойчивость к сбоям [2] (Таблица 1).



Таблица 1. Подходы к координации в on-chain мультиагентных системах

Подход	Характеристика	Технологическая реализация	Риски и ограничения
Proof-of-Thought (PoT)	Распределение ролей по вкладу в мыслительный процесс	BlockAgents, DeCoAgent	Сложность оценки когнитивных параметров
Proof-of-Compute (PoC)	Делегирование вычислений с подтверждением	FELLMVP, Virtuals Protocol	Зависимость от достоверности внешних проверок
DePIN	Использование физических узлов и сенсоров	EAAC, EdgeChain	Неоднородность оборудования и уязвимости на периферии
Mempool-Driven Consensus	Подбор транзакций агентами с когнитивной фильтрацией	SmartLayer (эксперименты)	Возможность манипуляции через задержки

*Источник: составлено автором на основе [1, 3, 5, 9]*

Аналогичный подход использован в PoC, где подтверждение достоверности вычислений достигается за счёт разделения вычислительных и проверяющих агентов, а сама архитектура строится как модель Нэша, оптимизирующая поведение каждого участника в условиях ограниченной рациональности.

Принципиально новым направлением становится интеграция DePIN (Decentralized Physical Infrastructure Networks - децентрализованные физические инфраструктурные сети), позволяющая агентам производить on-chain вычисления и обучаться в распределённой среде без потери приватности [3,5]. Например, в инфраструктуре EAAC на базе Ethereum и IPFS (InterPlanetary File System - межпланетная файловая система) реализована прозрачная онтология координации: агенты логируют свои действия в публичный граф знаний, что обеспечивает как прослеживаемость, так и взаимную осведомлённость.



Модели доверия и децентрализованного управления

В многоагентных системах с высоким уровнем автономии критически значимой задачей выступает формализация доверия. Доверие здесь понимается как алгоритмически определяемая вероятность корректного исполнения заданного действия другим агентом. Решения базируются на системах голосования, индексах компетентности, проверках репутации и контекстуальной адаптации.

В рамках модели mABC предложен механизм распределенного голосования, где каждое решение принимается на основе веса вклада и подтверждённого опыта агента [4]. Это позволило обеспечить устойчивую работу в среде LLM-агентов, снизив число ложных срабатываний при идентификации инцидентов. Более того, внедрение децентрализованных репутационных индексов, учитывающих частоту ошибок и подтвержденные кейсы, стало альтернативой централизованным механизмам допуска к принятию решений (Таблица 2).

**Таблица 2. Механизмы доверия и управления в среде автономных AI-агентов**

Механизм	Основа доверия	Методы оценки	Примеры реализации
Репутационные индексы	История успешных и неудачных решений	Статистика, отзывы агентов, подтверждённые кейсы	mABC, ai16z Governance
Контекстная валидация	Адаптация к текущим условиям среды	Анализ входных данных, референсы к контрактам	ToT voting system
Proof-of-Personhood	Подтверждение уникальности агента	Биометрия, криптографические тесты, социальная верификация	SBT-сети (soulbound tokens — непередаваемые токены), Gitcoin Passport
Динамическое делегирование	Передача прав на основе KPI (ключевые показатели эффективности)	Smart delegation frameworks	DAO-инфраструктура, Snapshot Space

*Источник: составлено автором на основе [2, 5, 7, 8]*



В проектах DAO используется не только управление посредством токенов, но и включение агентов как субъектов голосования. В системе ai16z агенты участвуют в управлении инвестиционным портфелем, опираясь на ончейн-стратегии. В результате, в экосистеме было достигнуто снижение затрат на 20% и вовлечение более 31 тыс. держателей токенов в процесс голосования [5]. Аналогичная динамика прослеживается в ToT, где ежедневная пропускная способность сети выросла на 24% за счёт полной автоматизации процессов принятия решений [5].

#### Безопасность и обнаружение уязвимостей

AI-агенты, обладающие доступом к on-chain ресурсам, нуждаются в системе постоянной проверки как внешнего поведения, так и внутренних логик. Одним из наиболее эффективных решений стал ансамблевый фреймворк **FELLMVP**, объединяющий восемь специализированных LLM-детекторов. Каждый из них обучается на разнородных корпусах СЕС-файлов (файлы, описывающие структуру и вызовы смарт-контрактов) и транзакционных логов, что обеспечивает диверсификацию стратегий анализа. В процессе обучения применяются методы контрастивного обучения и fine-tuning на корпусах смарт-контрактов с известными уязвимостями. Выбор признаков строится на сочетании структурных параметров (граф вызовов, глубина рекурсии, обращение к памяти) и поведенческих индикаторов (паттерны взаимодействия с внешними контрактами, время ответа, редкие аномальные инструкции). Итоговое решение формируется через мета-классификатор, агрегирующий результаты отдельных моделей и минимизирующий вероятность ложных срабатываний.

При анализе СЕС-файлов, отражающих не только структуру смарт-контракта, но и его внешние вызовы, достигается точность классификации 98.8% и F1-метрика 88% [5]. Такой подход позволяет обнаруживать уязвимости повторных вызовов, зависимостей от времени и несанкционированных обращений к памяти. Отдельную категорию угроз составляют манипуляции памятью и атакующие контексты, как указано в [7,8]. Здесь злоумышленники внедряют ложную информацию в долговременную память агента, подменяя выводы и формируя фиктивные транзакционные цепочки. Отказоустойчивость обеспечивается за счёт модулей подтверждения (verificator) и планировщиков, встроенных в архитектуру DeCoAgent. Для наглядности архитектурное взаимодействие агентов можно представить как эталонный стек из пяти уровней:

Уровень 5 - Приложения DAO/DeFi – выполнение целевых задач



Уровень 4 - Доверие и идентификация – репутация, голосование, Proof-of-Personhood

Уровень 3 - Безопасность и аудит – FELL MVP, verifier, DeCoAgent

Уровень 2 - Агентная логика – PoT/PoS протоколы, обучение, принятие решений

Уровень 1 - Инфраструктура – блокчейн, IPFS, граф знаний

Эта структура позволяет показать, как механизмы аудита и ансамблевого обнаружения уязвимостей встраиваются в более широкий контур доверия и координации on-chain систем.

#### Масштабирование и ZKML-инфраструктура

Существенным ограничением для масштабируемости остаются вычислительные издержки. Для их снижения используются протоколы доказательства с нулевым разглашением (ZKML), которые позволяют верифицировать результат ML-инференции (machine learning — машинное обучение) без необходимости повторного вычисления модели. В системе EZKL реализовано преобразование ONNX-моделей (Open Neural Network Exchange - открытый формат обмена нейросетевыми моделями) в доказательства Halo2, что обеспечивает on-chain верификацию ML-инференции в среде EVM. По результатам тестов, подтверждение вывода для модели с 100 входными и 10 выходными нейронами на сети Optimism занимает ~148 000 gas (единиц стоимости вычислений в сети), что эквивалентно снижению нагрузки на сеть в сравнении с традиционной верификацией [6].

В случае сложных моделей (10 слоёв, понижающее число нейронов) EZKL позволяет выполнить их размещение на Ethereum L2 (Layer 2 - решения второго уровня масштабирования), тогда как конкурирующее решение Orion (на базе zk-STARK и Cairo VM) сталкивается с ограничениями по размеру смарт-контракта. Однако Orion обеспечивает отсутствие доверенной установки и более высокую теоретическую масштабируемость. Параллельно обеспечивается гибкость приватности: EZKL позволяет частично скрывать входы, выходы и веса модели - в отличие от Orion, где все данные публичны.

#### Эталонный стек и протоколы

На основе обобщения всех рассмотренных решений формируется эталонный стек взаимодействия автономных AI-агентов on-chain (Таблица 3).



Таблица 3. Эталонный стек архитектуры on-chain AI-агента

Уровень стека	Компоненты	Назначение	Примеры технологий
Инфраструктурный	Блокчейн, IPFS, граф знаний	Хранение, доступ и логирование действий	Ethereum, IPFS, Subgraph
Агентная логика	Координация, обучение, вывод	Принятие решений, адаптация	PoT, PoC, mABC
Безопасность и аудит	Проверка логики, верификация действий	Обнаружение ошибок и атак	FELLMVP, DeCoAgent
Верификация ML	ZK-доказательства вывода	Подтверждение корректности ML-инференции	EZKL, Orion, zkML DSL (domain-specific language - предметно-ориентированный язык)
Идентификация и доверие	Репутация, идентичность, голосование	Формирование процедурного доверия	Proof-of-Personhood, XAI
Приложения	DAO, DeFi, SCM, Edge AI	Выполнение целевых задач	ArbDoge AI, Virtuals, ai16z Portfolios

Источник: составлено автором на основе [1–6,10]

Примеры реализации показывают, что в среде Virtuals Protocol агент Luna обеспечил рост вовлечённости пользователей на 45% через токенизированные механизмы взаимодействия [5]. В проекте ArbDoge AI свыше 270 тыс. пользователей участвуют в



создании on-chain-продуктов, используя инфраструктуру автономных агентов для задач генерации и сбыта.

### Обсуждение

Результаты анализа указывают на принципиальное смещение парадигмы в организации цифровых распределённых систем: от централизованного управления и ручной верификации - к гибким архитектурам, где автономные агенты становятся базовыми субъектами взаимодействия, принятия решений и управления активами. Формируемая on-chain-среда больше не предполагает пассивного хранения и обработки данных. Напротив, она превращается в активную вычислительную ткань, внутри которой агенты способны инициировать, координировать и проверять действия друг друга, минимизируя необходимость внешнего надзора.

Ключевым итогом синтеза представленных архитектурных решений становится устойчивое доказательство того, что децентрализованное принятие решений возможно без деградации качества координации и без снижения доверия - при условии внедрения специализированных механизмов консенсуса и формализованных правил поведения. Сравнительный анализ PoT и PoS показал, что на смену вычислительной конкуренции (характерной для классических протоколов) приходит концепция когнитивной верификации, при которой участие агента оценивается не по количеству выполненных операций, а по значимости и достоверности предложенных им решений. Это открывает возможности для масштабируемых мультиагентных систем, в которых вычислительные ресурсы используются более рационально, а нагрузка на сеть снижается за счёт устранения избыточных транзакций и дублирующих подтверждений.

Не менее значимым представляется переход от персонализированного доверия (основанного на идентичности) к процедурному, когда степень надёжности агента формируется на основе анализа его репутационного следа и истории действий. В практическом исполнении такая модель фиксируется двумя уровнями: на уровне смарт-контрактов, где доверие формализуется через заранее определённые правила проверки транзакций, голосований и делегирования полномочий, и на уровне метаданных, где агрегируются сведения о поведении агента, включая частоту ошибок, подтверждённые кейсы, динамику взаимодействий и результаты валидации. Смарт-контракты при этом выступают как автоматизированные арбитры, исключающие возможность субъективного вмешательства, а метаданные служат источником процедурного контекста для расчёта репутационного индекса. Такой подход устраняет необходимость в централизованных



удостоверяющих структурах, делая возможным организацию распределённого управления, в том числе в DAO-средах. Уже действующие кейсы показывают, что автоматизация принятия решений в инвестиционных и управленческих процессах не снижает уровень вовлечённости пользователей, а напротив - расширяет его, позволяя токенольдерам влиять на стратегию через делегирование функционала агентам. Структурная надёжность таких решений подтверждается конкретными числовыми результатами - снижением операционных издержек и увеличением скорости обработки запросов.

Вместе с тем, интенсивное внедрение AI-агентов в системы блокчейн-координации обостряет риски, связанные с их неконтролируемым поведением, особенно при наличии постоянного доступа к ресурсам и контрактам. Механизмы автономного обучения, при недостаточной степени верификации, способны привести к появлению агентов, действующих вне этических или технических рамок, особенно в условиях отсутствия «точек останова» или предельных состояний. Злоупотребления, выявленные в ходе анализа, включают подмену памяти, внедрение ложных контекстов, утечку данных и манипуляции внутри голосовых интерфейсов. Именно поэтому предложенные решения в области многоагентного аудита смарт-контрактов на основе ансамблевых моделей и LLM-проверок выглядят обоснованными и практически необходимыми. Их внедрение позволяет достигать высокой точности при обнаружении даже сложных многоступенчатых уязвимостей, обеспечивая при этом интерпретируемость выводов и обоснованность принятых решений.

Одним из перспективных направлений, слабо охваченных в предыдущих поколениях блокчейн-систем, является формализация интеллектуального вывода верифицируемыми средствами. Интеграция ZKML-фреймворков позволяет не только повысить доверие к действиям агента, но и снизить транзакционные издержки. Экспериментальные сравнения EZKL и Orion показали, что обе платформы обеспечивают ончейн-подтверждение работы ML-модели без необходимости её повторного выполнения. Это позволяет использовать более сложные нейросетевые архитектуры при сохранении приемлемых затрат на верификацию. Например, при применении модели с одной скрытой и одной выходной линейной функцией, расход газа в L2-сетях (Optimism, Starknet) составил менее 150 тыс. единиц, что открывает возможность интеграции ZKML-агентов в массовые DeFi-приложения и DAO-механизмы.



Тем не менее, масштабирование подобных систем требует стандартизации не только интерфейсов взаимодействия между агентами, но и принципов их легитимации. Проблема самосушущих агентов, обладающих собственным on-chain-кошельком и способных функционировать после потери связей с владельцем, требует немедленного институционального и технического решения. Потенциальная неконтролируемость таких агентов может привести к нецелевому использованию ресурсов, блокировке ликвидности и даже к внутреннему «вирусному размножению» поведения, дестабилизирующего всю систему. Среди возможных решений - внедрение идентификационных протоколов (Proof-of-Personhood), создание многоуровневых схем отзыва доступа и автоматическое завершение агента при невыполнении базовых проверок активности.

Обратим внимание и на то, что эффективность предложенных моделей тесно связана с интерпретируемостью действий агентов. Поскольку большая часть их решений принимается на основе обобщённых входов (транзакционные журналы, логика контрактов, внешние метрики), необходимо создавать интерфейсы, способные переводить такие выводы в доступную для пользователя форму. Применение Explainable AI (XAI) на блокчейн-уровне - одна из актуальнейших задач, особенно для систем, где принятие решения влечёт за собой финансовые или правовые последствия. Разработка самодокументирующихся стратегий поведения и динамических журналов действий становится ключевым фактором доверия, особенно в DAO, где контроль осуществляется со стороны коллектива, а не единоличного верификатора.

Совокупность вышеуказанных наблюдений позволяет сделать вывод, что автономные AI-агенты on-chain способны не только заменить отдельные функции в блокчейн-средах, но и сформировать новое поколение инфраструктур, где координация, доверие и вычисления интегрированы в единую логику. Однако это требует значительных усилий по институционализации поведения агентов, стандартизации стеков и внедрению механизмов контроля, сочетающих прозрачность и автономию. При таких условиях возможен переход от экспериментальных моделей к полноценным экономическим экосистемам, основанным на координированной агентной логике.

### **Заключение**

На основании проведенного анализа можно утверждать, что архитектура автономных AI-агентов, функционирующих на блокчейне, должна учитывать как внутреннюю логику агентного поведения, так и внешние требования доверия, безопасности и верифицируемости. Реализация моделей децентрализованной



координации на базе механизмов, подобных reputation-based task allocation, подтверждает свою эффективность в условиях открытых сетей. Использование ZKML позволяет достичь прозрачности вычислений без компромисса по приватности, а концепция "интеллекта как общего блага" задает вектор перехода от централизованного управления к самоуправляемым экосистемам.

Отдельного внимания заслуживает перспектива стандартизации агентных протоколов по аналогии с существующими инициативами Ethereum Improvement Proposal (EIP) и Ethereum Request for Comments (ERC). Формализация AI-агентов как сервисов EIP/ERC-типа (Ethereum Improvement Proposal / Ethereum Request for Comments) предполагает закрепление единых интерфейсов для доступа к функциям агентов, унифицированные правила обмена репутационными данными и стандартизированные механизмы верификации вычислений. Это позволит интегрировать агентов в экосистему DeFi и DAO без дополнительных шлюзов и адаптеров, обеспечив совместимость на уровне контрактов. Введение таких стандартов может создать основу для «агентных маркетплейсов», где различные протоколы смогут использовать AI-агентов как модульные сервисы, аналогично токенам ERC-20 или NFT ERC-721.

По итогам исследования, задачи, поставленные во введении, решены: определены типовые архитектуры, обоснована применимость моделей верифицируемых вычислений, классифицированы модели управления доверием. В совокупности предложена эталонная модель on-chain агента, сочетающая модульность, верифицируемость и способность к масштабируемой координации в DeFi и DAO-протоколах. Результаты могут быть использованы при проектировании протоколов следующего поколения для Web3 и машинных экономик.

### Литература:

1. Намиот Д. Е., Ильюшин Е. А. Архитектура LLM агентов // International Journal of Open Information Technologies. 2025. № 1. С. 67–74. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-llm-agentov> (дата обращения: 08.10.2025).
2. Худайберидева Г. Б., Кожухов Д. А., Пименкова А. А. Децентрализованные автономные ИИ-агенты для этического аудита в процессе разработки программного обеспечения // Мировая наука. 2025. № 8 (101). С. 47–53. DOI: 10.24412/2541-9285-2025-8101-47-53. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/detsentralizovannye-avtonomnye-ii-agenty->



- [dlya-eticheskogo-audita-v-protsesse-razrabotki-programmnogo-obespecheniya](#) (дата обращения: 09.10.2025).
3. Chiaro, S. Piccialli, D. Sarwar, D. Cerciello, P. Qi, V. Mele AgentAI: A comprehensive survey on autonomous agents in distributed AI for industry 4.0 / F. // Expert Systems with Applications. 2025. DOI: [10.1016/j.eswa.2025.128404](#) URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417425020238> (дата обращения: 08.10.2025).
  4. Gurbinar T. Towards Web 4.0: frameworks for autonomous AI agents // Frontiers in Blockchain. 2025. Vol. 8. DOI: [10.3389/fbloc.2025.1591907](#). URL: <https://www.frontiersin.org/journals/blockchain/articles/10.3389/fbloc.2025.1591907/full> (дата обращения: 10.10.2025).
  5. Karim M. M., Van D. H., Khan S., Qu Q., Kholodov Y. AI Agents Meet Blockchain: A Survey on Secure and Scalable Collaboration for Multi-Agents // Future Internet. 2025. Vol. 17, № 2. P. 57. DOI: [10.3390/fi17020057](#).
  6. Keršič V., Karakatič S., Turkanović M. On-chain zero-knowledge machine learning: An overview [Электронный ресурс]. - 2024. - URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157824002969> (дата обращения: 08.10.2025).
  7. Peng Z., Wang T., Zhao C., Liao G., Lin Z., Liu Y., Cao B., Shi L., Yang Q., Zhang S. A Survey of Zero-Knowledge Proof-Based Verifiable Machine Learning (ZKML) [Электронный ресурс]. - 2025. - arXiv. - URL: <https://arxiv.org/html/2502.18535v1> (дата обращения: 09.10.2025).
  8. Romandini N., Mazzocca C., Otsuki K., Montanari R. Security and Privacy of AI Agents for Blockchain. 2025. arXiv. URL: <https://arxiv.org/html/2509.07131v1> (дата обращения: 08.10.2025).
  9. Lennart A. Autonomous AI Agents in Decentralized Finance: Market Dynamics, Application Areas, and Theoretical Implications [Электронный ресурс] // SSRN. - 2024. - 14 дек. - DOI: [10.2139/ssrn.5055677](#).
  10. Zhou W., Borjigin A., He C., Lee C. C. C. AI Agent Architecture for Decentralized Trading of Alternative Assets [Электронный ресурс]. - 2025. - arXiv. - URL: <https://arxiv.org/html/2507.11117v1> (дата обращения: 09.10.2025).



**Биджиева Сапият Ханapieвна**

Доцент кафедры Цифровой инженерии и сетевых технологий  
Северо-Кавказская государственная академия

**Хубиев Ислам Хыйсаевич**

Обучающийся института Цифровых технологий  
Северо-Кавказская государственная академия

**Лайпанов Алибек Анзорович**

Обучающийся института Цифровых технологий  
Северо-Кавказская государственная академия

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКОВ**

**Аннотация:** В условиях цифровизации образования мобильные приложения для изучения языков превратились из вспомогательного инструмента в ключевой элемент образовательного процесса. В статье представлен сравнительный анализ основных приложений (Duolingo, Babbel, Memrise, Anki) с акцентом на основные педагогические модели (коммуникативный подход, аудиолингвистический метод, теория интервального повторения) и психологические механизмы удержания пользователей (геймификация, теория самодетерминации, поведенческая психология).

*Ключевые слова:* цифровизация образования, мобильные приложения, изучение иностранных языков, геймификация, теория самодетерминации, поведенческая психология, интерактивные упражнения, коммуникативный подход, аудиолингвистический метод, теория интервального повторения.

*Keywords:* digitalization of education, mobile applications, learning foreign languages, gamification, theory of self-determination, behavioral psychology, interactive exercises, communicative approach, audiolinguistic method, theory of interval repetition.

Рынок мобильных приложений для изучения иностранных языков стремительно растёт. От простых карточек до комплексных обучающих платформ - эти инструменты обещают сделать изучение нового языка доступным, увлекательным и эффективным.



Однако за ярким интерфейсом и интуитивно понятным управлением скрывается сложное переплетение педагогики, психологии и программирования.

Успех приложения определяется не только объёмом словарного запаса или количеством правил грамматики, но и тем, насколько хорошо пользователь работает, сохраняет мотивацию и выстраивает образовательную траекторию. Цель статьи - проанализировать популярные приложения для изучения иностранных языков, изучить основные педагогические модели и психологические принципы.

Каждое успешное приложение явно или неявно основано на определённой образовательной парадигме. Рассмотрим педагогическую основу наиболее популярных программ для изучения иностранных языков.

Прежде всего, стоит отметить мобильное приложение Duolingo, победившее в номинации «Лучший образовательный старт» МАА в 2014 году и ставшее самым скачиваемым приложением в категории «Образование» МАА в 2013 и 2014 годах [6].

В качестве педагогической основы Duolingo использованы игровой, функционально-структурный подходы и аудиолингвальный метод.

Геймификация - главная особенность Duolingo. Обучение организовано в увлекательной игровой форме. Уроки разделены на короткие (5–15 минут) модули. Можно получать очки опыта (да) за выполнение заданий, есть система сердечек - за ошибки начисляются баллы, и если они закончатся, урок придётся начинать заново, можно составить ежедневное расписание, которое показывает, сколько дней подряд вы занимались, есть лиги и таблицы лидеров, в которых соревнуются другие обучающиеся.

Разнообразные материалы -это интерактивные истории и подкасты, которые помогают развивать навыки общения и понимания иностранного языка, как в устной, так и в текстовой форме.

Функциональный подход подразумевает, что уроки направлены на достижение реальных целей, например, умение сделать заказ в ресторане. Пользователи изучают лексику и правила, необходимые для достижения этой цели, с помощью упражнений.

Структурный подход позволяет самостоятельно выявлять языковые закономерности без изучения грамматических правил. Помимо уроков, есть также раздел «Теория», в котором объясняются правила, произношение и полезные выражения.

Использование аудиолингвистического метода предполагает упор на повторение и запоминание структур посредством упражнений на замену, перевод и аудирование. Обучение в основном основано на упражнениях:



- перевод (с родного языка на целевой и наоборот);
- подбор слов и фраз;
- навыки аудирования (необходимо записывать услышанные предложения);
- произношение (необходимо произносить фразу в микрофон).

Несмотря на то, что это самая популярная программа для изучения иностранного языка, она подвергается критике за отсутствие подробных грамматических объяснений и отсутствие свободной практики. Она эффективна для освоения базовой лексики и простых структур, но не подходит для развития беглости речи и спонтанного общения.

Немецкая компания Babbel GmbH предоставляет сервис для изучения иностранных языков Babbel [7]. Комплексная система обучения сочетает в себе эффективные методики с использованием современных технологий.

Педагогическая основа Babbel основана на научном подходе, сочетающем проверенные когнитивные и коммуникативные методы обучения. Она была разработана в сотрудничестве со 150 лингвистами и преподавателями иностранных языков.

Рассмотрим некоторые моменты педагогической стратегии Babbel.

Система интервального повторения. Это способствует долговременному запоминанию новой лексики и грамматических понятий. Информация предоставляется регулярно, что позволяет учащимся контролировать и закреплять свои знания с течением времени.

Коммуникативный подход. Акцент делается на практических и реальных ситуациях для развития языковых навыков. Это помогает студентам как приобретать теоретические знания, так и развивать умение уверенно использовать язык в повседневных ситуациях.

Акцент делается на контекстном обучении. Пользователи изучают лексику и грамматические правила в содержательных и интересных ситуациях. Этот метод помогает студентам понять практическое применение языка, что облегчает его запоминание и использование в реальных жизненных ситуациях.

Структурированный метод. Метод Babbel основан на Общеввропейской шкале уровней владения языками (CEFR), что гарантирует соответствие курсов международным стандартам [7].

Уроки обычно начинаются с бесед на актуальные темы (знакомство, заказ еды в ресторане). Правила излагаются в чётком и понятном виде, в соответствии с когнитивным подходом. Основное внимание уделяется качеству, а не количеству. В отличие от Duolingo



Babbel всё меньше полагается на геймификацию, а больше на структурированное и последовательное представление материала в адаптированном цифровом формате, напоминающем традиционный учебник.

Memrise- это приложение для изучения языка, сочетающее научные методы запоминания и видео с реальными носителями языка[8]. Особенности: пользователи видят и слышат, как изучаемые слова и фразы используются реальными людьми в их естественной среде.

Приложение использует метод интервального повторения - повторение слов с частотой, которая считается оптимальной для качественного запоминания информации. Также используется мнемонический приём как визуальная модель слова в виде картинки, которая помогает запоминать слова с помощью ассоциаций. Есть быстрая проверка слов: система показывает слово и 4 варианта перевода, среди которых нужно выбрать правильный.

Система карточек - каждое новое слово или фраза представлена в виде карточки с переводом и примерами употребления. Чтобы запомнить карточку, нужно повторить её несколько раз.

Интерактивные упражнения помогают закрепить знания, например, заполнение пропусков, выбор правильного ответа и прослушивание произношения слов. Практика произношения -аудиозаписи позволяют слушать и повторять, как произносят слова носители языка. Пользователи могут участвовать в пользовательских соревнованиях, делиться своим опытом и получать поддержку от других студентов.

Программа Anki использует педагогическую базу, основанную на методе интервального повторения. Название программы исходит из идеи, что для закрепления информации в памяти необходимо повторять её с определённой частотой.

Anki позволяет создавать карточки (пары вопросов и ответов) и автоматически планировать повторения на основе предыдущих ответов. Anki и Memrise ориентированы на базовую задачу - запоминание слов. Их педагогика основана на теории интервального повторения (SRS), основанной на кривой забывания Эббингауза.

Алгоритм определяет оптимальный временной интервал для каждого повторения информации. Слово отображается в тот момент, когда пользователь готов его забыть, что повышает эффективность запоминания. Для более наглядного запоминания активно используется мнемотехника (ассоциации, мемы, видеоролики с носителями). Anki,



напротив, представляет минималистичный и очень гибкий инструмент, где пользователь сам создаёт контент (карточки), а алгоритм SRS управляет процессом повторения.

Педагогическая эффективность бесполезна, если пользователь покидает приложение через неделю. Ключ к успеху кроется в психологии. Duolingo умело использует поведенческую психологию.

Ежедневная серия: необходимость поддерживать «уровень» формирует привычку. Очки опыта (XP) и лиги создают ощущение достижения и социального соревнования. Бонусы (Lingost). Есть внутренняя валюта, поощряющая регулярное использование.

Страх потери: уведомления о «выходе из игры» апеллируют к когнитивному искажению «неприятия потерь».

Это создаёт мощную «дофаминовую петлю»: действие (обучение) -> вознаграждение (очки, новый уровень) -> мотивация повторить действие. Опасность заключается в том, что внешняя мотивация (игра) может заменить внутреннюю мотивацию (радость от изучения языка).

Такие приложения, как Memrise, интегрируют социальные функции: возможность получать обратную связь от носителей языка. Это удовлетворяет базовую потребность в принадлежности и признании, что является мощным стимулом.

Психологические основы, такие как чувство контроля и прогресса, лежат в основе таких приложений, как Babbel и Anki.

Babbel с его четкой структурой пути дает пользователю четкое представление о пройденном пути и о том, что его ждет впереди. Это снижает тревожность и создает ощущение предсказуемости и контроля. Anki предоставляет пользователю полный контроль над контентом и подробную статистику, что привлекает мотивированных и самостоятельных учащихся.

Таким образом, анализ показывает, что современные мобильные приложения для изучения языков представляют собой компромисс между педагогической строгостью, психологической вовлеченностью и технической реализуемостью.

Duolingo демонстрирует коммерческий успех благодаря доминированию психологии и геймификации. Babbel остается верным классическим коммуникативным и когнитивным методам, предлагая структурированное, но менее «аддиктивное» обучение. Memrise и Anki сосредоточены на решении одной главной задачи - запоминании лексики, используя мощный, но сложный в реализации алгоритм SRS.



**Литература:**

1. Авраменко А. П. Методика применения мобильных технологий в преподавании иностранных языков: этапы развития и современные тенденции// Научные ведомости/ Серия Гуманитарные науки. 2013. № 6 (149). Выпуск 17. С.36-42
2. Вульфович Ю.В. Роль мобильного обучения в оптимизации преподавания иностранных языков // Теория и методика обучения и воспитания/ Педагогика. 2014 6 (91). С.161-166
3. Ефременко В.А. Применение информационных технологий на уроках иностранного языка // Иностранные языки в школе /№8 2007. С. 18-21
4. Семь преимуществ мобильных приложений [Электронный ресурс] // WorkSolutions – <https://worksolutions.ru/blog/mobile-pros/>
5. Mobile Operating System Market Share Worldwide [Электронный ресурс] // Statcounter URL: <https://gs.statcounter.com/os-version-marketshare/android/mobile-tablet/worldwide>
6. <https://www.duolingo.com/>
7. Babel - Википедия <https://en.wikipedia.org/wiki/Babel>
8. Memrise-Википедия <https://ru.wikipedia.org/wiki/Memrise>



## AUTOMATION AND CONTROL IN ELECTRIC POWER SYSTEMS: AN INTELLIGENT SYSTEMS APPLICATIONS REVIEW

**Abstract:** The transformation of electric power systems from rigid, centrally-controlled networks into flexible, resilient, and efficient grids is being propelled by the integration of intelligent systems. This article reviews the application of Artificial Intelligence (AI), Machine Learning (ML), and other computational intelligence paradigms within modern power system automation and control. It examines key domains—including grid operation, fault management, renewable integration, and demand-side management—highlighting both transformative successes and persistent challenges. The convergence of massive data from phasor measurement units (PMUs), smart meters, and IoT devices with advanced analytics is ushering in an era of the "self-healing" and "cognitive" grid.

*Keywords:* automation, control in electric power systems, intelligent systems.

*Ключевые слова:* автоматизация, управление в электроэнергетических системах и интеллектуальные системы.

### 1. Introduction: The Imperative for Intelligence.

The 21st-century power grid faces unprecedented challenges: decarbonization through variable renewable energy sources (VRES), increasing electrification, aging infrastructure, and growing cybersecurity threats. Traditional supervisory control and data acquisition (SCADA) systems and deterministic control models are reaching their operational limits in this complex, stochastic environment. Intelligent systems, capable of learning from data, adapting to changes, and making predictive or prescriptive decisions, have emerged as critical enablers for next-generation grid automation. This review synthesizes the current state of these applications.

### 2. Core Intelligent Technologies in Power Systems.

**Machine Learning (ML) & Deep Learning (DL):** Includes supervised learning (e.g., for forecasting), unsupervised learning (e.g., for anomaly detection), and reinforcement learning (RL) for sequential decision-making (e.g., real-time control).



Computational Intelligence: Encompasses fuzzy logic systems for handling uncertainty in control actions and genetic algorithms for complex optimization in planning and scheduling.

Data Analytics & Big Data Platforms: Essential for processing high-volume, high-velocity, and high-variety grid data (the "three Vs").

### **3. Key Application Domains.**

#### **3.1. Grid Monitoring, State Estimation, and Stability Assessment**

Wide-area monitoring systems (WAMS) using PMUs generate terabytes of synchronized data. ML algorithms, particularly deep neural networks, are now used for:

Dynamic State Estimation: Providing faster, more accurate snapshots of grid health than traditional weighted least squares methods, especially under high VRES penetration.

Transient Stability Prediction: DL models can predict stability margins in near-real-time, allowing operators to take preventive actions milliseconds faster than conventional time-domain simulations.

#### **3.2. Fault Detection, Diagnosis, and Self-Healing.**

Intelligent systems enhance the capabilities of traditional protection schemes:

Fault Classification and Location: Convolutional Neural Networks (CNNs) analyze waveforms from digital relays to precisely classify fault types (e.g., line-to-ground) and locate them, significantly reducing outage times.

Self-Healing Grids: Integrated with Distribution Management Systems (DMS), ML models predict fault locations, and AI-based agents coordinate automated switches, reclosers, and DERs to isolate faults and restore service autonomously—a core feature of the "Grid of Things".

#### **3.3. Integration of Renewable Energy and Distributed Resources**

Managing uncertainty is paramount:

Forecasting: Short-term and ultra-short-term forecasting of solar PV and wind generation using Long Short-Term Memory (LSTM) networks and hybrid models has significantly improved accuracy, aiding in unit commitment and economic dispatch.

Smart Inverter Control: AI enables inverters to provide advanced grid services (voltage/VAR support, frequency response) adaptively, moving beyond fixed set-points to context-aware control.

#### **3.4. Demand-Side Management and Advanced Load Forecasting**

Non-Intrusive Load Monitoring (NILM): DL techniques disaggregate total household energy consumption into individual appliance profiles, enabling targeted efficiency programs.



Reinforcement Learning for Demand Response: RL agents learn optimal strategies to shift or shed load in response to price signals or grid constraints without compromising consumer comfort, coordinating thousands of flexible assets .

### 3.5. Cybersecurity

As grids become more digital, they become more vulnerable. AI/ML is a double-edged sword:

Defense: Unsupervised learning detects subtle, novel cyber-attacks (e.g., false data injection) on SCADA and market systems by identifying deviations from normal network traffic patterns.

Offense: Adversarial ML can be used to craft attacks that evade detection, necessitating robust, resilient AI models.

## 4. Challenges and Future Directions.

Despite promise, deployment faces hurdles:

Data Quality and Accessibility: Models require high-quality, labeled data, often held by different, siloed entities.

Explainability (XAI): The "black-box" nature of complex ML models is a major barrier for grid operators who require justification for control actions in a safety-critical environment.

Real-Time Performance and Standardization: Embedding models into real-time control hardware with guaranteed latency remains challenging. Lack of standardization hampers interoperability.

Co-Simulation and Digital Twins: Future development relies on rich digital twins—virtual grid replicas—to safely train and test AI agents before physical deployment.

## 5. Conclusion.

The application of intelligent systems is no longer a speculative future for electric power systems but an ongoing engineering reality. From PMU analytics to distribution grid edge control, AI and ML are providing the tools necessary to manage complexity, uncertainty, and decentralization. The transition's success, however, hinges on addressing the critical triad of trust (via explainability), security (robust AI), and seamless integration with existing grid control paradigms. The evolution towards fully autonomous, cognitive grid operation will be a gradual but inevitable journey, fundamentally redefining the relationship between energy infrastructure, operators, and consumers.



**References:**

1. Salehi, J., Namvar, A., & Aghamohammadi, M. R. (2022). A Review on Machine Learning-Based Dynamic State Estimation for Power Systems. *IEEE Transactions on Power Systems*.
2. Zhang, Y., Xu, Y., Dong, Z. Y., & Zhang, R. (2020). A Comprehensive Review of Deep Learning-Based Approaches for Power System Stability Assessment. *IEEE Access*.
3. Ghorbani, M. A., & Moshtagh, J. (2023). The Role of Artificial Intelligence in Realizing Self-Healing Smart Grids: A Systematic Review. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*.
4. Vázquez-Canteli, J. R., & Nagy, Z. (2019). Reinforcement Learning for Demand Response: A Review of Algorithms and Modeling Techniques. *Applied Energy*.
5. Sarker, I. H., et al. (2021). Cybersecurity Data Science: An Overview from Machine Learning Perspective. *Journal of Big Data*.
6. Farrokhhabadi, M., et al. (2020). Microgrid Stability Definitions, Analysis, and Examples. *IEEE Transactions on Power Systems*.
7. Khodayar, M., Wang, J., & Manthouri, M. (2021). Interval Deep Generative Neural Network for Wind Power Forecasting. *IEEE Transactions on Smart Grid*.
8. *IEEE Transactions on Power Systems, IEEE Transactions on Smart Grid, and Applied Energy Journal*. (Various seminal papers on specific applications cited throughout the review).



## THE FUTURE OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING TECHNOLOGY: A DISRUPTIVE INNOVATION PERSPECTIVE

**Abstract:** The environmental engineering field is undergoing a fundamental transformation, moving from incremental improvements in end-of-pipe treatment to systemic, cross-disciplinary innovation. Drawing on the foundational framework established by Ren and colleagues at Nanjing University, this article examines ten potential disruptive technologies reshaping the sector. Through analysis of recent global research initiatives—including hybrid living materials, intelligent construction systems, advanced ammonia engines, micro/nanobubble technologies, and atomic-scale materials engineering—this article demonstrates that the convergence of information technology, biotechnology, materials science, and advanced manufacturing is creating conditions for genuine technological discontinuity. The evidence suggests that environmental engineering is evolving from a compliance-driven discipline into a value-creating sector that generates food, energy, and clean water while sequestering carbon.

*Keywords: environmental engineering technology, innovation perspective.*

*Ключевые слова: экологические инженерные технологии, инновационная перспектива.*

### 1. Introduction: Beyond Incrementalism

For decades, environmental engineering technology advanced through steady refinement—more efficient pumps, longer-lasting membranes, and tighter regulatory compliance. This incremental trajectory, while valuable, has proven insufficient for the scale and urgency of contemporary climate and resource challenges. The accelerating pace of scientific and industrial transformation demands a different paradigm: disruptive innovation that fundamentally alters technical pathways rather than optimising existing ones.

Academic attention to disruptive innovation in environmental engineering has been surprisingly limited. In response, a 2024 study by任洪强 (Ren Hongqiang) and colleagues at Nanjing University, published in *Engineering*, provides the first systematic effort to identify and



categorise potentially disruptive technologies across eight environmental engineering subfields . Using bibliometric analysis and focusing on what they term "stepwise transformation" (阶跃式转变) in fundamental principles, technical methods, and reaction pathways, the research identifies ten candidate technologies with genuine disruptive potential .

This article examines how these theoretical categories are being instantiated in concrete research programmes worldwide, drawing on recent developments at major research institutions. It argues that the future of environmental engineering lies not in isolated technical improvements but in the deliberate, strategic integration of previously disparate scientific domains.

## **2. The Conceptual Framework: Discontinuous Transformation**

The Nanjing framework departs from conventional technology forecasting by emphasising discontinuity rather than extrapolation. The authors distinguish disruptive technologies from incremental advances through three criteria: fundamentally different operating principles, substantially altered technical pathways, and the creation of new value networks .

Their analysis identifies greenisation, low-carbonisation, and intelligentisation as overarching trajectories . However, the specific technologies they propose—ranging from directionally designed materials and pollutant-degrading microbial consortia to digital twin equipment and normalised water toxicity indicators—share a common characteristic: they emerge from the intersection of environmental engineering with computer science, synthetic biology, advanced materials physics, and manufacturing technology .

This interdisciplinary character is not accidental. Disruptive environmental technologies, the authors argue, cannot be developed within traditional disciplinary silos. They require what the Nanjing team terms "cross-field technology integration" . The subsequent sections demonstrate how this integration is occurring in practice.

## **3. Materials Innovation as Disruptive Platform**

### **3.1 Computational Materials Discovery**

Traditional environmental materials development relies on iterative laboratory testing—a time-intensive process poorly matched to climate urgency. The University of Chicago's Center for Advanced Materials for Environmental Solutions (CAMES), established in 2025, explicitly targets this bottleneck . By integrating artificial intelligence, machine learning, and robotics into the discovery process, CAMES researchers aim to compress development timelines from concept to commercialisation. Laura Gagliardi, the Center's director, frames this as a



"fundamental shift" in how materials are developed, replacing trial-and-error with computationally driven design .

The Centre's initial focus on porous materials—cage-like structures capable of capturing methane, converting carbon dioxide, and harvesting water from air—exemplifies the directionally designed materials category identified by the Nanjing framework . These materials are not discovered accidentally; they are specified computationally, synthesised through automated platforms, and optimised through iterative design-build-test-learn cycles.

### 3.2 Hybrid Living Materials

A more radical materials trajectory is evident at the University of Leipzig, where the REPLACER project combines synthetic biology with recycled plastic waste . The project develops hybrid living materials (HLMs): porous scaffolds fabricated from recycled PET, colonised by synergistic microbial consortia engineered to sequester methane and carbon dioxide while producing microbial proteins for animal feed.

This research exemplifies at least three of the Nanjing disruptive categories simultaneously. The HLMs themselves represent a form of directionally designed material; the microbial consortia constitute precisely the "intelligent pollutant-degrading flora" identified in the framework; and the coupling of greenhouse gas capture with protein production realises "carbon-pollutant synchronous conversion"

Significantly, the REPLACER team integrates life cycle assessment from the earliest research stages—a practice the Nanjing study emphasises as essential for distinguishing genuine sustainability improvements from problem-shifting . The project explicitly addresses four UN Sustainable Development Goals, suggesting that disruptive environmental technologies are increasingly evaluated against multi-dimensional sustainability criteria rather than single-parameter efficiency metrics .

### 3.3 Surface Defect Engineering

At the University of Florida, the U.S.-Australia Sustainable Energy Initiative pursues disruption at the atomic scale. Surface defect engineering—the deliberate creation and manipulation of atomic-scale irregularities on material surfaces—has demonstrated the capacity to increase energy conversion efficiency in solar and fuel cells by a factor of three .

The discovery of segregation-induced quasi-isolated surface structures (QISS), self-assembled under operational conditions, represents precisely the kind of fundamental principle transformation that the Nanjing framework identifies as disruptive . These structures, stable only under specific conditions, radically alter energy transfer and conversion pathways. The resulting



prototype technologies—solar cells for air purification, photoelectrochemical cells for single-step hydrogen production, and wastewater-to-drinking-water systems—demonstrate how atomic-scale materials science translates into macroscale environmental applications .

#### **4. Biological Systems and Process Disruption**

##### **4.1 Anaerobic Digestion Intensification**

At the University of Alberta, researchers are pursuing what might appear a modest goal: improving anaerobic digestion of sewage sludge. However, their tool—micro/nanobubble technology—represents a genuine technical discontinuity .

Nanobubbles, with diameters smaller than one micrometre, exhibit physical properties distinct from conventional bubbles: they remain suspended for extended periods, exhibit neutral buoyancy, and generate free radicals upon collapse. When applied to anaerobic digestion, they address persistent limitations including mass-transfer constraints, process instability, and hydrogen sulfide accumulation . The project's progression from bench-scale characterisation to 100-litre pilot validation, in collaboration with industry partner EPCOR, illustrates the translation pathway from laboratory demonstration to deployable infrastructure.

This work connects directly to the Nanjing framework's identification of micro/nanoreactors as a potentially disruptive category . By altering the fundamental physical environment in which biological treatment occurs, nanobubble technologies enable process intensification without requiring new reactor infrastructure—a classic disruptive characteristic.

##### **4.2 Urban Systems and Carbon-Negative Construction**

The Hong Kong University of Science and Technology's integrated programme on intelligent 3D concrete printing and biochar-based carbon removal demonstrates how environmental engineering is expanding beyond its traditional boundaries to reshape the built environment.

Conventional concrete production accounts for approximately 8 per cent of global carbon dioxide emissions. The HKUST team's topology-optimised 3D printing achieves material efficiency improvements of up to 70 per cent while embedding sensing and thermal management capabilities directly into structural elements. This is not merely more efficient construction; it is a fundamentally different approach to building that integrates environmental performance from first principles.

The parallel development of engineered biochar as a carbon-negative concrete component further illustrates disruptive potential. Biochar, produced through controlled pyrolysis of biomass waste, has been recognised by the Intergovernmental Panel on Climate Change as a scalable



negative emissions technology. The HKUST team's innovation lies not in biochar production but in its scientific redesign for construction applications, achieving carbon dioxide removal of up to 720 kilograms per tonne of composite material while enhancing thermal and acoustic performance.

This work operationalises the Nanjing framework's "carbon-pollutant synchronous conversion" and "pollutant directional transformation" categories . Waste biomass becomes carbon storage; the built environment transitions from emissions source to carbon sink; and construction material specification becomes an exercise in environmental systems engineering.

## **5. Energy Systems and Decarbonisation**

### **5.1 Ammonia Marine Engines**

The global shipping sector, responsible for approximately 3 per cent of carbon emissions, has proven exceptionally difficult to decarbonise. Battery electrification is constrained by energy density; hydrogen faces storage and bunkering challenges. Ammonia, which contains no carbon and offers superior storage characteristics, has long been recognised as theoretically attractive but practically limited by poor combustion efficiency and pollutant emissions.

The National University of Singapore's in-cylinder reforming gas recirculation (IRGR) engine concept directly addresses these limitations through fundamental reconfiguration of the combustion process . Rather than accepting ammonia's unfavourable combustion characteristics as immutable, the IRGR design creates conditions under which ammonia burns efficiently and cleanly.

This is environmental engineering operating at the intersection of thermodynamics, chemical kinetics, and mechanical design—far removed from the discipline's historical association with wastewater treatment plants and air pollution control devices. The project's explicit framing around International Maritime Organization 2050 targets and its multinational industry-academia consortium structure exemplify the Nanjing framework's emphasis on disruptive innovation as a response to binding performance deadlines that incremental improvement cannot meet .

## **6. Synthesis and Implications**

### **6.1 Patterns of Disruption**

Across these diverse initiatives, several consistent patterns emerge. First, computation is no longer merely a tool for modelling environmental systems but an integral component of technology development itself. AI-driven materials discovery, hybrid modelling of biofilm



reactors, and topology optimisation for 3D printing all position computation as a generative rather than analytical capability.

Second, the boundary between biological and engineered systems is dissolving. Hybrid living materials, engineered microbial consortia, and biochar-amended construction composites are neither purely biological nor purely synthetic. They represent a third category—deliberately designed bio-technical hybrids—that demand new frameworks for performance specification, safety assessment, and regulatory oversight.

Third, environmental engineering is becoming a value-creating rather than cost-incurring activity. Conventional pollution control produces clean water and air but consumes energy and generates residuals requiring disposal. The technologies surveyed here produce food (microbial proteins), fuel (hydrogen, renewable natural gas), and construction materials while sequestering carbon. This transformation from compliance cost to revenue centre fundamentally alters adoption incentives.

### 6.2 Methodological Implications

The Nanjing study's methodological contribution—systematic identification of disruptive technologies through bibliometric analysis and stepwise transformation criteria—provides a replicable framework applicable beyond environmental engineering. However, the research also reveals inherent tensions in disruptive innovation forecasting. Technologies that appear promising at laboratory scale often fail during scale-up; the numbering-up approach pursued by the REPLACER project represents one strategy for managing this transition, while the Alberta nanobubble programme's concurrent bench and pilot investigations reflect another.

### 6.3 Institutional and Policy Dimensions

Disruptive environmental technologies face distinctive adoption barriers. Incumbent infrastructure systems—centralised wastewater treatment, fossil-fuelled power generation, conventional construction supply chains—embody decades of capital investment and regulatory accommodation. The Nanjing team explicitly positions their research to inform "strategic decision-making, planning, and implementation", recognising that technological disruption requires complementary institutional innovation.

The collaborative structures evident across the surveyed initiatives suggest emerging models. University-industry consortia, international partnerships, and co-creation arrangements with technology transfer embedded from project inception appear increasingly characteristic of disruptive environmental technology development.

## 7. Conclusion



Environmental engineering stands at a inflection point. The discipline that emerged in response to industrial pollution and urban sanitation crises is being fundamentally reconfigured by convergence with materials science, synthetic biology, artificial intelligence, and advanced manufacturing. The ten disruptive technologies identified by Ren and colleagues provide a useful taxonomy, but the evidence from global research laboratories suggests that the most consequential transformations may arise from unexpected intersections among them.

Hybrid living materials that capture greenhouse gases while producing animal feed; 3D-printed buildings that sequester carbon and monitor their own structural health; atomic-scale surface defects that triple solar-to-fuel conversion efficiency; nanobubbles that intensify biological treatment without new infrastructure—these are not incremental improvements. They represent genuine discontinuities in how environmental engineering conceives its problems and deploys its solutions.

Whether these technologies achieve their disruptive potential depends on factors extending beyond technical performance: investment in pilot demonstration, regulatory adaptation, workforce development, and public acceptance. The research community has delivered credible, evidence-based pathways toward fundamentally more capable environmental technologies. The question is whether the institutions responsible for environmental infrastructure are prepared to receive them.

#### References:

1. University of Chicago Pritzker School of Molecular Engineering. (2025). Announcing the Center for Advanced Materials for Environmental Solutions. <https://pme-cms.prod.uchicago.edu/news/announcing-center-advanced-materials-environmental-solutions>
2. Universität Leipzig. (2026). Project REPLACER: Recycling plastic and developing hybrid living materials. <https://www.lw.uni-leipzig.de/en/institut-fuer-biochemie/arbeitsgruppen/biomat/projekte/replacer>
3. Huang, H., Lu, J., Jin, L., & Ren, H. (2024). The future of environmental engineering technology: A disruptive innovation perspective. *Engineering*, 41, 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.06.009>
4. Chungnam National University Library. (2024). The future of environmental engineering technology: A disruptive innovation perspective [Database record]. [https://library.cnu.ac.kr/eds/detail/edsdoj\\_edsdoj.9f14bab484384425857e2ef7f769ca90](https://library.cnu.ac.kr/eds/detail/edsdoj_edsdoj.9f14bab484384425857e2ef7f769ca90)



5. National University of Singapore. (2026). NUS launches project to advance near-zero-emissions ammonia marine engines. <https://news.nus.edu.sg/nus-launches-irgr-project/>
6. Hong Kong University of Science and Technology School of Engineering. (2025). HKUST researchers pioneer next-generation solutions for carbon-neutral and intelligent urban construction. <https://seng.hkust.edu.hk/news/20250526/hkust-researchers-pioneer-next-generation-solutions-carbon-neutral-and-intelligent-urban-construction>
7. University of Alberta Future Energy Systems. (2026). Micro/nanobubble technologies for next-generation anaerobic digestion (T01-Q01-LBP1). <https://fesri.cs.ualberta.ca/index.php/T01-Q01-LBP1:Main>
8. University of Florida Herbert Wertheim College of Engineering. (2025). Breakthrough in surface defect engineering of functional materials could bolster clean energy and air quality worldwide. <https://www.eng.ufl.edu/news/research-innovation/breakthrough-in-surface-defect-engineering-of-functional-materials-could-bolster-clean-energy-and-air-quality-worldwide/>



## ИНЖЕНЕРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ БУРЕНИЯ И ИНЪЕКТИРОВАНИЯ ПРИ УСТРОЙСТВЕ И ВОССТАНОВЛЕНИИ ФУНДАМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Аннотация: В условиях плотной городской застройки устройство и восстановление фундаментов зданий и сооружений сопровождаются повышенными требованиями к ограничению деформаций, вибрационных воздействий и технологических рисков. Применение традиционных методов устройства фундаментов зачастую оказывается затруднённым или недопустимым вблизи существующих зданий и инженерной инфраструктуры.

В статье выполнен инженерно-аналитический анализ современных технологий бурения и инъектирования, применяемых при устройстве и усилении фундаментов в стеснённых градостроительных условиях. Целью исследования является разработка инженерной классификации инновационных технологий бурения и инъектирования по механизму их воздействия на систему «грунтовое основание – фундамент» и оценка их применимости при реконструкции и новом строительстве.

В рамках исследования выполнена систематизация буроинъекционных свайных технологий, методов улучшения массива грунта, технологий активного управления деформациями и полимерных инъекционных решений. Проведён сравнительный анализ преимуществ, ограничений и инженерных рисков рассматриваемых методов. Обоснована целесообразность применения комбинированных технологических схем при реконструкции и аварийном восстановлении фундаментов.

Полученные результаты могут быть использованы при выборе проектных решений, разработке программ усиления фундаментов и оценке геотехнических рисков в условиях плотной городской застройки.

*Ключевые слова:* фундаменты, буроинъекционные сваи, микросваи, струйная цементация, инъектирование грунтов, плотная городская застройка.

*Key words:* foundations, bored piles, micropiles, jet grouting, soil injection, dense urban development.



## 1. Введение

Современное развитие городов характеризуется ростом плотности застройки, активным освоением подземного пространства и увеличением доли реконструируемых и эксплуатируемых зданий. В данных условиях задачи устройства новых фундаментов и восстановления существующих оснований приобретают особую сложность. Наличие близко расположенных зданий, инженерных сетей и сооружений предъявляет жёсткие требования к допустимым деформациям, вибрационным и динамическим воздействиям.

Традиционные методы устройства фундаментов, основанные на забивных сваях или масштабных земляных работах, часто оказываются неприемлемыми вследствие риска повреждения окружающей застройки. В связи с этим в инженерной практике всё более широкое применение находят технологии бурения и инъецирования, позволяющие локально воздействовать на грунтовое основание и обеспечивать требуемую несущую способность фундаментов при минимальном внешнем воздействии.

Несмотря на широкое применение данных технологий, в научной литературе отсутствует единая инженерная классификация, позволяющая системно оценивать их применимость в условиях плотной городской застройки. Это обуславливает актуальность настоящего исследования.

## 2. Цель, задачи и методы исследования

### Цель исследования

Целью настоящей работы является разработка инженерной классификации инновационных технологий бурения и инъецирования и анализ их применимости при устройстве и восстановлении фундаментов в условиях плотной городской застройки.

### Задачи исследования

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

- проанализированы особенности устройства и восстановления фундаментов в условиях плотной застройки;
- выполнена систематизация современных технологий бурения и инъецирования по механизму их воздействия на систему «основание–фундамент»;
- проведён сравнительный анализ инженерных характеристик рассматриваемых технологий;
- выявлены основные технологические риски и ограничения их применения;
- обоснована эффективность комбинированных технологических решений.



### **Методы исследования**

В работе использованы методы аналитического обзора отечественных и зарубежных научных публикаций, сравнительного инженерного анализа, классификационного и логико-структурного анализа. Применён метод инженерного обобщения практических решений, реализованных при устройстве и усилении фундаментов в условиях плотной городской застройки.

### **3. Особенности устройства и восстановления фундаментов в условиях плотной городской застройки**

Устройство и восстановление фундаментов в условиях плотной городской застройки характеризуются рядом специфических факторов. К основным из них относятся ограничение допустимых осадок и кренов существующих зданий, невозможность применения вибрационных технологий, а также стеснённость строительных площадок.

Дополнительным осложняющим фактором является неоднородность инженерно-геологических условий, обусловленная техногенным воздействием, наличием насыпных и переуплотнённых грунтов, а также сложным гидрогеологическим режимом. В совокупности данные факторы требуют применения технологий, обеспечивающих высокую управляемость процесса и прогнозируемость деформационного поведения системы «основание–фундамент».

### **4. Инженерная классификация технологий бурения и инъектирования**

Для систематизации современных инженерных решений предлагается классификация технологий бурения и инъектирования по механизму их воздействия на грунтовое основание и фундамент.

#### **4.1. Технологии передачи нагрузки**

К данной группе относятся буроинъекционные сваи и микросваи, основным назначением которых является передача нагрузки от сооружения на более прочные слои грунта.

Буроинъекционные сваи устраиваются путём бурения скважины с последующим или одновременным нагнетанием цементного раствора. Отсутствие динамических воздействий и возможность устройства свай в стеснённых условиях делают данную технологию востребованной при новом строительстве и реконструкции.

Микросваи представляют собой сваи малого диаметра, которые могут устанавливаться под различными углами. Их применение особенно эффективно при



усилении существующих фундаментов, так как они допускают устройство через тело фундамента и способны воспринимать как сжимающие, так и выдерживающие нагрузки.

#### **4.2. Технологии улучшения массива грунта**

К данной группе относятся методы, направленные на изменение физико-механических характеристик грунта основания. Наиболее распространённой технологией является струйная цементация, основанная на размыве и перемешивании грунта высоконапорной струёй цементного раствора.

В результате формируются цементогрунтовые элементы, повышающие прочность и жёсткость основания. Основным ограничением технологии является сложность прогнозирования геометрии закреплённых зон и риск технологических деформаций окружающих зданий.

#### **4.3. Технологии активного управления деформациями**

Компенсационное инъецирование относится к методам активного управления деформационным состоянием сооружений. Технология основана на поэтапном нагнетании инъекционного раствора, вызывающего контролируемое расширение грунта и компенсацию осадок.

Метод применяется преимущественно при подземном строительстве и реконструкции вблизи существующих зданий и требует постоянного геодезического и геотехнического мониторинга.

#### **4.4. Полимерные инъекционные технологии**

Полимерное инъецирование основано на нагнетании расширяющихся полимерных составов, обеспечивающих локальное уплотнение грунта и подъём конструкций. К преимуществам технологии относятся высокая скорость выполнения работ и минимальное вмешательство в конструкцию.

Ограничением является высокая стоимость материалов и ограниченная применимость при значительных нагрузках.

### **5. Сравнительный анализ технологий бурения и инъецирования**

Для оценки применимости инновационных технологий бурения и инъецирования в условиях плотной городской застройки целесообразно использовать сравнительный инженерный анализ по ряду ключевых критериев. К таким критериям относятся характер воздействия на грунтовое основание, допустимые деформации окружающей застройки, технологические риски, скорость выполнения работ и экономические ограничения.



Таблица 1. Сравнительная характеристика технологий бурения и инъецирования

Критерий	Буроинъекционные сваи	Струйная цементация	Компенсационное инъецирование	Полимерное инъецирование
Вибрационные воздействия	минимальные	низкие–средние	минимальные	минимальные
Контроль осадок	высокий	средний	высокий	высокий
Прогнозируемость результата	высокая	ограниченна я	средняя	высокая
Применимость под существующими зданиями	высокая	ограниченна я	высокая	высокая
Скорость выполнения работ	средняя	низкая	средняя	высокая
Экономическая эффективность	средняя	средняя	высокая при локальном применении	ограниченная



Анализ таблицы показывает, что буроинъекционные сваи и микросваи обладают наиболее высокой прогнозируемостью инженерного результата и применимы при значительных нагрузках. Струйная цементация эффективна при необходимости улучшения массива грунта, однако требует повышенного контроля параметров процесса. Компенсационное инъецирование и полимерные технологии целесообразны при необходимости локального управления деформациями и оперативного восстановления оснований.

#### **6. Анализ применимости технологий в зависимости от инженерно-геологических условий**

Инженерно-геологические условия оказывают определяющее влияние на выбор технологии усиления фундаментов. В условиях плотной городской застройки часто встречаются техногенно нарушенные грунты, насыпные слои, чередование слабых и плотных прослоек, а также высокий уровень грунтовых вод.

При наличии слабых водонасыщенных грунтов предпочтение отдается технологиям передачи нагрузки на более глубокие несущие слои, таким как буроинъекционные сваи и микросваи. Их применение позволяет минимизировать деформации и обеспечить устойчивость сооружений без значительного воздействия на окружающую застройку.

Струйная цементация целесообразна в случаях, когда требуется равномерное улучшение массива грунта, однако при этом необходимо учитывать риск гидроразрыва и неравномерного распределения закреплённых зон. В подобных условиях рекомендуется использовать поэтапные и низконапорные режимы инъецирования.

Компенсационное инъецирование применяется преимущественно в условиях прогнозируемых осадков, связанных с подземным строительством. Полимерные инъециционные технологии эффективны при локальных деформациях и ограниченном объёме работ, особенно в условиях невозможности вывода здания из эксплуатации.

#### **7. Инженерные риски и способы их минимизации**

Применение технологий бурения и инъецирования связано с рядом инженерных рисков. К основным из них относятся неконтролируемый гидроразрыв грунта, технологические осадки и подъёмы, а также влияние инъециционных процессов на соседние здания.

Минимизация указанных рисков достигается за счёт комплексного инженерного подхода, включающего:



- детальные инженерно-геологические изыскания;
- поэтапное выполнение буровых и инъекционных работ;
- применение систем геотехнического мониторинга;
- корректировку параметров инъектирования в процессе работ.

Особое значение имеет мониторинг деформаций существующих зданий, позволяющий своевременно выявлять отклонения и принимать корректирующие меры.

### **8. Комбинированные технологические решения**

Практика применения инновационных технологий показывает, что наибольшую эффективность обеспечивают комбинированные инженерные решения. Так, микросваи могут использоваться для передачи основной нагрузки, а инъектирование — для стабилизации слабых зон грунта. Струйная цементация в сочетании с компенсационным инъектированием позволяет снизить технологические осадки и повысить управляемость деформаций.

Полимерные инъекционные технологии целесообразно рассматривать как завершающий этап стабилизации основания, позволяющий устранить остаточные деформации и повысить эксплуатационную надёжность сооружений.

### **9. Заключение**

Выполненное исследование показало, что инновационные технологии бурения и инъектирования являются ключевым инструментом устройства и восстановления фундаментов в условиях плотной городской застройки. Предложенная инженерная классификация позволяет системно оценивать применимость технологий и обосновывать выбор проектных решений.

Результаты работы подтверждают целесообразность применения комбинированных технологических схем, обеспечивающих повышение надёжности и прогнозируемости инженерных решений. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются развитие расчётных моделей инъекционных процессов и интеграция мониторинговых данных в проектные решения.

#### **Научная новизна**

- разработана инженерная классификация технологий бурения и инъектирования по механизму воздействия на систему «основание–фундамент»;
- выполнен сравнительный анализ применимости технологий в условиях плотной городской застройки с учётом инженерно-геологических факторов;



- обоснована эффективность комбинированных технологических решений при реконструкции и аварийном восстановлении фундаментов.

#### **Практическая значимость**

Полученные результаты могут быть использованы при проектировании фундаментов, разработке программ усиления оснований и оценке геотехнических рисков при строительстве и реконструкции в условиях плотной городской застройки.

#### **Литература:**

*(оформлен по ГОСТ Р 7.0.5–2021)*

#### **Российские источники**

1. Магарамов М. С. Укрепление фундаментов буринъекционными сваями в условиях плотной застройки // Инженерно-строительный журнал. — 2020. — № 6. — С. 45–52.
2. Чепурнова А. А. Закрепление оснований зданий методом струйной цементации в условиях плотной городской застройки // Основания, фундаменты и механика грунтов. — 2014. — № 3. — С. 18–24.
3. Иванов В. П. Инъекционные методы усиления оснований зданий и сооружений. — М.: Стройиздат, 2018. — 256 с.
4. Калач Ф. Н. Инъекционное укрепление грунтов саморасширяющимися растворами // Construction and Geotechnics. — 2020. — Т. 11, № 2. — С. 34–45.
5. Калач Ф. Н. Стабилизация слабых грунтов при низконапорном инъецировании // Construction and Geotechnics. — 2023. — Т. 14, № 2. — С. 112–121.
6. Лapidус А. А., Теличенко В. И. Основания и фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях. — М.: АСВ, 2017. — 312 с.
7. Бартоломей А. А. Механика грунтов. Основания и фундаменты. — М.: АСВ, 2019. — 528 с.
8. Руденко А. Н. Применение микросвай при реконструкции фундаментов зданий // Вестник МГСУ. — 2021. — № 5. — С. 63–71.
9. Зарецкий Ю. К. Геотехнический мониторинг при инъекционном укреплении оснований // Геотехника. — 2019. — № 4. — С. 22–30.
10. Сорочан Е. А. Усиление фундаментов в условиях реконструкции застройки // Промышленное и гражданское строительство. — 2018. — № 7. — С. 38–44.



**Зарубежные источники**

11. Schweiger H. F., Pöttler R. Settlement compensation by fracture grouting // *Soils and Foundations*. — 2004. — Vol. 44, No. 2. — P. 45–56.  
DOI: 10.3208/sandf.44.2\_45
12. Bruce D. A., Juran I. *Drilled and Grouted Micropiles*. — London: Thomas Telford, 1997. — 410 p.
13. Shakya S., Adhikari S., Matsumoto T. Innovative jet grouting method for ground improvement // *Sustainability*. — 2023. — Vol. 15, No. 4. — Article 3321.  
DOI: 10.3390/su15043321
14. Croce P., Flora A., Modoni G. Jet grouting technology: state of the art // *Geotechnical Engineering Journal*. — 2014. — Vol. 45, No. 1. — P. 1–20.
15. Littlejohn G. S. Micropiles: state of practice // *Proceedings of ICE – Geotechnical Engineering*. — 2004. — Vol. 157. — P. 145–156.
16. Yeung A. T., Jafari M. Fracture grouting for ground improvement // *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*. — 2017. — Vol. 143, No. 1. — 04016089.  
DOI: 10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0001589
17. Modoni G., Bzówka J. Design and execution of jet grouting works // *Acta Geotechnica*. — 2012. — Vol. 7. — P. 19–35.
18. Puppala A. J. Advances in ground modification with polymers // *Journal of Materials in Civil Engineering*. — 2016. — Vol. 28, No. 9. — 04016053.
19. Mitchell J. K., Santamarina J. C. Biological considerations in geotechnical engineering // *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*. — 2005. — Vol. 131. — P. 1222–1233.
20. Van Impe W. F. *Soil improvement techniques and their evolution* // *Soil Improvement and Ground Modification*. — Rotterdam: Balkema, 2015. — P. 1–18.

**Нормативные и методические источники**

21. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. — М.: Минстрой России, 2016.
22. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. — М.: Минстрой России, 2017.
23. EN 14199:2015. Execution of special geotechnical works — Micropiles. — Brussels: CEN, 2015.
24. FHWA NHI-05-039. *Micropile Design and Construction Guidelines*. — Washington: Federal Highway Administration, 2005.
25. ISO 22477-11:2018. Geotechnical investigation and testing — Testing of geotechnical structures — Part 11: Injection testing. — Geneva: ISO, 2018.



## ИСТОРИЯ ТЕПЛОФИКАЦИИ В МИРЕ И ЕЁ РАЗВИТИЕ В РОССИИ

Аннотация: В статье описана история теплофикации в мире и её развитие в России.

*Ключевые слова: теплофикация.*

*Key words: district heating.*

Зарождение комбинированной выработки тепловой и электрической энергии на теплоэлектростанциях (ТЭЦ) приходится на 80-е годы XIX столетия.

Первая установка для реализации центрального теплоснабжения появилась в 1877 году в городе Локпорте (Соединенные штаты Америки (США)). В дальнейшем до 1937 года в США центральное теплоснабжение никак не связывали с теплофикацией, и тем более с организацией комбинированной выработки электроэнергии.



В начале XX века появились первые районные теплофикационные установки в Европе. В 1900 году была запущена первая теплофикационная установка городе Дрезден (Германия).



В России, как и в Европе, комбинированное производство нашло свое применение в начале XX века на предприятиях с теплоемкими технологическими процессами (сахарные заводы, текстильные предприятия и др.).

В 1902 году была построена первая блок-станция на генераторной станции Политехнического института Санкт-Петербурга. В 1903–1912 годах по инициативе и по проектам профессора Электротехнического института В. В. Дмитриева в Санкт-Петербурге создаются несколько теплоэлектрических блок-станций для снабжения теплом и электроэнергией Синодальной типографии, детской больницы (17 зданий), 37 корпусов больницы имени Петра Великого (ныне имени Мечникова), дома предварительного заключения (тюрьма Кресты), здания Электротехнического института [2].

На специальных лекциях в Электротехническом институте с 1908 года и в своих докладах профессор В. В. Дмитриев, основываясь на положительном опыте работы созданных теплоэлектрических блок-станций, пропагандировал идею теплоэлектроцентралей и руководил разработкой проектов по теплоснабжению, одним из которых стал проект «Электростанция с использованием отходящего тепла для отопительных и бытовых нужд центрального района города» [2].

Проект был представлен в 1923 году на собрании Русского технического общества. В проекте была предложена сплошная теплофикация района города, прилегающего к 3-й Ленинградской гидроэлектростанции (ГЭС) с переоборудованием ее в ТЭЦ. В этом районе города располагались здания с печным и с центральным водяным отоплением. В рамках проекта печное отопление зданий должно было быть заменено на центральное [2]. К лету 1924 года, консультируясь с профессором В. В. Дмитриевым, Л. Л. Гинтер предлагает свой проект, охватывающий только здания с центральным отоплением.

С января — марта 1924 года на территории электростанции начались испытания с установкой в земле первых опытных участков (стендов) для испытания конструкции и изоляции теплопровода.

25 ноября 1924 года в дом № 96, расположенного на набережной реки Фонтанки, было подано тепло от 3-й Ленинградской ГЭС в виде перегретого пара. Циркуляция воды в системе отопления дома осуществлялась при помощи пароводяного инжектора.

Именно эта дата считается началом теплофикации России.

Дальнейшее время (вплоть до 1929 года) проводились работы по реконструкции конденсационной турбины, мощностью 680 кВт фирмы Броун-Бовери, прокладывалась



магистраль к другим зданиям, устанавливаются скоростные теплообменники для подогрева сетевой воды для системы горячего водоснабжения и другие работы [2].

Все реконструкционные работы по конденсационной турбине выполнялись под руководством М. И. Гринберга на Ленинградском металлическом заводе.

Протяженность тепловых сетей от 3-й Ленинградской ГЭС к 1929 году достигла 8,6 км. Эта сеть снабжала теплом 34 абонента с годовым потреблением тепла 53 тыс. Гкал [2].

С 1928 года в городе Москва проводятся аналогичные работы на экспериментальной ТЭЦ Всероссийского научно-исследовательского теплотехнического института (ВТИ). От ТЭЦ подавалась горячая вода в здания заводов («Динамо» и «Парострой») и бане, расположенные вблизи ВТИ. Первоначально нагрев сетевой воды осуществлялся перегретым паром, а в дальнейшем — из нерегулируемого отбора одной из старых паровых турбин [2].

Таким образом, малоценное, но пригодное к экспериментам оборудование 3-ей Ленинградской ГЭС стало прообразом создания будущих отопительных ТЭЦ в России, а экспериментальная ТЭЦ на базе Всероссийского научно-исследовательского теплотехнического института — прообразом промышленно-отопительных ТЭЦ.

С 1929 по 1931 года в Москве проводятся работы по теплофикации центра города и строительства новых ТЭЦ. В этот же период в ВТИ разрабатывается первая генеральная схема теплофикации Москвы с крупными ТЭЦ на периферии города (Б. М. Якуб) [2].

В 1931 году в России начинается широкое развитие теплофикации: начинается строительство ТЭЦ малой и средней мощности на базе отдельных промышленных предприятий, а также строительство мощных для того времени ТЭЦ (100–200 МВт) для теплоснабжения районов крупных городов и на создаваемых крупных промышленных предприятиях.

К 1940 году мощность действующих в стране ТЭЦ составляла 2000 МВт, а протяженность магистральных тепловых сетей — 650 км [2].

Во время Второй Мировой войны (1941–1945 годы) на Восток было эвакуировано более 60-ти электростанций с суммарной мощностью 5800 МВт и по мере освобождения территорий от фашистских захватчиков в Европейской части страны проводилось восстановление ТЭЦ.

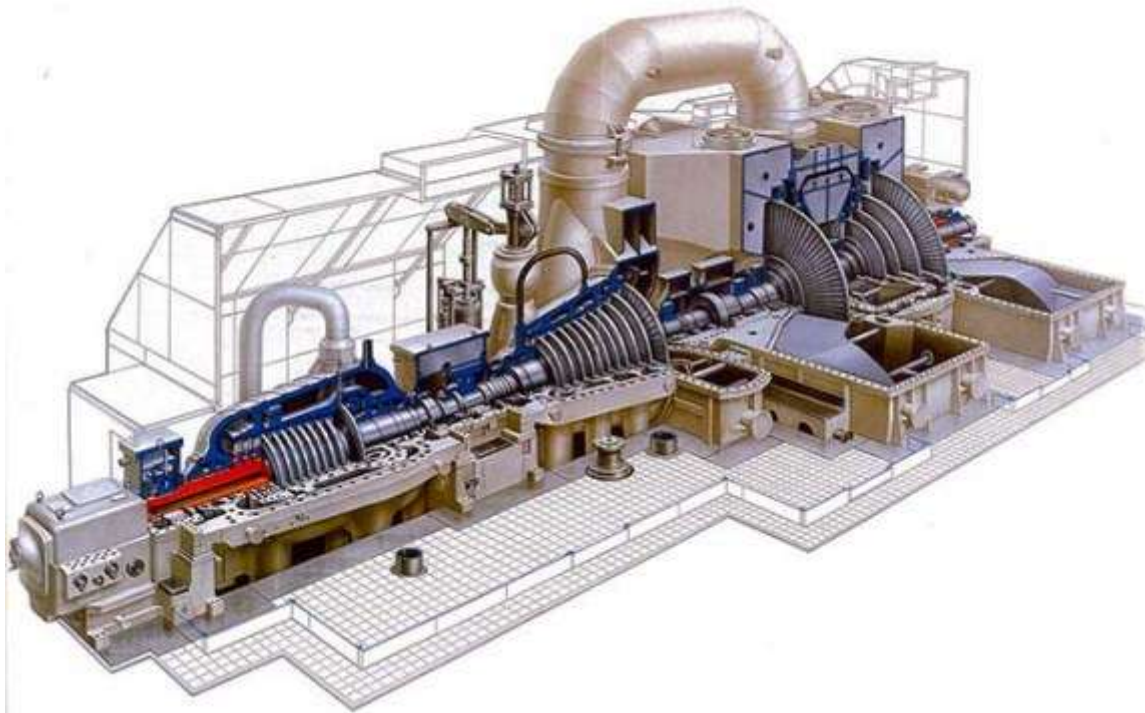
Интенсивный рост эффективности энергоснабжающих установок начинается с 1950 года. Получают применение на ТЭЦ турбины на высоких параметрах пара.



В 1957 году на Ленинградском металлическом заводе имени И. В. Сталина (ЛМЗ) изготавливают первую теплофикационную турбину (типа ПТ-50–130/2) с мощностью 50 МВт на начальные параметры пара: давление 13 МПа и температуру 565 °С с двумя регулируемыми отборами пара. Применение этой турбины на ТЭЦ позволяет повысить начальные параметры пара, тем самым приближая ее показатели по расходу топлива при конденсационном цикле к параметрам близким к конденсационной электростанции (КЭС) [2].

В 1959 году на ТЭЦ появляются пиковые водогрейные котельные, конструкции которых были разработаны ВТИ и институтом «Оргэнергострой», что позволяет переводить режимы ТЭЦ на отпуск тепла от турбин с коэффициентом теплофикации 0,5 без установки дорогостоящих парогенераторов, необходимых для подачи через редукционно-охладительную установку пара на пиковые сетевые подогреватели. Массовая установка пиковых котлов на ТЭЦ сокращение выработки электрической энергии по конденсационному циклу [2].

С 1954 года происходит создание турбин с более высокими параметрами для новых ТЭЦ (мощностью 200–300 МВт), создаваемых на территориях Приуралья в связи со строительством нефтеперегонных заводов большой мощности.





В последующие годы развитие жилищного строительства в крупных городах порождает необходимость в строительстве отопительных ТЭЦ мощностью 300–400 МВт и более. В тот же период, благодаря разработкам теплофикационных турбин мощностью 50 и 100 МВт (профессоров Я. М. Рубинштейн и Е. Я. Соколова) и пиковых водогрейных котлов (профессоров Л. Б. Кроль и Н. И. Жирнова) были выполнены проекты и изготовлены новые турбины на 50 МВт (1960 г.) и 100 МВт (1962 г.), отличавшиеся повышенной экономичностью и являющиеся до настоящего времени наиболее распространенным основным оборудованием ТЭЦ, а также водогрейные котлы, получившие широкое распространение в качестве пиковых на ТЭЦ и как основного оборудования на районных котельных [2].

К 1970 году в системе Минэнерго было построено более 100 новых ТЭЦ, с установленными более 600 теплофикационными турбинами, суммарная мощность которых увеличилась с 16,6 до 47,0 млн кВт.



Выдающуюся роль, кроме выше упомянутых ученых, внесли ученые и инженеры, посвятившие также свою профессиональную деятельность становлению теплофикации, ее теоретическому обоснованию, практическому внедрению и подготовке квалифицированных кадров: проф. С. Ф. Копьев (ОРГРЭС, МИСИ), профессор Е. Я.



Соколов (МЭИ, ВТИ), академик Л. А. Мелентьев (СЭИ), профессор Е. Ф. Бродский (ЛИСИ), инженер Е. П. Шубин (ГИ-ПРОКОММУНЭНЕРГО), к.т.н. Н. К. Громов (Теплосеть Мосэнерго), к.т.н. И. С. Ланин (Теплосеть Ленэнерго), к.т.н. Б. И. Генкин (ОРГРЭС), к.т.н. А. П. Сафонов (Теплосеть Мосэнерго), профессор В. Б. Пакшвер (ВТИ), инженер А. А. Николаев (ТЭП), к.т.н. С. Я. Белинский (МЭИ), к.т.н. В. П. Коротников (ВНИПИЭНЕРГОПРОМ), а также многие другие ученые и инженеры, отдавшие этому делу свои силы и знания. Большинство из вышеупомянутых ученых являются авторами известных учебников и монографий, используемых специалистами в области теплофикации (теплоснабжения) пользуются и в настоящее время [2].

Климат и географическое положение России являются ключевыми факторами, которые определяют теплоснабжение одной из ключевых отраслей инфраструктуры, обеспечивающей оптимальные условия для поддержания комфортного и безопасного уровня граждан страны и стабильность национальной экономики. Расположение двух третей всей территории России в зоне резко-континентального климата ставят отрасль теплоснабжения в абсолютный авторитет.

Большая часть существующих на сегодняшний день систем централизованного теплоснабжения были спроектированы и построены в советский период.

Особенности государственной политики в нашей стране в сфере теплоснабжения и теплоэнергетики были сформированы еще в советские годы. В тот же период, а именно в 60–80 годы XX века, была принята большая часть нормативных актов, определивших хозяйственную структуру теплоснабжения России, действующую по настоящее время, а также было произведено разделение электро- и теплоэнергетики на независимые друг от друга отрасли:

- 1) жилищно-коммунальный комплекс — коммунальная энергетика;
- 2) крупные региональные (районные) энергосистемы — «большая» энергетика.

#### **Литература:**

1. Федеральный закон «об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации» от 23.11.2009 № 261-фз (последняя редакция) [электронный ресурс] — электрон. дан. — режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_93978/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_93978/)
2. 100 лет теплофикации и централизованному теплоснабжению в России. — сборник статей под ред. В. Г. Семенова. Издательство «Новости теплоснабжения». г.



## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: В статье говорится об альтернативных источниках водоснабжения.

*Ключевые слова: водоснабжение.*

*Key words: water supply.*

Хозяйственно-питьевое водоснабжение всех российских городов осуществляется исключительно путем использования ресурсов пресных вод. Это могут быть открытые водоемы или подземные источники. Источником воды для хозяйственного и питьевого водоснабжения г. Апатиты является озеро Имандра, расположенное в Мурманской области в центре Кольского полуострова. Экологическое равновесие прилегающих территорий нарушает горнопромышленный комплекс, который является основным источником техногенного загрязнения. В результате многолетнего техногенного воздействия изменился природный ландшафт, увеличился уровень загрязнения воздуха и резко ухудшилось качество поверхностных вод. В связи со сбросом дренажных и сточных вод (отходов переработки полезных ископаемых) в поверхностных водоёмах изменились гидрологические условия.

По данным независимых экспертов озеро Имандра считается самым загрязненным промышленными и бытовыми стоками из всех водоемов Мурманской области [1]. При существующей схеме водоснабжения вода из озера Имандра подается по металлическим трубам, на расстояние 9 км, на насосную станцию ОАО «Апатитыводоканал», где проходит обработку на водоочистных сооружениях.

Вода характеризуется низким содержанием форм азота, малой общей минерализацией - сухой остаток 75 – 90 мг/л, и общей жёсткостью - около 0,3 мг-экв./л. Последние два фактора обуславливают высокие концентрации растворённого кислорода 11 – 12,5 мг/л и свободной углекислоты 2.6 – 2,9 мг/л. Это является причиной высокой коррозионной активности воды, приводящей к вторичным загрязнениям в трубопроводах.

Распределительная водопроводная сеть насчитывает более 90 км труб внутренним диаметром от 50 до 1000 мм. Основными материалами труб являются сталь и чугун, что способствует вторичному загрязнению воды продуктами окисления металлов и



зарастанию внутреннего сечения. Этот факт говорит о развитии бактериальной жизни в трубах водопроводной сети (в частности, железобактерий), вызывающих зарастание труб.

Основной причиной этого процесса является длительное пребывание питьевой воды перед поступлением к потребителям в резервуарах и водоводах при транспортировании. В зависимости от времени суток фактическая скорость в магистральных водоводах составляет 0,25-0,13 м/с. Время пребывания питьевой воды в сооружениях и водоводах равно минимум 10 час.

Очевидно, что в качестве источника питьевой воды озеро Имандра не отвечает требованиям первого класса, на которые рассчитаны используемые традиционные технологии водоочистки, так как он относится к водоемам с высоким уровнем антропогенного загрязнения. Для исправления сложившейся ситуации со снабжением питьевой водой было принято решение по оценке возможности использования подземных источников, расположенных в окрестностях города.

В результате геологоразведочных работ в долине реки Малая Белая, был выявлен напорный водоносный горизонт, характеризующийся высокими фильтрационными свойствами. Месторождение расположено на юго-западном склоне Хибинских гор в 16 км северозападнее г. Апатиты и приурочено к долине реки Малая Белая. Формирование запасов подземных вод месторождения происходит за счет естественных ресурсов основного горизонта. Резкая расчлененность рельефа и выпадение значительного количества осадков благоприятствуют восполнению естественных ресурсов подземных вод. Хорошая обнаженность Хибинского массива, а также интенсивная трещиноватость, обеспечивают беспрепятственную инфильтрацию атмосферной влаги через зону аэрации, создают благоприятные условия для питания вод основного горизонта в бортах и ложе долины.

Естественные ресурсы были оценены величиной 76,3 тыс. куб. м/сутки по годовому подземному стоку 90%-ной обеспеченности. Возраст подземных вод составляет 7,5 года для вод трещиноватых коренных пород и 4,4 года для вод четвертичных отложений [2].

С целью уточнения запасов, качества воды и возможности использования месторождения подземных вод в долине реки Малой Белой для водоснабжения г. Апатиты в 2006-2008 гг. были проведены независимые экспертные исследования рассматриваемой проблемы.

В работах кроме авторов доклада принимали участие также эксперты Геологической службы Финляндии Йоуни Пихлая, Марти Меламиес, Юхо Купила, Ульпу Вайсянен,



Ритта Похйола и Горного института Кольского научного центра В.Г. Зайцев, Н.Г. Михаэлис, В.Н. Колобов. Были проанализированы все имеющиеся геологические, геофизические и гидрогеологические данные по месторождению подземных вод в районе реки Малая Белая. Был детально изучен химический состав воды и проведены дополнительные полевые геофизические исследования площадки. Результаты исследований позволяют сделать следующую оценку месторождения подземных вод в районе реки Малая Белая.

Месторождение расположено в межгорной долине, состав которой представлен четвертичными ледниковыми и водоледниковыми отложениями. Высотное превышение места забора воды из скважин позволяет доставлять её до города Апатиты самотёком. Схема месторождения подземной воды вблизи г. Апатиты представлено на рис. 1. Подземные воды приурочены к песчаным разностям в четвертичных отложениях, а также к трещиноватым скальным породам фундамента. На всей площади предполагаемого водозабора первым от поверхности на глубине 0,3 - 1,5 м залегает грунтовый водоносный безнапорный горизонт. Мощность горизонта изменяется от 3,9 м до 5,9 м.

Фильтрационные свойства водовмещающих пород изменяются в широких пределах от 2,26 м/сут до 60,64 м/сут. Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков. Режим подземных вод горизонта совпадает с режимом поверхностных вод реки.

Верхний напорный слой водно-ледникового горизонта находится на глубине от 9,4 м до 14,5 м. Мощность водоносного слоя не равномерна по площади и составляет от 1,25 до 7,4 м. Водовмещающие породы представлены гравийно-галечниково-ыми разностями различной зернистости. Величина напора подземных вод изменяется от 10,55 м до 15,9 м. Коэффициенты фильтрации составляют 8,12-28,89 м/сут.

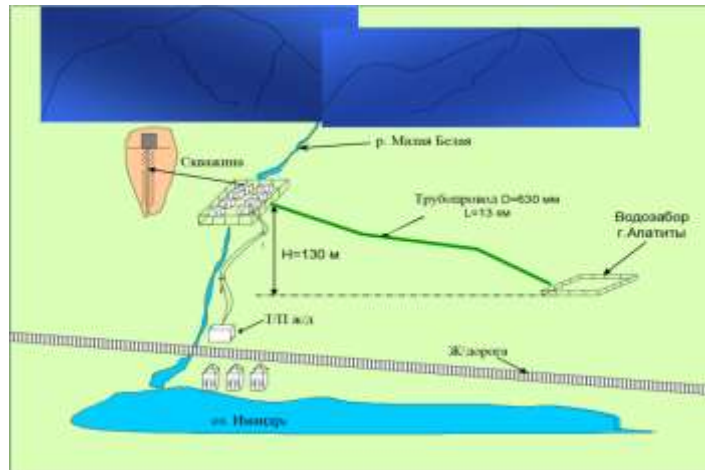


Рис. 1. Схема месторождения подземной воды вблизи г. Апатиты

Разделяющий слабоводоносный ледниковый слой распространён по всему участку проектируемого водозабора. Глубина залегания разделяющего слоя 16,8-27,0 м. Его мощность непостоянна, изменяется от 2,0 до 10,6 м, составляя в среднем 6,1 м. Нижний напорный слой водно-ледникового горизонта залегает на глубине 18,8-31,2 м от поверхности непосредственно на скальных породах. Мощность нижнего напорного слоя составляет в среднем 18,2 м.

Подземные воды, связанные со скальными породами, приурочены к трещинам в них. Величина напора изменяется от 47,4 до 62,45 м. Водоносный комплекс характеризуется довольно высокими фильтрационными свойствами: удельные дебиты изменяются от 1,32 до 3,64 л/с·м, коэффициент фильтрации составляет 1,51-16,8 м/сут, что связано с интенсивной трещиноватостью скальных пород. Продуктивный горизонт на участке водозабора обладает наилучшими фильтрационными свойствами.

Геофизические исследования площадки осуществлялись с помощью георадара. По результатам исследований была построена трехмерная модель долины реки с разделением на коренные породы и горизонт грунтовых вод (рис. 2). На рисунке 2d (С-В направление) видно, что скальные породы расположены очень глубоко. Уровни грунтовых вод выявлены по результатам интерполяции полученных данных.

Трехмерная модель построена на основании существующей геологической информации и данных, собранных во время полевых исследований. Информация была представлена в цифровом виде и подтверждена геологическими изысканиями с помощью GIS- программного обеспечения. Можно отметить, что в изучаемом районе слой грунта и слой грунтовых вод очень мощные, особенно в С-З части данного района. Толщина слоев



грунта разная – от 1 до 100 метров, а толщина слоя грунта, насыщенного грунтовыми водами, составляет 13-84 метра. Мощность участка слоя, насыщенного грунтовыми водами, самая большая в С-В части изучаемого района, вверх по течению реки Малая Белая.

Для оценки химического состава производился отбор проб воды из различных источников. Пробы грунтовых вод были, главным образом, основными. Имелась небольшая разница в значениях рН, полученных при полевых измерениях и в лабораториях Финляндии и России. Значения рН составили 7,6-9,65 в поле и 7,28-9,63 в лаборатории по различным скважинам. Величина электропроводимости составила 2,5-7,8 мС/м - в поле и 2,17,6 мС/м - в лаборатории. Одна из разведочных скважин месторождения подземных вод показана на рис. 3.

Почти все концентрации серебра, бериллия, самородного висмута, кобальта, хрома, меди, железа, лития, никеля, люминофора (фосфора), свинца, селена и таллия были ниже предела чувствительности (табл. 2). Концентрации других элементов были также ниже предельно-допустимых значений (табл. 3). Рекомендован площадной водозабор из 8-ми скважин глубиной 41-56 м с проектной производительностью 3750 куб. м в сутки каждая. Ущерб речному стоку при эксплуатации составит 27% от среднегодового подземного стока. Понижение уровневой поверхности подземных вод при работе водозабора не превысит 2 м на расстоянии 2,5 км.

Рис. 2. 3D-модель долины реки Малая Белая

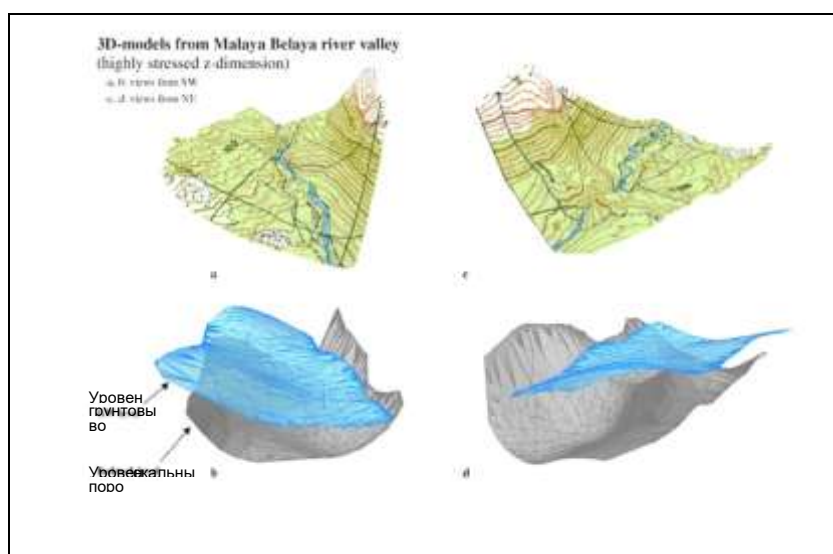




Таблица 2. Содержание металлов в подземных водах в наблюдательных скважинах.

№	Объект	Медь	Цинк	Хром	Кадмий	Марганец	Никель	Кобальт	Свинец
		мг/л	мг/л	б-вал. мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л
1.	Скв. 33.1	0,0005	0,0014	< 0,0005	< 0,0001	0,007	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
2.	Скв. 33.2	0,0005	0,0014	< 0,0005	< 0,0001		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
3.	Скв. 32.1	0,0007	0,0011	< 0,0005	< 0,0001	0,005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
4.	Скв. 32.2	0,0007	0,0011	< 0,0005	< 0,0001		< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005
5.	Скв. 35	0,0008	0,0014	0,0008	< 0,0001	0,009	0,0007	0,0015	0,0007
6.	Скв. 10 R					0,006	0,0008	< 0,0005	< 0,0005
7.	Скв. 2 E					0,006	0,0007	< 0,0005	< 0,0005
8.	Скв. 36	0,0007	0,0012	0,0007	< 0,0001	0,011	< 0,0005	0,0014	0,0007
9.	Скв. 12.1		0,0014		< 0,0001	0,008	< 0,0005	< 0,0005	0,0011
10.	Скв. 12.2			< 0,0005	< 0,0001	0,008	< 0,0005	< 0,0005	0,0011
11.	Река	0,0022	0,0032	0,0009	< 0,0001	0,018	0,0009	0,0008	0,0008

Таблица 3 Сведения о качестве подземных вод из наблюдательных скважин.

Объект	рН	Цвет-	Жест-	Са	Mg	Al	Железо	Бор	Хло-	Щёлоч-
		ность	кость							
	200 С		ммоль/л	ммоль/л	ммоль/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	ммоль/л
Скв. 33.1	8,77	0,0	0,02	0,02	0	0,05	< 0,05	< 0,05	0,80	0,50
Скв. 33.2	8,50	0,0	0,03	0,03	0	0,05	< 0,05	< 0,05	1,00	0,40
Ручей	7,28	46,5	0,10	0,10	0	0,10	0,24	< 0,05	1,00	0,40
Скв. 32.1	8,63	0,0	0,05	0,05	0	0,04	< 0,05	< 0,05	1,00	0,50
Скв. 32.2	8,63	0,0	0,07	0,07	0	0,03	< 0,05	< 0,05	1,00	0,46
Скв. 35	8,66	0,0	0,25	0,25	0	0,05	< 0,05	< 0,05	1,00	0,40
Река	7,43	1,8	0,05	0,05	0	0,02	< 0,05	< 0,05	0,80	0,30
Скв. 10 R	9,63	0,0	0,05	0,05	0	0,03	< 0,05	< 0,05	1,50	0,50
Скв. 2 E	8,83	0,0	0,25	0,25	0	0,07	< 0,05	< 0,05	1,00	0,43
Скв. 13.2	8,71	0,0	0,06	0,06	0	0,05	< 0,05	< 0,05	0,80	0,46
Скв. 9.2	9,10	0,0	0,02	0,02	0	0,10	< 0,05	< 0,05	1,00	0,40
Скв. 36	9,11	0,0	0,00	0,00	0	0,18	< 0,05	< 0,05	1,00	0,40
Скв. 12.1	8,44	0,0	0,02	0,02	0	0,06	< 0,05	< 0,05	1,00	0,40
Скв. 12.2	8,82	0,0	0,03	0,03	0	0,07	< 0,05	< 0,05	1,00	0,40
Скв. 7	8,56	0,0	0,00	0,00	0	0,51	< 0,05	< 0,05	1,00	0,50
Родник	9,55	0,1	0,05	0,05	0	0,07	< 0,05	< 0,05	1,00	0,40



Рис. 3. Разведочная скважина месторождения подземной воды.

По результатам комплексных работ эксперты геологической службы Финляндии и Горного института Кольского научного центра пришли к общему заключению: для решения проблемы качества питьевой воды для водоснабжения населения города Апатиты необходимо использовать подземный источник в районе реки Малая Белая. Исследования показали, что он является наиболее защищёнными от загрязняющих воздействий и характеризуется высоким качеством.

#### Литература:

1. Сандимиров С.С., Кашулин Н.А., Евдокимова Г.А., Кошкин В.В. ИС-анализ техногенного загрязнения хибинских рек и озер в результате деятельности горного и обогатительного производства, Журнал “ARCREVIEW”, № 4 (31) 2004.
2. Леонов С.Н. Отчёт «Поиски подземных вод для водоснабжения г. Апатиты Мурманской области, проведенные в 1976-1978 гг.», 1978
3. Санитарно-техническое оборудование зданий / В. С. Кедров, Е. Н. Ловцов. М.: Стройиздат, 1989.
4. Дзюбо В. В., Алферова Л. И. Технологическая система обезжелезивания подземных вод для питьевого водоснабжения автономных объектов // Сантехника. 2005. № 2. С. 18-21.
5. Дзюбо В. В. К вопросу об использовании подземных вод Сибирского региона для питьевого водоснабжения // Питьевая вода. 2004. № 5. С. 25-34.
6. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно эпидемиологические правила и нормативы. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002.
7. Дзюбо В. В., Алферова Л. И. Кратковременно-импульсная промывка фильтров – путь повышения экономической эффективности работы станций обезжелезивания подземных вод // Сантехника. 2004. № 6. С. 14-18.



## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕМ КОМПЛЕКСЕ

Аннотация: В статье говорится о применении тепловых насосов в энергосберегающем комплексе.

*Ключевые слова:* тепловые насосы, энергосберегающий комплекс.

*Key words:* heat pumps, energy-saving complex.

### Введение

На современном этапе развития уровня технологий, а также хозяйственной деятельности человека с его постоянно растущими потребностями очень остро стоит вопрос об экономии существующих энергоносителей. Львиная доля природных энергоносителей расходуется на выработку совместно электроэнергии и теплоты для хозяйственно-бытовых, а также производственных нужд, что наряду с колоссальными теплотерями, неэкономично, а в некоторых случаях расточительно. Немаловажен экономический фактор, суть которого основана на стабильном росте тарифов на энергоносители, что в свою очередь подкрепляется ограниченностью ресурсов. Наряду с этим, традиционная выработка природных ресурсов путем их сжигания довольно негативно сказывается на экологии. Актуальность данной тематики вполне очевидна. Эти проблемы в корне взаимосвязаны и требуют грамотного и комплексного подхода к их решению. Так, например, в ряде стран, таких как США, Швеция и Германия, уже более полувека наблюдается тенденция к переходу на более экономичные, возобновляемые и экологически чистые источники энергии, какими являются установки «тепловых насосов». Следует отметить значительную заинтересованность правительств этих стран в массовом переходе на экологически чистое отопление и, как следствие, вполне весомую помощь государства гражданам в данном процессе.

### Основные положения

**Тепловой насос** – это компактный аппарат, использующий тепло земли, воды или воздуха, т.е. низкопотенциальных источников тепла, и обеспечивающий автономное отопление и горячее водоснабжение. Применение тепловых насосов в регионах с повышенными требованиями к экологической чистоте особенно целесообразно, так как система работает без сжигания топлива и не производит вредных выбросов в атмосферу.



Принцип работы теплового насоса является простым и понятным, благодаря обычному холодильнику или, говоря с технической точки зрения, – парокомпрессионной холодильной машине ПКХМ (рис. 1). ПКХМ работает по следующему принципу: имеется замкнутый контур, целиком заполненный фреоном (фреон – сверхлетучее газообразное вещество с очень низкой температурой кипения). Значения температур кипения фреонов также разнообразны, как и собственно, номенклатурный ряд фреонов. Наиболее популярно используемые в холодильной технике температуры кипения –  $-20 \div -70$  °С. Например, фреон R22 – дифторхлорметан имеет температуру  $t = -40$  °С [1]. Контур имеет четыре принципиальные составляющие: испаритель 1, конденсатор 2, компрессор 3 и дросселирующее устройство 4. Жидкий фреон с очень низкой температурой попадает в испаритель (теплообменник), в котором переходит из жидкого агрегатного состояния в парообразное за счет отбирания теплоты из окружающей среды (например, холодильная камера) и устремляется в компрессор, в котором сжимается до необходимого значения, тем самым повышается тепловой потенциал хладагента. Далее, под высоким давлением парообразный фреон отдает тепло в окружающую среду (комнату), при этом конденсируется и переходит вновь в жидкое состояние, после чего охлажденный фреон устремляется в испаритель, проходя через дросселирующее устройство [2]. Благодаря этому схема контура разделяется на две зоны: высокого и низкого давления. Таким образом, мы перекачиваем не только сам теплоноситель, но и тепло от одной среды к другой и обратно.

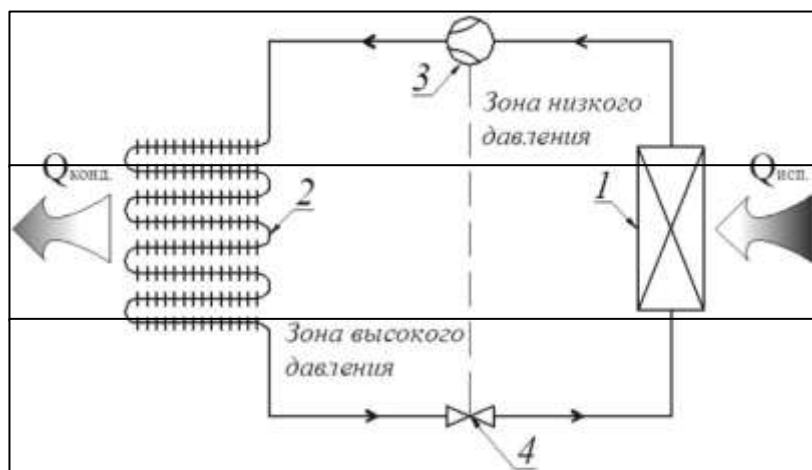


Рис. 1. Принципиальная схема работы ПКХМ: 1 – испаритель; 2 – конденсатор; 3 – компрессор; 4 – дросселирующее устройство

Процесс «перекачивания тепла» от низкопотенциальных его источников происходит приблизительно так: солнце нагревает поверхность земли (или воздух, или воду), из недр земли к поверхности также поступает тепло. Тепловой насос отбирает это тепло и передает в контур отопления и приготовления горячей воды. Для получения 100 % энергии, идущей на отопление,



затрачивается около 25 % электрической энергии привода. Это особенно наглядно при рассмотрении цикла ПКХМ на диаграмме  $\lg P-I$  (рис. 2). Например, в контуре съема тепла из окружающей среды температура составляет  $-5 + 20$  °С. Тепло через теплообменник передается на хладагент теплового насоса. При сжатии хладагента компрессором температура повышается, благодаря чему в контур отопления через теплообменник теплового насоса подается теплоноситель с температурой до  $+62$  °С (для тепловых насосов фирмы Vaillant [3]).

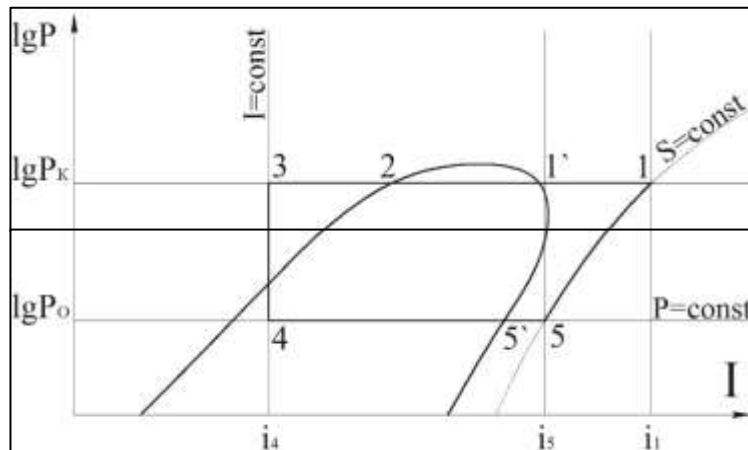


Рис. 2.  $\lg P - I$  диаграмма. Цикл ПКХМ:  $P$  – давление Па;  $P_o$  – давление испарения Па;  $P_k$  – давление конденсации Па;  $S$  – кДж/кг К;  $I$  – энтальпия кДж/кг

Цикл ПКХМ:

- 1-1 – охлаждение газа до начала конденсации;
- 1-2 – конденсация;
- 2-3 – переохлаждение;
- 3-4 – дросселирование;
- 4-5 – переход из парожидкостного состояния в газообразное; 5-5 – перегрев;
- 5-1 – сжатие газа в компрессоре.

Тепловой насос и холодильная машина характеризуются следующими показателями:

1. Холодильным коэффициентом (для ПКХМ);
2. Коэффициентом теплового насоса;
3. Коэффициентом энергетической эффективности;
4. Коэффициентом полезного действия; 5. Коэффициентом использования энергии.

Рассмотрим и сравним холодильный коэффициент и коэффициент теплового насоса. Так, холодильный коэффициент представляет собой отношение количества тепла, отобранного из



охлаждаемой окружающей среды, к значению затраченной работы на валу электродвигателя компрессора. Холодильный коэффициент можно представить в виде [4]:

$$\varepsilon_x = \frac{q_0}{l} = \frac{i_5 - i_4}{i_1 - i_5} \approx 2,5. \quad (1.1)$$

Коэффициент теплового насоса представляет собой отношение количества тепла, отданного в «теплую» окружающую среду, к значению затраченной работы на валу электродвигателя компрессора:

$$\varepsilon_{\text{Т.Н.}} = \frac{q_k}{l} = \frac{i_1 - i_2}{i_1 - i_3}, \quad (1.2)$$

где  $i_3 = i_4$ , (кДж/кг).

В свою очередь:

$$q_k = q_0 + l. \quad (1.3)$$

Таким образом, получаем:

$$\varepsilon_{\text{Т.Н.}} = \frac{q_k}{l} = \frac{q_0 + l}{l} = \varepsilon_x + 1 \approx 3,5. \quad (1.4)$$

В результате получается, что эффективность работы теплового насоса выше эффективности ПКХМ на величину работы компрессора, что теоретически оправдывает эффективность использования теплового насоса в целях теплоснабжения. Таким образом, необходимо отметить, что по теории используется 100 % тепловой энергии, причем 25 % энергии затрачивается на работу компрессора, а остальные 75 % забираются у низкопотенциальных источников тепла (земли, воды, солнца).

**Геотермальный тепловой насос. Зонды.** Среди теплонасосных установок на современном этапе широко распространены геотермальные тепловые насосы, в принцип работы которых заложен съём тепла с поверхностных и глубинных массивов грунтов, а также использование тепла подземных вод. Все эти низкопотенциальные источники тепла отличаются друг от друга различными теплофизическими и химико-физическими свойствами. Уже давно известно, что на глубине промерзания грунта температура его приблизительно равна нулю, а уже на глубине 20 м температура грунта может достигать  $+10 \div +12$  °С [4]. В сочетании с грунтовыми водами и при наличии водонасыщенных пластов потенциал использования тепла грунта в качестве теплоснабжения значительно возрастает. Но в этом случае необходимо также решить проблему



агрессивного воздействия грунтовых вод на оборудование, что также является немаловажным, так как может привести к значительным проблемам с качеством эксплуатации.

Принцип работы геотермального теплового насоса следующий: все оборудование делится на два контура, соединенных между собой теплообменником. Первый контур называется внешним и представляет собой зонды, соединенные в коллекторы, весь этот контур целиком заполнен раствором этилен- или пропилен-гликоля (антифризы). Зонды в самом простом и распространенном виде представляют собой скважины, выполненные бурением, в которые помещаются трубы с условным диаметром прохода 32 мм. Две из этих труб соединены между собой с конца на глубине, а третья необходима для подачи на глубину скважины специального бетонного раствора, имеющие высокие показатели теплопроводности. В одну из труб, которую называют подающей, подают холодный отработанный раствор, и после прохождения всей длины трубы из второй трубы выходит уже нагретый раствор, который направляется на теплообменник первого контура. Далее происходит процесс, описанный выше и основанный на принципе действия ПКХМ.

Поскольку температура антифриза может изменяться (от  $-5$  до  $+20$  °С), в первичном контуре установки необходим расширительный бак. Рекомендуется также установить на возвратной линии накопительный бак, так как компрессор теплового насоса работает в режиме «включено-выключено», а слишком частые пуски-остановы могут привести к ускоренному износу его деталей, кроме того, бак полезен и как аккумулятор энергии – на случай отключения электроэнергии. Его минимальный объем принимается из расчета 10-20 л на 1 кВт мощности теплового насоса [5].

Рассмотрим несколько вариантов устройства грунтовых зондов и коллекторов.

**Вертикальный грунтовый зонд.** Для устройства вертикального грунтового зонда производится бурение скважины, как правило, на глубину около сотни метров, в нее опускается специальная конструкция из пластиковых труб. В этих трубах циркулирует незамерзающая жидкость. Эта жидкость передает тепло земли через теплообменник в тепловой насос. Скважина заливается раствором, образующим монолит. После проведения данной операции имеющаяся конструкция представляет собой вертикальный грунтовый зонд. В случае, если требуемая протяженность зонда чрезмерно велика, то один зонд возможно заменить на несколько небольших, суммарная длина которых должна быть более или равной требуемой.

Вертикальный грунтовый зонд особенно хорошо подходит для земельных участков небольшой площади, на которых нет достаточного пространства для укладки грунтового коллектора. Для хорошо теплоизолированного многоквартирного дома жилой площадью  $150$  м<sup>2</sup> и потребностью в тепле  $7,5$  кВт требуется грунтовый зонд длиной около  $110$  м [3]. Принципиальная схема устройства вертикального зонда представлена на рис. 3.

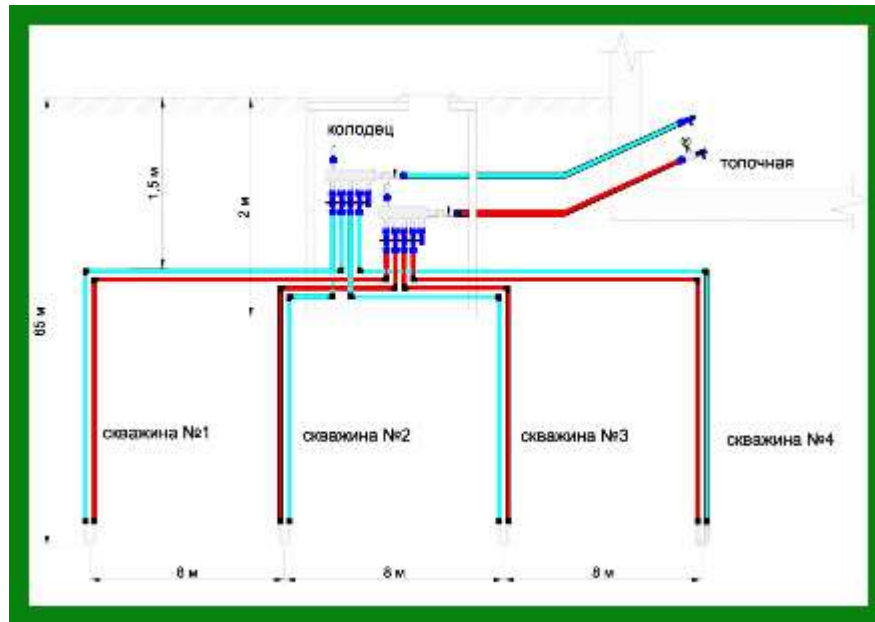


Рис. 3. Схема вертикального грунтового зонда: 1 – установка теплового насоса; 2 – грунтовый теплообменник; 3 – бетонное заполнение зонда; 4 – система отопления

**Горизонтальный грунтовый коллектор.** Грунт аккумулирует солнечную энергию. Эта энергия воспринимается грунтом либо непосредственно в форме солнечной радиации, либо косвенно, в форме тепла, получаемого от дождя или из воздуха. Горизонтальный грунтовый коллектор состоит из системы труб, уложенной на широкой площади ниже границы промерзания. На такой глубине круглый год сохраняется сравнительно постоянная температура  $+5 \text{ } 10 \div + \text{ } ^\circ\text{C}$ . Коллектор особенно пригоден для домов, расположенных на сравнительно больших земельных участках. Теплоотдача зависит от свойств почвы. Чем большей влажностью обладает почва, тем выше теплоотдача. Для хорошо теплоизолированного многоквартирного дома жилой площадью  $150 \text{ м}^2$  и потребностью в тепле  $7,5 \text{ кВт}$  для укладки горизонтального грунтового коллектора требуется земельный участок площадью около  $250 \text{ м}^2$  [3]. На рис. 4 показана система с двумя контурами. Если при наличии всего одного контура оказывается превышенной максимальная длина трубы для раствора антифриза, то необходимо использовать многоконтурную схему.

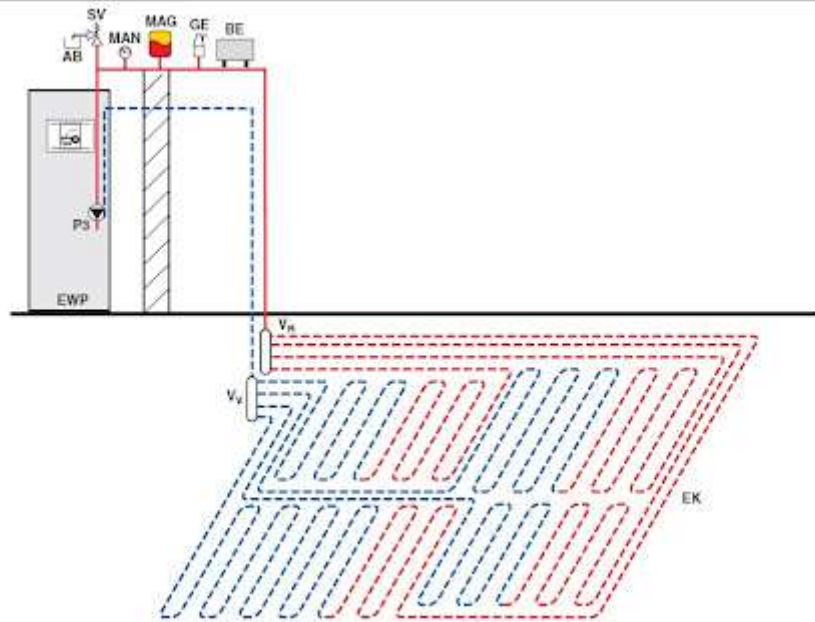


Рис. 4. Схема устройства горизонтального грунтового коллектора

**Компактный горизонтальный грунтовый коллектор.** Компактный коллектор состоит из нескольких коллекторных матов, состоящих из множества тонких пластиковых трубок. Отдельные коллекторные маты соединяются параллельно с помощью комбинации распределителя-сборника. Система располагается приблизительно на 20 см ниже границы промерзания грунта. Следует учитывать, что поверхность земли над полем укладки горизонтальных коллекторов должна хорошо освещаться солнцем для того, чтобы земля имела возможность восполнить то количество тепла, которое было отобрано тепловым насосом.

**Использование тепла грунтовых вод.** Грунтовые воды являются наиболее продуктивным источником тепла. Сравнительно постоянная в течение всего года температура  $+8 \text{ } 10 \div + \text{ } ^\circ\text{C}$  позволяет обеспечить самую высокую среди всех систем теплоотдачу. Через всасывающий колодец грунтовые воды подаются к тепловому насосу при помощи погружного насоса, а затем через глубокий колодец вновь выводятся в почву. Если в грунтовых водах содержатся вещества, вызывающие коррозию/заиливание испарителя теплового насоса, то между колодезной установкой для грунтовых вод и тепловым насосом необходимо установить разборный теплообменник. При установке теплового насоса для грунтовых вод необходимо предусмотреть следующее:

- убедиться в наличии достаточных запасов грунтовых вод на глубине не более 15 м;
- максимальное отбираемое количество и качество грунтовых вод также имеют решающее значение;



- всасывающий колодец для отбора воды должен быть расположен в направлении течения грунтовых вод перед глубинным колодцем;
- на использование грунтовых вод должно быть получено разрешение соответствующего ведомства (обычно службы Госводнадзора). Для потребления тепла из воды применяется исполнение теплового насоса типа «вода-вода».

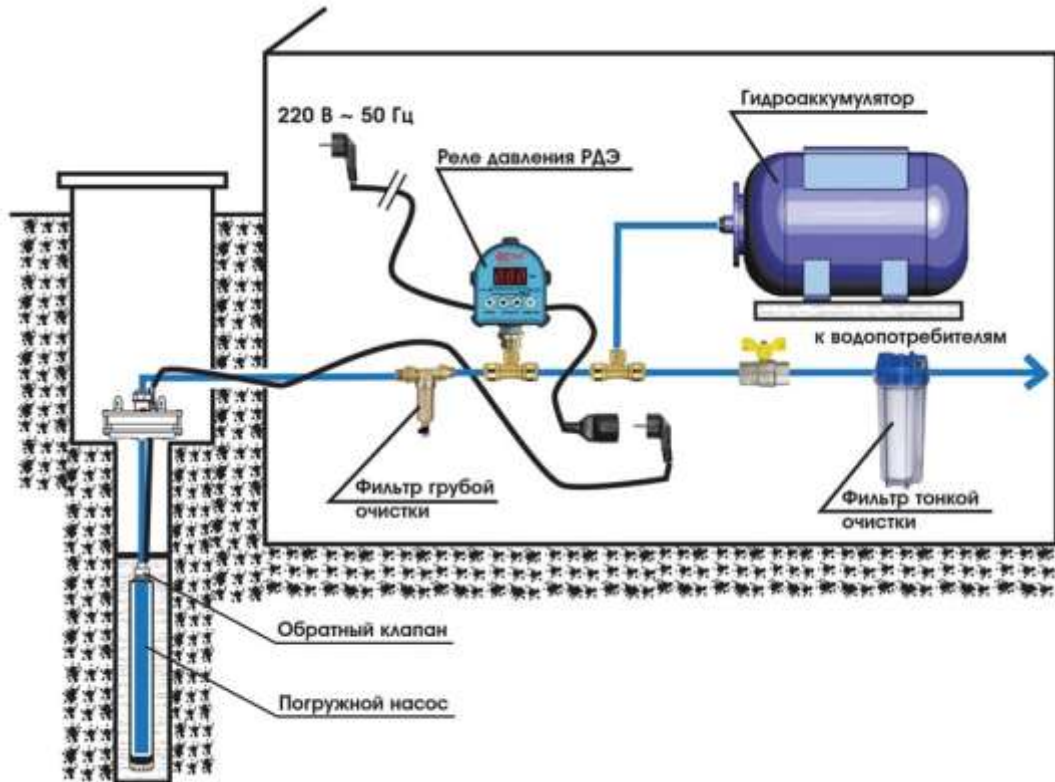


Рис. 5. Схема забора грунтовой воды для теплового насоса с помощью погружного насоса и глубинной скважины

**Использование тепла водоемов.** При наличии близлежащего водоема возможно осуществлять отбор его тепла, путем прокладки по поверхности дна водоема коллекторов теплового насоса. Это в значительной степени упрощает процесс монтажа теплового насоса, т.к. земляные работы сведены к минимуму. Такой тепловой насос, работающий по схеме «вода-вода», является очень эффективным, т.к. улучшаются процессы теплообмена между средами, благодаря высоким теплофизическим свойствам воды. Так, известно, что на глубине 20-25 м температура воды в водоеме сохраняется постоянной круглый год и составляет  $+5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Главное условие: водоем должен быть проточным и достаточным по размерам. Ориентировочное значение тепловой мощности, приходящейся на 1 м трубопровода, 30 Вт. Таким образом, для установки теплового насоса производительностью 10 кВт необходимо уложить в озеро контур длиной 333 м. Для того



чтобы трубопровод не всплывал, на 1 погонный метр трубопровода устанавливается около 5 кг груза. После выбора наиболее приемлемой схемы отбора тепла у грунтового массива необходимо решить ряд следующих задач, таких как:

- определение сезонной глубины промерзания грунта в данном регионе;
- определение вида геологического разреза, а также получение данных о мощностях грунтов в месте перспективного бурения скважины посредством проведения инженерно-геологических изысканий;
- определения наличия грунтовых вод, их химический состав;
- определение необходимой глубины бурения скважин или глубины заложения горизонтальных коллекторов на основе годового мониторинга распределения температуры в грунте путем установки термопреобразователей сопротивления (рис. 5.);
- количественная оценка тепловой энергии, которую можно получать в климатических и гидрогеологических условиях исследуемого региона;
- оценка изменения теплофизических параметров грунтов после начала отбора теплоты зондами. Определение параметров общей и активной зоны влияния.

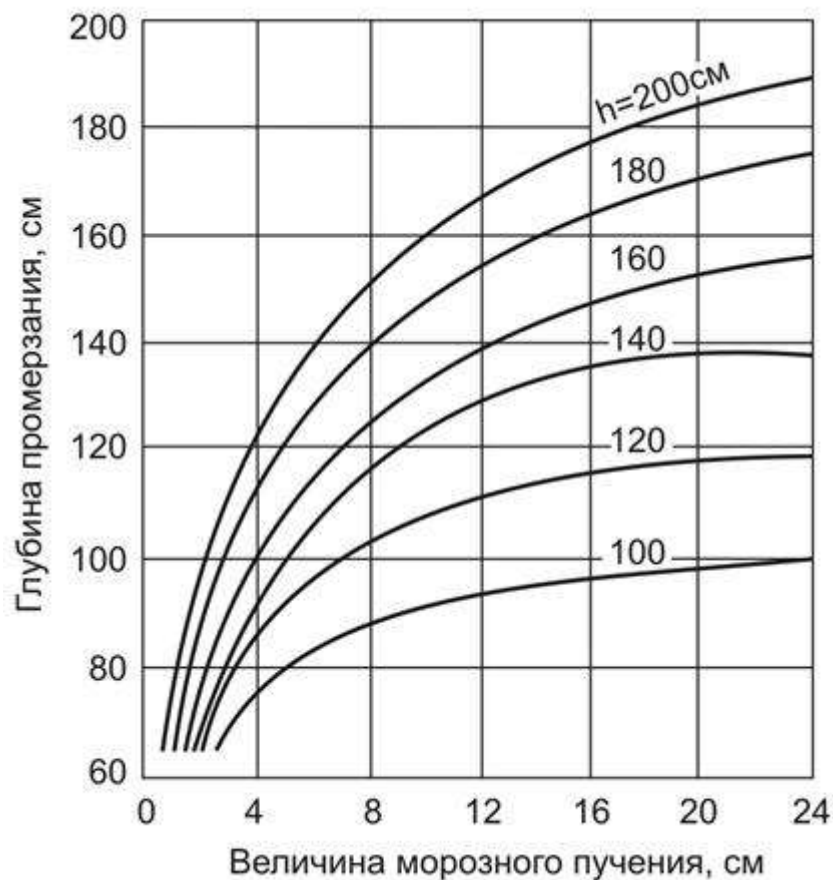


Рис. 6. Диаграмма распределения температуры в грунтовом массиве по глубине



На рис. 6 представлена диаграмма, построенная по результатам мониторинга распределения температуры в грунтовом массиве за полный календарный год на экспериментальной площадке, сложенной четвертичными аллювиально-делювиальными глинистыми грунтами, в подошве с галькой общей глубиной 11,6 м, перекрытыми толщей насыпных грунтов толщиной 6 м, а также коренными породами сложенных аргиллитами, вскрытыми на глубине 17,6 м [6].

Для определения параметров зон влияния необходимо решить осесимметричную задачу математического моделирования. В качестве модели принимается так называемая энергетическая свая, благодаря которой и осуществляется отбор тепловой энергии. Энергетическая свая принята в виде буронабивной сваи глубиной 20 м и диаметром 0,5 м. В качестве начальных условий задана температура в каждом узле модели в начальный период времени. В качестве граничных условий принята постоянная температура энергетической сваи +2 °С. Таким образом, определяются зоны общего и активного влияния. Активная зона выделена условно, изменение температуры в активной зоне от работы энергетической сваи превышает 1 °С.

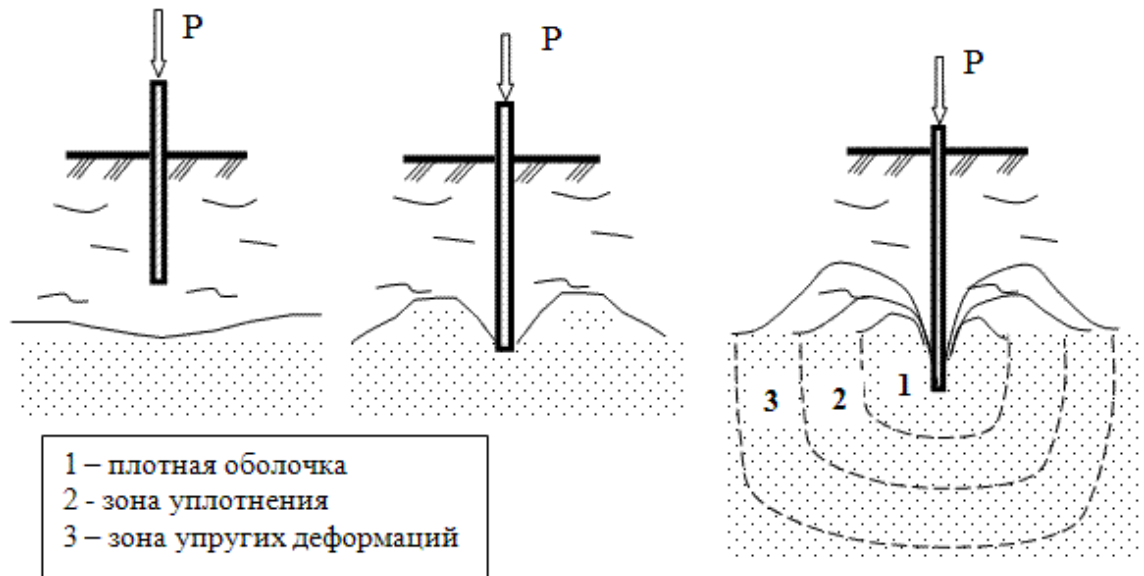


Рис. 7. Пример определения зон влияния энергетической буронабивной сваи глубиной 20 м и диаметром 0,5 м

**Применение тепловых насосов в системе отопления. Водяные теплые полы.** В современных теплотехнологиях поддержания микроклимата помещения использование низкопотенциальных источников теплоты нашло своё применение в развитии систем «теплых» полов. Так как мы имеем температуру горячей воды на выходе из теплового насоса всего порядка 55 °С, то применение классических радиаторов делало бы такой подход к отоплению помещения абсурдным с точки зрения его архитектурной и интерьерной начинки, потому что количество радиаторов возрастает почти в два раза, что на сегодняшний день противоречит одной из задач конструирования и проектирования системы отопления. Современные специалисты находят много



путей решения сэкономить «жизненное» пространство помещения, не потеряв ничего в вопросе о тепловом режиме помещения, одним из которых является система водяного теплого пола. Вместе с этим известно, что важнейшим фактором теплового комфорта наряду температурой воздуха в помещении служит ее распределение по площади и высоте. Характер изменения температуры зависит от типа выбранной системы отопления, что наглядно демонстрируется на графике (рис. 8).

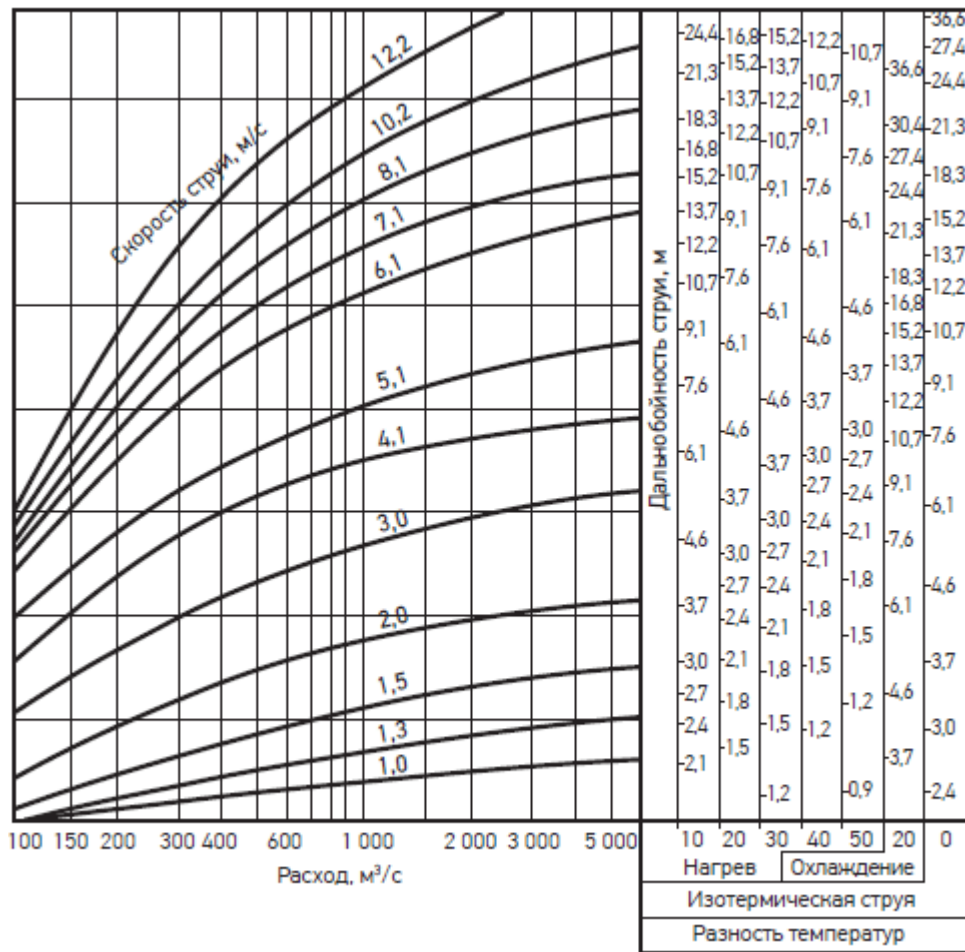


Рис. 8. Профиль распределения температуры в помещении по его высоте

Так называемый «идеальный профиль» обеспечит приятное тепло ногам и слегка прохладный воздух на уровне головы. Как видно из рисунка, наиболее близкой к идеальному профилю является кривая, соответствующая теплomu полу. Равномерный прогрев поверхности пола исключает образование прохладных и перегретых зон по площади помещения.

Так называемый «идеальный профиль» обеспечит приятное тепло ногам и слегка прохладный воздух на уровне головы. Как видно из рисунка, наиболее близкой к идеальному профилю является кривая, соответствующая теплomu полу. Равномерный прогрев поверхности пола исключает образование прохладных и перегретых зон по площади помещения.



Учитывая, что температура теплого пола жилых помещений в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями не должна превышать 29 °С [7], система ТП обладает рядом других технических и эксплуатационных преимуществ по сравнению с традиционными системами отопления. В первую очередь это связано с использованием низкопотенциального теплоносителя ( $+35 \div +55 \text{ } ^\circ\text{C}$ ), что позволяет в ряде случаев подключать ее к обратной магистрали системы отопления (а в нашем случае мы подключаем тепловой насос), и таким образом более полностью используется температурный потенциал в системе теплоснабжения.

«Теплый пол» представляет собой высокотехнологическую систему, состоящую из небольшого количества комплектующих. Она обеспечивает поступление комфортного тепла в любое помещение.

Система ТП обладает повышенным эффектом саморегулирования, который тем действеннее, чем меньше разница между температурой теплоотдающей поверхности (в нашем случае – поверхность пола) и температурой внутреннего воздуха. Если по какой-либо причине в рассматриваемом помещении появляются дополнительные теплопоступления, то внутренняя температура повышается, в то время как температура поверхности пола остается неизменной. Из-за уменьшения разницы температур снижается теплоотдача греющего пола. Система водяного теплого пола имеет ряд очень важных преимуществ:

- соответствие с санитарно-гигиеническими требованиями;
- благоприятный профиль распределения температур по высоте помещения;
- равномерное распределение температуры по площади пола помещения, что препятствует возникновению локальных перегревов и переохлаждений в нем;
- возможность использования низкопотенциальных теплоносителей;
- возможность использования в качестве дежурного отопления;
- снижение отопительной нагрузки на здание в силу снижения тепловых потерь до 15 % и, как следствие, пропорциональное уменьшение в дальнейшем этой части эксплуатационных расходов;

- повышение надежности теплоснабжения зданий вследствие большой инерционности системы, что при длительных, до 1,5-2 суток, нарушениях теплоснабжения практически не сказывается на температурном режиме помещения.

К недостаткам можно отнести:

- большая инерционность, не позволяющая изменить температуру помещения в течение короткого времени, что легко компенсируется взаимосогласованным управлением системами отопления и вентиляции одновременно и повышает надежность теплоснабжения при авариях на тепловых сетях;



- небольшое повышение капитальных затрат на устройство, по сравнению с затратами на устройство радиаторной системы;
- большее гидравлическое сопротивление;
- более высокие требования к качеству теплоносителя, в силу невозможности вскрытия трубопроводов из бетонной стяжки и, как следствие, невозможность ремонта и прочистки трубопроводов.

### **Заключение**

Таким образом, тепловые насосы являются экономичным и экологичным способом снабжения теплом среды обитания человека. Не требуется подвода дорогостоящих теплотрасс. Тёплые полы вносят комфорт и дополнительно экономят тепло. В результате, имея всего лишь электроснабжение, водоснабжение и газоснабжение, для приготовления пищи, с помощью тепловых насосов можно целиком обеспечить автономность создания и поддержания микроклимата на отдельно стоящем объекте.

### **Литература:**

1. Алтунин В.В., Геллер В.З., Петров Е.К. Теплофизические свойства фреонов. Том 1. Фреоны метанового ряда. / Под ред. Ривкина С.А. – М.: Издательство стандартов, 1980. – 232 с.
2. Богословский В.Н., Кокорин О.Я., Петров Л.В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. / Под ред. Богословского В.Н. – М.: Стройиздат, 1985. – 367 с.
3. Рабочая документация фирмы Vaillant, 2008.
4. Рей Д., Макмайл Д. Тепловые насосы. / Перевод на русский язык. – М.: Энергоиздат, 1982. – 224 с.
5. Рекламная документация фирмы «Супертэк», 2009.
6. Захаров А.В. Численное моделирование процесса отбора геотермальной низкопотенциальной энергии грунта. Выступление на конференции. – Пермь: ПГТУ.
7. Замалеев З.Х., Осипова Л.Э., Валиуллин М.А., Сафиуллин Р.Г. Примеры расчетов по отоплению и вентиляции жилого дома. – Казань, 2007. – 176 с.



**Купавых Антон Сергеевич**

Слушатель факультета войск национальной гвардии  
Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А.В.Хрулева

**Подопригора Андрей Викторович**

Старший преподаватель 15 кафедры (управления тыловым обеспечением войск  
национальной гвардии)

Военная академия материально-технического обеспечения  
имени генерала армии А.В. Хрулева

## **ОБОСНОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГРУППИРОВКИ ВНГ РФ В УСЛОВИЯХ ВЫПОЛНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ (БОЕВЫХ) ЗАДАЧ**

Аннотация: В статье рассматриваются проблемные вопросы обеспечения пожарной безопасности подразделений войск национальной гвардии Российской Федерации, действующих в условиях выполнения специальных и боевых задач. На основе анализа современных усложнений оперативной обстановки, зарубежного опыта привлечения воинских формирований к ликвидации пожаров, а также ведомственных нормативных требований обосновывается комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на повышение живучести группировки. Особое внимание уделяется специфике пожароопасных факторов, возникающих при ведении боевых действий, и способам минимизации сопутствующих рисков. Сформулированы практические рекомендации по совершенствованию системы противопожарной защиты в районах выполнения служебно-боевых задач.

*Ключевые слова: войска национальной гвардии, пожарная безопасность, специальные задачи, боевые действия, живучесть подразделений, профилактика пожаров, противопожарная защита, военные объекты.*

*Keywords: national Guard troops, fire safety, special tasks, combat operations, unit survivability, fire prevention, fire protection, military installations.*



Обеспечение пожарной безопасности в войсках национальной гвардии всегда рассматривалось как один из приоритетных видов всестороннего обеспечения служебно-боевой деятельности [1]. Однако практика последних лет свидетельствует о необходимости пересмотра устоявшихся подходов применительно к условиям выполнения специальных и боевых задач. Если в пунктах постоянной дислокации система противопожарной защиты регламентирована уставами, наставлениями и приказами, то в районах ведения боевых действий военнослужащие и сотрудники сталкиваются с принципиально иными факторами: применение противником зажигательных средств, поражение объектов артиллерией и дронами, нарушение целостности инфраструктуры, отсутствие штатных средств пожаротушения и затрудненный доступ к водоисточникам [2].

Специфика выполнения специальных задач подразделениями Росгвардии предполагает размещение как в полевых лагерях, так и на временно занятых объектах, включая здания, сооружения и промышленные площадки. В отличие от условий мирного времени, где основными причинами пожаров выступают нарушения правил эксплуатации оборудования или неосторожное обращение с огнем, в боевой обстановке доминируют внешние деструктивные воздействия.

Опыт боевых действий показывает, что наиболее опасными факторами становятся: поражение складских емкостей с горюче-смазочными материалами осколками и боеприпасами, возгорание фортификационных сооружений из дерево-грунтовых конструкций, пожары при детонации боеприпасов, а также термическое воздействие зажигательных смесей. Отдельную проблему представляют так называемые «вторичные» пожары, возникающие вследствие разрушения систем энергоснабжения и газоснабжения на урбанизированной территории [3].

Исследователи отмечают, что традиционные меры профилактики, ориентированные на казарменно-жилищный фонд, в боевых условиях утрачивают свою эффективность. Требуется иной подход, базирующийся на принципах избыточности средств пожаротушения, дублирования систем и готовности к быстрому восстановлению боеспособности подразделения после пожара.

Анализ ведомственных документов и литературных источников позволяет выделить несколько ключевых направлений организационной работы. Прежде всего, это касается планирования противопожарных мероприятий еще на этапе принятия решения на выполнение задач. В каждом районе сосредоточения или ведения действий должна



проводиться оценка пожарных рисков, включающая изучение характеристик занимаемых объектов, наличия потенциально опасных производств, состояния источников водоснабжения и путей подъезда.

Важнейшим элементом выступает подготовка личного состава. Внутренние распоряжения и приказы устанавливает общие требования к периодичности противопожарных тренировок, однако применительно к боевым условиям они должны проводиться с учетом моделирования реальной обстановки [4]. Речь идет не столько об отработке нормативов развертывания техники, сколько о действиях подразделения в условиях, максимально приближенных к боевым: при обстрелах, в темное время суток, при ограниченной видимости и задымлении.

Заслуживает внимания опыт Национальной гвардии США, где подразделения привлекаются к тушению крупных природных пожаров с применением тактических групп, оснащенных как штатным вооружением, так и специальным пожарным оборудованием [9]. Для Росгвардии актуальным представляется создание в составе группировки нештатных противопожарных расчетов, укомплектованных военнослужащими, прошедшими дополнительную подготовку и способными решать задачи как по прямому предназначению, так и по ликвидации очагов возгорания.

В условиях отрыва от пунктов постоянной дислокации обеспечение подразделений средствами пожаротушения приобретает критическое значение. Если стационарные объекты защищаются системами автоматической пожарной сигнализации и установками пожаротушения, то полевые лагеря и временные пункты дислокации такими средствами не оснащаются [5].

Практика показывает необходимость пересмотра таблиц положенности к средствам пожаротушения применительно к боевым условиям. Целесообразно увеличение запасов огнетушащих веществ, включение в состав имущества мотопомп и переносных насосных установок, приспособленных для забора воды из открытых источников. Кроме того, актуально внедрение технических решений, повышающих живучесть объектов: устройство противопожарных разрывов, фортификационное оборудование позиций с учетом ветровой нагрузки и направления распространения огня, заглубление емкостей с горючим [6].

Инновационным направлением выступает применение беспилотных авиационных систем для мониторинга пожарной обстановки. Современные дроны, оснащенные тепловизорами, способны выявлять очаги возгорания на ранней стадии, что особенно



важно при рассредоточенном расположении подразделений и ведении действий на широком фронте [7].

Тушение пожаров в районе выполнения боевых задач регламентируется главой IX действующих уставов, где оно прямо определяется как выполнение боевой задачи. Однако на практике возникает множество особенностей, не учтенных в общих документах.

На основе проведенного анализа представляется возможным сформулировать следующие рекомендации по повышению пожарной безопасности группировки войск национальной гвардии при выполнении специальных задач.

Во-первых, личный состав, участвующий в тушении, должен сохранять способность к немедленному отражению нападения противника. Это требует особой организации: часть подразделения ведет борьбу с огнем, часть обеспечивает круговую оборону, при этом командир обязан постоянно оценивать изменение тактической обстановки.

Во-вторых, при тушении объектов, где возможно наличие взрывоопасных предметов или боеприпасов, применяются иные методы, нежели при ликвидации обычных возгораний. Здесь недопустимы массированные подачи воды до выяснения характера находящихся под воздействием огня материалов. Требуется предварительная разведка с привлечением специалистов-взрывотехников.

В-третьих, эвакуация вооружения, военной и специальной техники из зоны пожара имеет приоритет перед спасением иного имущества, что должно быть отражено в соответствующих инструкциях и планах противопожарной защиты подразделений.

На этапе планирования операции включать в решение раздел противопожарного обеспечения с оценкой пожарной опасности района, расчетом сил и средств, порядком взаимодействия с МЧС и эвакуации техники.

Дополнительно оснащать подразделения противопожарным резервом (мотопомпы, рукава, генераторы пены, СИЗОД), исходя из реальных рисков, а не норм мирного времени.

Создавать нештатные пожарные расчеты в каждом подразделении с обучением тактике тушения военных объектов, эвакуации вооружения и действиям при возгорании боеприпасов [8].

Оборудовать в районах дислокации противопожарные посты (песок, вода, первичные средства) и противопожарные полосы при фортификации позиций.

Использовать БПЛА для мониторинга пожарной обстановки с передачей данных командирам в реальном времени.



Разработать типовые инструкции по пожарной безопасности для различных условий (полевой лагерь, населенный пункт, охрана объектов, сопровождение колонн) с учетом специфики вооружения подразделения.

Повышение пожарной безопасности группировки войск национальной гвардии в условиях выполнения специальных задач требует комплексного подхода, сочетающего организационные, технические и методические мероприятия. Анализ показывает, что традиционная система противопожарной защиты, ориентированная на пункты постоянной дислокации, в боевых условиях недостаточно эффективна и нуждается в корректировке.

Ключевыми направлениями совершенствования выступают: учет специфических факторов пожарной опасности, присущих району выполнения задач; создание нештатных противопожарных формирований в составе подразделений; обеспечение необходимыми средствами пожаротушения сверх установленных норм; внедрение современных технических средств мониторинга; разработка адаптированных к боевым условиям инструкций и наставлений.

Реализация предложенных рекомендаций позволит повысить живучесть группировки, минимизировать потери личного состава и вооружения от пожаров, а также сохранить способность подразделений к выполнению поставленных задач даже в условиях сложной пожарной обстановки. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на выработку единых подходов к противопожарному обеспечению войск в различных видах боевых действий и при выполнении специальных операций.

#### **Литература:**

1. Приказ Росгвардии от 06.12.2021 N 444 Об утверждении Порядка организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на объектах Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации и объектах, занимаемых войсками национальной гвардии Российской Федерации, URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-rosgvardii-ot-06122021-n-444-ob-utverzhdanii-porjadka/?ysclid=mly4ofjzov561981027>
2. Устав вооруженных сил РФ [Электронный ресурс] URL: Режим доступа - [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_72806/c0a3fa893dbbc35efad99cb5dc424da2fb898cdd/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72806/c0a3fa893dbbc35efad99cb5dc424da2fb898cdd/) (дата обращения: 23.12.2020).



3. Асеев Александр Григорьевич Роль и место Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации в обеспечении национальной безопасности // Вестник Прикамского социального института. 2020. №1 (85). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-i-mesto-federalnoy-sluzhby-voysk-natsionalnoy-gvardii-rossiyskoy-federatsii-v-obespechenii-natsionalnoy-bezopasnosti> (дата обращения: 22.02.2026).
4. А. Н. Бабич НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФОРМИРОВАНИЙ МЧС РОССИИ И ВОЙСК НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СОВМЕСТНЫХ ЗАДАЧ В УСЛОВИЯХ ОСЛОЖНЕНИЯ ОБСТАНОВКИ // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2024. №3 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/napravleniya-sovershenstvovaniya-vzaimodeystviya-formirovaniy-mchs-rossii-i-voysk-natsionalnoy-gvardii-rossiyskoy-federatsii-pri> (дата обращения: 22.02.2026).
5. Емцев Владимир Александрович УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ ОФИЦЕРОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ ГВАРДИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Альманах Пермского военного института войск национальной гвардии. 2025. №3 (19). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usloviya-povysheniya-gotovnosti-buduschih-ofitserov-natsionalnoy-gvardii-k-professionalnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 22.02.2026).
6. Золотоус А. А. ПРОБЛЕМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО УРОВНЯ С МАССОВЫМ СОСРЕДОТОЧЕНИЕМ ЛЮДЕЙ // Вестник науки. 2023. №11 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-privlecheniya-pozharno-spasatelnyh-podrazdeleniy-dlya-obespecheniya-bezopasnosti-meropriyatiy-federalnogo-urovnya-s> (дата обращения: 22.02.2026).
7. Кузьмин, О. Ю. Обеспечение пожарной защиты объектов частей войск национальной гвардии / О. Ю. Кузьмин // Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: Сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи, Томск, 08–10 апреля 2021 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2021. – С. 27-29. – EDN HNVPLZ.
8. Servicemembers Mobilize to Combat California Wildfires // SOFREP. – 2025. – 8 January.



**Ярочкин Дмитрий Валерьевич**

Студент кафедры «Геология и разведка нефтегазовых месторождений»  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

**Аюпова Елена Николаевна**

Старший преподаватель кафедры «Геология и разведка нефтегазовых  
месторождений»  
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»  
ФГБОУ ВО УГНТУ «Уфимский Государственный Нефтяной технический  
университет»

## **ОСНОВНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В РИФЕЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ**

Аннотация: Данная статья посвящается вопросам размещения углеводородов в рифейских отложениях и выявлению базовых геологических факторов, участвующих в их формировании и накоплении. Рассмотрены ключевые события, участвующие в появлении углеводородов. Большое внимание уделено тектоническим процессам прошлого, сформировавшим современный ландшафт. Выделяется особая роль флюидодинамических процессов. Выделены последовательные этапы преобразования органического вещества под влиянием высоких температур и давления, что сказывается на качестве конечного продукта и размещении углеводородов. Подробно проанализирован механизм миграции углеводородов и их формирование в определенных коллекторах. Сделаны заключения о развитии органического сырья в полезные продукты, намечены приоритетные направления научных исследований, направленные на улучшение методики разведывания и эффективного освоения перспективных участков.

*Ключевые слова: углеводороды, рифейские отложения, геологические факторы, тектонические процессы, флюидодинамические процессы, органическое вещество, температура, давление, миграция углеводородов, коллекторы, разведывание, освоение.*

*Key words: hydrocarbons, Riphean deposits, geological factors, tectonic processes, fluid-dynamic processes, organic matter, temperature, pressure, hydrocarbon migration, reservoirs, exploration, development.*



Главной задачей является определение закономерностей распределения углеводородов в массивной рифейской толще. Для этого требуется изучение последовательности главных геологических явлений, влияющих на образование и аккумуляцию углеводородов.

На сегодняшний день основой для формирования УВ на данной глубине служит изменение температуры, которое вызвано динамическим нагревом земной толщи и воздействием тектонических сил, отвечающих за осаждение горных пород. Следующим фактором, служат флюидодинамические и тектонические процессы, которые влияют на нефтегазонакопление, а также перемещение УВ в рифейском отложении.

Флюидодинамику рассматривают отдельным направлением, изучающим поведение водных и газовых потоков (флюидов) в нефтегазоносных регионах. Основателями которого, стали российские исследователи Евгений Хайн и Борис Соколов. Ими было доказано, что теплые потоки жидкостей и газов из глубоких слоёв Земли постоянно циркулируют вверх в осадочные бассейны, расположенными над зонами растяжения земной коры (рифтами). Главной особенностью является то, что циркуляция потоков происходит не только в периоды тектонической активности, но и в относительно стабильные времена. Этим можно объяснить следующий процесс, когда флюидные системы, проникают вдоль разрывов внутрь осадочных пластов и контактируют с содержащимся там органическим материалом. Основой данного явления послужил водород, присутствующий в составе самих подвижных флюидов, ускоряя процесс преобразования вещества в полезные ископаемые. Все это увеличивает вероятность формирования промышленных скоплений нефти и газа.

Исходя из флюидодинамики, оценивают потенциал рифейских отложений, учитывают не только содержание органического вещества, но и интенсивность осадконакопления и восходящие потоки разогретых флюидов из глубины Земли.

Этап формирования рифейских осадочных бассейнов, возникающий в результате многоступенчатого расхождения блоков земной коры (рифтогенез), проходивший поэтапно и постепенно. Каждый осадочный бассейн имеет отличие в составе пород, мощности отложений и степени нагрева. Различные геологические процессы на разных ступенях рифтогенеза предопределили возникновение характерных условий, которые служили основой для появления углеводородов в созданных осадочных структурах.

Осадочные бассейны делятся на 2 основных типа: Крайне-кратонные и внутрикратонные. Первые образуются на границе столкновения континентальных и



океанических плит, образуя в ходе активных тектонических движений новые структуры. Главной индивидуальностью служит отсутствие строгой симметрии и наличием небольших структурных нарушений. Так как физические условия (давление и температура) варьируются, в зависимости от того или иного района, то даже породы одного возраста оказываются в разных обстановках, испытывая неодинаковые напряжения и изменения, что на данный момент вызывает сложность в понимании геологических процессов и затрудняет оценку потенциального содержания нефти и газа. В то время, как вторые обладают значительно простой структурой и формируются на устойчивых частях древних платформ.

Наличие интенсивного внутреннего теплового потока (эндогенное тепло), может ускорить процесс образования УВ, даже на больших глубинах, пока породы находятся на стадии раннего катагенеза или протокатагенеза. В таком случае возможно формирование нефти из ОВ на более ранних этапах, чем обычно (при условии, что породы достигли главной фазы нефтидообразования). К примеру исследования Адриатического бассейна, находящегося на глубине около 4000м, показывают, что породы сохраняют признаки начальной стадии катагенеза (ПК), несмотря на значительную глубину погребения. (Л.Н. Раабен в 1989г)

Глинистые минералы способны удерживать влагу в своей структуре, а при повышении температуры и давления, связанная вода переходит в свободную форму, образуются поры и трещины в горных породах, повышая способность вмещать и транспортировать жидкость. Так как Аргелиты и мергели в калтинской среде залегают на глубине от 250 до 1500м, дегидратация воды значительна. Предположительно, во время данного процессе, вода способна играть роль агента при миграции углеводородов из мест их образования в коллекторные зоны. В ходе изучения данного явления, В.Ф. Симоненко(1980г) установил, что способность высвободившейся воды растворять жидкие углеводороды возрастает многократно по сравнению с обычной водой. Такая процедура способна переносить, при наличии путей миграции, тонны УВ из места их формирования. В свою очередь данный цикл на этапе литогенеза пород получил специальное обозначение как "флюидодинамический фактор". Важно добавить, что водоток возможен лишь при наличии разломов, в остальных местах возникают области повышенного пластового давления(АВДП), которые влияют на образование новых каналов для перемещения и удержания УВ.



На стадии завершения цикла осадкообразования начинается предрифтовый этап надеждинской стадии, приводящий к расширению ранее сформированных осадочных пород прикамской и оръебашской подсерии, влекущие разогрев и развитие складчатых и трещиноватых структур. В результате наступившего коллизионного этапа, произошло частичное вытеснение первично образовавшихся УВ по новым трещинам в регионах, свободных от воздействия столкновения плит.

Для того чтобы точно понять, как именно образовались УВ, рассмотрим результаты экспериментальных исследований, проведенные Еременко (1984) и А.М. Акрамходжаевым, показали что при достижении температуры около 200 °С выделяется лишь небольшая доля сорбированных углеводородов, полное же разрушение органического вещества и выход свободных углеводородов происходят при температурах от 220 до 350 °С. Если температура среды ниже 200 °С, вероятно, что имеющиеся жидкие углеводороды возникли в результате термических реакций с участием органики. Когда показатели достигают уровня 220–250 °С, растворимость углеводородов в воде увеличивается, облегчая их движение. Температура выше 300 °С способствует резкому росту растворимости, создающему условия для переноса больших количеств жидких углеводородов. Воздействие контактов с интрузивными телами вызывает почти полное исчезновение органического вещества, поэтому оптимальным интервалом для трансформации органики и перемещения углеводородов считается диапазон от 220 до 350 °С. Эта ситуация наиболее часто фиксируется в окрестностях разломов, куда поступают подогретые грунтовые воды и горячие газовые смеси, обогащённые метаном, водородом и углекислым газом. (Маевский, 1989).

### **Вывод**

В ходе тектонической активности, проявляющейся в главной фазе рифтогенеза, формируется бассейн осадконакопления, принадлежащий окраинно-кратонному типу. Движение флюидов в нижнем рифее в границах данного бассейна спровоцировали резкий рост термических реакций, инициирующих переработку ОВ. Изначательно в такой обстановке УВ находились в газовой форме, двигаясь вверх по существующим разломам с горячим раствором. По мере снижения температуры, минеральные вещества выпадали в осадок, заполняя разломы и трещины горных пород, создавая препятствия для дальнейшей миграции растворённых углеводородов. (Абля и др., 2006).



**Литература:**

1. Масагутов Р.Х. Литолого-стратиграфическая характеристика и палеогеография позднего докембрия Башкирского Приуралья. - М. : Недра, 2002. - 224 с.
2. Тимергазин К.Р. Девонские образования Западной Башкирии и перспективы их нефтегазо-носности. - Уфа : БФАН СССР, 1959. - 316 с.
3. Морозов С.Г. О возрасте карбонатных толщ бавлинских отложений Башкирии / С.Г. Морозов, Э.А. Ревенко // Докл. АН СССР. - 1969. — Т. 148. — №
4. Верхний докембрий южного обрамления Красноуфимского выступа кристаллического фундамента / В.И. Козлов [и др.]. - СПб. : Недра, 2009. - 336 с.
5. Нефтегазопроизводящие породы рифейских отложений Камско-Бельской грабеновой впадины / Е.В. Лозин [и др.] // Сборник материалов науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы нефтегазо-вой геологии» - СПб. : ВНИГРЙ, 2007. - С. 210-217.
6. Масагутов Р.Х. Нафтидогенез и перспективы нефтегазоносности рифейских отложений платформенного Башкортостана / Р.Х. Масагутов, Т.В. Иванова, Д.И. Иванов. - Уфа : БашНИ-ПИнефть, 2014. - 160 с.
7. Лозин Е.В. Глубинное строение и нефтегазоносность Волго-Уральской области и смежных территорий // Литосфера. - 2002. - № 3. - С. 45-68



## Педагогические науки



**Бухмиллер Оксана Юрьевна**

Магистрант 3 курс, направление «Педагогическое образование»

магистерская программа «Образовательный менеджмент»

Институт непрерывного образования

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный

педагогический университет»

**Кохан Н.В.**

Научный руководитель, канд. пед. наук, доц., доц. кафедры управления образованием

Новосибирский государственный педагогический университет

### **СИСТЕМА ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ДОШКОЛЬНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ**

**Аннотация:** В статье раскрываются теоретические аспекты патриотического воспитания в условиях современного дошкольного образовательного учреждения.

*Ключевые слова:* патриотическое воспитание, дошкольное образовательное учреждение, духовно-нравственные ценности.

*Key words:* patriotic education, preschool educational institution, spiritual and moral values.

За последнее время вследствие продолжающихся кризисных явлений в социально-экономической, политической, культурной сферах общественной жизни произошел резкий спад в деятельности патриотического воспитания подрастающего поколения. Поэтому, значительная роль в патриотическом воспитании легла на дошкольные образовательные учреждения, в рамках которых происходит духовно-нравственное становление детей и подготовка их к самостоятельной жизни.

Патриотическое воспитание включает в себя решение задач не только нравственного, но и трудового, умственного, эстетического, а также физического воспитания.

Первые чувства патриотизма. Доступны ли они детям? Дошкольникам, особенно старшего возраста, доступно чувство любви к своему родному селу (городу), родной природе, к своей Родине. А это и есть начало патриотизма, который рождается в



познании, а формируется в процессе целенаправленного воспитания.

Источником формирования у ребёнка любви к родным местам является и участие его в общественно-полезном труде, и гражданская ответственность родителей, близких. С умения видеть красоту родной природы начинается чувство Родины. Пристальное внимание воспитателей и родителей должно быть направлено на содержание детской деятельности. Руководя любым видом деятельности, взрослые могут влиять на чувственную сферу ребёнка, его нравственные проявления, суждения, отношения к сверстникам, расширять и уточнять знания, формировать у него начальное чувство Родины - правильное отношение к обществу, людям, труду, своим обязанностям. Каждый вид деятельности создаёт благоприятные возможности для осуществления определённых задач воспитания: на занятиях решать задачи, связанные с умственным развитием ребёнка, в игре - навыки коллективизма, в процессе трудовой деятельности - уважение к людям труда, трудолюбие и бережливость, организованность и чувство ответственности.

Фундамент будущего человека закладывается в раннем детстве. Для дошкольного периода характерна наибольшая обучаемость и податливость педагогическим влияниям, сила и глубина впечатлений. Потому, всё, что усвоено в этот период, - знания, навыки, привычки, способы поведения, складывающиеся черты характера - оказываются особенно прочными и являются в полном смысле слова фундаментом дальнейшего развития личности. Необходимо учитывать, что на каждой возрастной ступени ребёнок приобретает важнейшие человеческие качества. При правильном воспитании в дошкольном возрасте интенсивно развиваются целостное восприятие окружающего мира, наглядно-образное мышление, творческое воображение, непосредственное эмоциональное отношение к окружающим людям, сочувствие к их нуждам и переживаниям. Если у дошкольников такого рода качества не будут сформированы надлежащим образом, то восполнить возникший недостаток позднее окажется делом весьма трудным, а подчас и невозможным.

Можно ли говорить о воспитании любви к родному краю без сообщения детям определенных знаний о нем? Отбор и систематизация таких знаний проводятся с учетом умственных возможностей дошкольников: принимается во внимание характер их мышления, способность к обобщению, анализу, т.е. уровень умственного развития ребенка служит своеобразной предпосылкой и необходимым условием воспитания патриотических чувств.

В каждом периоде развития общества меняются приоритеты, ценности. К



сожалению, это коснулось и нравственных ценностей: отношения к историческим событиям в нашем государстве, к героям нашей страны. У людей поменялось отношение к Родине. Что бы ни происходило в обществе, воспитание любви, уважения к своей стране у детей, начиная с дошкольного возраста, должно быть обязательным. Если мы хотим, чтобы наши дети любили свою страну, республику, город, в котором мы живем, для этого нам надо показать им какая у нас прекрасная, сильная, красивая страна и замечательные люди, живущие в ней.

Общеизвестно, что в раннем детстве закладываются все основные качества будущего человека. Формируется первая модель мира - система представлений об окружающей действительности, о самом себе, своих отношениях с окружающими. Научить ребенка жить в социуме - основная задача педагога. Гражданская позиция дошкольников начинает формироваться как в детском саду, так и в семье. Ученые доказывают, что предпосылки будущих нравственных представлений складываются у ребенка в возрасте 3-5 лет. В этот период малыши особенно доверчивы ко всему, что происходит вокруг них. Они незаметно для себя и родителей могут сделать неожиданные выводы о том, как взрослые относятся к другой стране, нации или событию.

Дошкольное детство - это период начальной социализации ребенка, это приобщение ребенка к миру культуры и общечеловеческих ценностей.

Основой социального развития является возникновение чувства привязанности и доверия к взрослым, развитие интереса к окружающему миру и самому себе. Социальное развитие создает основу для усвоения детьми нравственных ценностей, этически ценные способы общения. Сформированные межличностные отношения, в свою очередь, становятся нравственной основой социального поведения, формирования у детей чувства патриотизма - любовь к родному краю, родной стране, привязанности, преданности и ответственности по отношению к людям, населяющим ее.

Социальное развитие дошкольников и их нравственное воспитание связаны с культурой своей Родины, ее прошлым и настоящим. Воспитание любви к Родине, ее культурному наследию, прежде всего, предполагает формирование интереса к некоторым историческим событиям, воспитание чувства уважения к культурному наследию своего народа. Эта работа проводится с учетом возраста детей и их жизненного опыта. Стихи, песни о Родине, чтение рассказов на исторические темы, былин: все способствует воспитанию патриотизма, пониманию традиций своего народа.

Не следует ждать от детей «взрослых форм» проявления любви к Родине. Но если в



результате педагогической работы ребёнок будет располагать знаниями о названии страны, ее географии, природе, символике, если ему известны имена кого-то из тех, кто прославил нашу Родину, если он будет проявлять интерес к приобретаемым знаниям, читать стихи, петь песни, то можно считать, что задача выполнена в пределах, доступных дошкольному возрасту.

В дошкольном возрасте чувства господствуют над всеми сторонами жизни: ребёнок переживает то, что с ним происходит и им совершается, он определённым образом относится к тому, что его окружает: переживание этого отношения к окружающему составляет сферу чувств и эмоций ребёнка. Чувства ребёнка - это отношение его к миру, к тому, что он испытывает и делает в форме непосредственного переживания. К концу дошкольного детства внешние чувства чаще становятся мотивами поведения ребёнка.

Чувства играют определенную роль в патриотическом воспитании детей, однако нравственные чувства дошкольников отличаются конкретностью, недостаточной прочностью и устойчивостью. У дошкольников представления расширяются постепенно. Система обобщенных знаний о явлениях общественной жизни формируется лишь к концу старшего дошкольного возраста

Знания только тогда оказывают влияние на нравственное развитие ребенка, когда они окрашены чувствами и переживаниями. Особенностью проявления патриотизма у дошкольников является то, что нравственный опыт ограничен рамками той практической деятельности, в которую они включаются (общение с детьми и взрослыми, труд). В дошкольном возрасте только начинается формирование воли, нравственных идеалов важных для патриотического воспитания.

Ребенок сам познает и принимает многообразие внешнего мира. Но способность оценивать его, бережно и гуманно взаимодействовать с ним рождается благодаря усилиям взрослых - родителей, педагогов и тех, кто оказывается рядом с ребенком в каждый миг его жизни.

По мнению И.С. Кона, именно в детстве происходит становление социокультурной личности. Ребенок впервые начинает открывать мир ценностей, смыслов, отношений, прежде всего через социальную картину своей семьи.

Патриотическое воспитание - одна из актуальных проблем, которая должна решаться сегодня всеми, кто имеет отношение к детям. То, что мы зложим в душу ребенка сейчас, проявится позднее, станет его и нашей жизнью. Сегодня мы говорим о необходимости возрождения в обществе духовности и культуры, что непосредственно связано с



развитием и воспитанием ребенка.

**Литература:**

1. Зеленова Н.Г., Осипова Л.Е. Мы живем в России. Гражданско- патриотическое воспитание дошкольников: пособие для воспитателя ДООУ. - М.: Издательство Скрипторий, 2008. - 104 с.
2. Кожухова Н.Н., Рыжкова Л.А. Деятельность воспитателя в дошкольных образовательных учреждениях по патриотическому воспитанию обучающихся. - М.: Издательский центр «Академия», 2022. - 320 с.



**Петрова Анастасия Николаевна**

Студент

**Пустовалова Александра Викторовна**

Студент

**Тарасов Даниил Александрович**

Средняя школа № 80 города Ярославль

**Комаров Владимир Николаевич**

Доцент

Российский государственный геологоразведочный университет

имени Серго Орджоникидзе

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О НАХОДКАХ МШАНОК НА КОРАЛЛИТАХ CANINIA  
OKENSIS STUCK. ИЗ СЕРПУХОВСКОГО ЯРУСА ЦЕНТРАЛЬНОГО  
КАЗАХСТАНА**

Аннотация: Приведены новые данные о находках мшанок на четырёхлучевых кораллах *Caninia okensis* Stuck. из серпуховского яруса Центрального Казахстана. На долю кораллитов с мшанками приходится 29,1% от общего числа изученных в рамках данной работы *Caninia okensis*, что свидетельствует о частом использовании мшанками этих кораллов в качестве субстрата. Это, в свою очередь, может говорить и о значительном количестве мшанок в палеобиоценозах.

*Ключевые слова: эпибионты; мшанки; четырёхлучевые кораллы; Caninia okensis Stuck.; серпуховский ярус; Центральный Казахстан.*

*Key words: epibionts; bryozoa; tetracoralla; Caninia okensis Stuck.; Serpukhovian; Central Kazakhstan.*

Детальное изучение эпибионтов чрезвычайно важно при комплексном изучении самых разных ископаемых донных организмов, на что неоднократно указывалось в литературе [1, 3–5, 8, 9].

Совсем недавно были опубликованы результаты изучения мшанок на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. [8, 9]. Однако вскоре после этого в запасных фондах кафедры палеонтологии и региональной геологии неожиданно была обнаружена ещё одна (292



экземпляра) коллекция указанных четырёхлучевых кораллов, которая и послужила основой для данной статьи. Коллекция была собрана Н.В. Литвинович в 1963 г. в западной части Центрального Казахстана (Джезказганская впадина, река Койкельды). Материал происходит из серпуховского яруса. Ископаемые остатки представлены кораллитами хорошей сохранности, часто в различной степени окремнёнными, длина которых варьирует от 1,6 мм до 96,0 мм (рис. 1).

Серпуховские отложения западной части Центрального Казахстана представлены мелководными песчано–глинистыми и карбонатными фациями. Мощность отложений достигает 462 м [7]. Они содержат большое число ископаемых остатков: фораминифер, кораллов, остракод, наутилоидей, гониатитов, мшанок, брахиопод, криноидей.

Кораллы западной части Центрального Казахстана представляют своеобразный комплекс, значительно отличающийся от комплексов кораллов Европы, Урала и Кузнецкого бассейна [6]. По нижнекаменноугольной коралловой фауне западная часть Центрального Казахстана разделяется на два района: северный (реки Ишим, Аккан–Бурлук, Конур, Арчалы и Нижний Колутон) и южный (реки Болеуты, Койкельды, Джезды, Джаксы–Кон, Кипчак и Терс–Аккан). Коралловая фауна этих двух районов существенно отличаются друг от друга. В составе комплексов преобладают кораллы рода *Caninia* [2, 7]. В верхней части разреза серпуховских отложений в большом количестве встречаются *Caninia okensis* Stuck. В серпуховских отложениях, по сравнению с другими толщами нижнего карбона, встречается наибольшее число ископаемых остатков, что позволяет предполагать наиболее благоприятные условия существования с широкой связью данного палеобассейна с Каратауским (Среднеазиатским) палеобассейном [7]. Одиночные четырёхлучевые кораллы были связаны с карбонатным субстратом, содержащим значительную песчаную примесь, что соответствует областям подвижных вод, откуда глинистые частицы уносились, в то время как песчаные зёрна осаждались в значительном количестве. Наиболее обильны и разнообразны одиночные четырёхлучевые кораллы там, где происходило накопление известковистых осадков – на отмелях или в неглубоких участках моря, удалённых от береговой зоны [7]. Поселения одиночных четырёхлучевых кораллов определялось в основном гидродинамической активностью. В условиях мелководья, в обстановке большой подвижности воды расселялись крупные одиночные кораллы с массивной текой. Там, где подвижность воды была незначительной, появлялись мелкие тонкостенные кораллы [7].

Род *Caninia* Michelin, 1840 относится к семейству *Syathopsidae* Dybowski, 1873.



К роду *Caninia* относятся одиночные двузонные кораллы конической или цилиндрической формы, нередко изогнутые, с толстой, морщинистой эпитекой. Септы двух циклов, большие и малые. Большие септы длинные, но не достигающие до центра коралла. Они утолщены около главной септы и тонкие – около противоположной. Малые септы очень короткие, плохо заметные, поэтому кажется, что есть только один цикл длинных больших септ. Главная септа короткая утолщенная; она находится в широком и открытом межсептальном пространстве (открытая фосула). Противоположная септа тонкая, длинная. Днища от горизонтальных до различно выпуклых. Днища примыкают к пузырям – диссепиментам.

Род *Caninia* имеет очень широкое распространение. Он известен из девонских, каменноугольных и пермских отложений России (Русская плита, Новая Земля, Кузнецкий бассейн, Северо–Восток и др.), Казахстана, Европы (Англия, Бельгия, Испания, Норвегия, Франция), Турции, США, Канады, Гватемалы, Боливии, Австралии, Китая, Вьетнама.

Вид *Caninia okensis* Stuck. имеет широкое распространение в пределах Русской плиты. В Подмосковном бассейне он часто встречается в стешевском горизонте серпуховского яруса.

При детальном анализе имеющихся материалов на 136 кораллитах *Caninia okensis* (что составляет 46,6% от общего числа изученных в процессе написания данной статьи кораллитов) были найдены эпибионты – мшанки и микроконхиды.

Мшанки были найдены на 85 экземплярах *Caninia okensis* (рис. 2–9). Среди мшанок нами были выявлены как минимум четыре основных различных морфотипа. Следует отметить, что для точной диагностики мшанок необходимы прозрачные ориентированные шлифы и использование методов компьютерной томографии. Чаще всего (48% от всех изученных образцов) нами наблюдались ветвящиеся колонии, состоящие из однорядно расположенных ячеек, сильно суженных в проксимальном участке (рис. 2–5, рис. 6, фиг. 1–4). Среди подобных колоний можно выделить две разновидности, отличающиеся размером тек. Немного более часто встречаются колонии с крупными теками. Широким распространением пользуются бугорчатые колонии (рис. 6, фиг. 5–8, рис. 7, фиг. 1-7), возможно принадлежащие роду *Leioclema* (отряд *Trepostomida*). На их долю приходится 34% всех изученных образцов. Колонии рода *Leioclema* могут быть разнообразными. Среди них преобладают ветвистые и обрастающие колонии. Иногда эти мшанки прикреплялись к субстрату только начальной частью – стелющимся, обрастающим субстрат основанием, от которого, постепенно поднимаясь вверх, развивалась ветвистая



колония. Род *Leioslema* объединяет много видов, имеющих широкое географическое распространение. Стратиграфическое распространение рода охватывает интервал от ордовика до триаса. В 13% случаев наблюдались мшанки в виде относительно толстой массивной цилиндрической ветви. По всей видимости, они также принадлежат к роду *Leioslema* (рис. 7, фиг. 8, рис. 8, рис. 9, фиг. 1–5). Следует отметить, что мшанки рода *Leioslema* характеризуются большой пластичностью и изменчивостью своих колоний, способных приспосабливаться к разным условиям обитания. Реже всего встречались массивные обрастающие корковые сетчатые колонии, прикрепляющиеся к субстрату всей нижней поверхностью и повторяющие форму обрастаемого субстрата. Подобные колонии обнаружены у 8% образцов. Среди колоний подобного типа выявлено не меньше четырёх разновидностей (рис. 9, фиг. 6–9). На половине кораллитов обнаружена одна колония мшанок. Две колонии наблюдались у 23% изученных образцов. Максимальное число колоний на одном кораллите составляет восемь. Всего, таким образом, выявлено не менее 167 колоний мшанок. Прямой зависимости между размером кораллитов и числом расположенных на них мшанок не установлено. Колонии прикреплены к кораллитам хаотично, располагаясь без каких-то закономерностей в самых разных их местах. Многие из них располагаются на самом краю чашки, но почти никогда этот край не переходят. Размеры мшанок варьируют от 0,1 мм до 85,0 мм, но обычно составляют 1,0–28,0 мм. Обычно мшанки покрывают небольшие участки конкретных образцов, но встречен кораллит, длиной 2,8 см, почти полностью покрытый ветвистой колонией мшанок. Почти на четверти изученных образцов различные морфотипы мшанок в самых разных сочетаниях встречаются совместно. В подавляющем большинстве случаев совместно обнаружены бугорчатые и ветвистые колонии. На одном экземпляре удалось наблюдать сразу три различных морфотипа мшанок. На одном экспонате ветвистая и бугорчатая колонии мшанок соприкасаются. На двух образцах было отмечено перекрытие сетчатыми колониями мшанок колоний другого типа – бугорчатой и ветвистой. Ровно на половине образцов (на 51 из 102) мшанки были обнаружены совместно с другими эпибионтами – микроконхидами. В подавляющем большинстве случаев мшанки и микроконхиды располагаются на расстоянии друг от друга. На одном образце наблюдалось, как бугорчатая колония мшанок и микроконхида соприкасаются. На пяти экспонатах было отмечено нарастание палеоконхусов на различные колонии мшанок. В двух случаях они прикреплены к сетчатым колониям, в двух случаях – к ветвистым, и в одном случае к крупной цилиндрической колонии мшанок.



Поселение изученных мшанок, на наш взгляд, в подавляющем большинстве случаев было прижизненным. Об этом может свидетельствовать их обычное прикрепление к кораллитам с разных сторон, а также расположение на кораллитах с неразрушенной эпитекой. На одном экземпляре (№ 1) наблюдалась колония мшанок в виде массивной цилиндрической ветви, отчётливо утопленной в эпитеку кораллита, что однозначно свидетельствует о прижизненном прикреплении и нарушении процесса нормального роста эпитеки. Однозначным показателем посмертного прикрепления можно считать обнаружение на одном экспонате ветвистой колонии мшанки в чашке кораллита (рис. 4, фиг. 2).

На долю кораллитов с мшанками приходится 29,1% от общего числа изученных в рамках данной работы *Caninia okensis*, что свидетельствует о частом использовании мшанками этих кораллов в качестве субстрата. Это, в свою очередь, может говорить и о значительном количестве мшанок в палеобиоценозах.

Очень интересными оказались выводы, полученные при сравнении результатов изучения одинаковых по объёму старой и новой коллекции *Caninia okensis* (Табл. 1). Наряду с некоторыми чертами сходства, выявлены и серьёзные отличия, объяснение которых, по всей видимости, следует искать в разных локальных условиях окружающей среды во время существования изученных ископаемых организмов. Таким образом, полученные результаты доказывают, что для более полного представления о палеобиоценозах, приоритетным является изучение максимально больших коллекций одновозрастных окаменелостей, собранных, по возможности, из различных местонахождений.

Таблица 1



Критерии	Старая коллекция [8, 9]	Новая коллекция
Общее число экземпляров <i>Caninia okensis</i> .	297	292
Число образцов с мшанками.	29	85
Доля кораллитов с мшанками от общего числа изученных образцов.	9,7%	29,1%
Число морфотипов колоний мшанок.	2	4
Преобладающий морфотип колоний мшанок.	обрастающие корковые сетчатые колонии (79,0%)	ветвящиеся колонии (48,0%)
Размер колоний мшанок.	0,1–85,0 мм	0,8–50,0 мм
Характер прикрепления колоний мшанок.	Прижизненное	Прижизненное



Рис. 1. Кораллиты *Caninia okensis* Stuck. из изученной коллекции. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 5 см. Здесь и далее фото В.Н. Комарова.

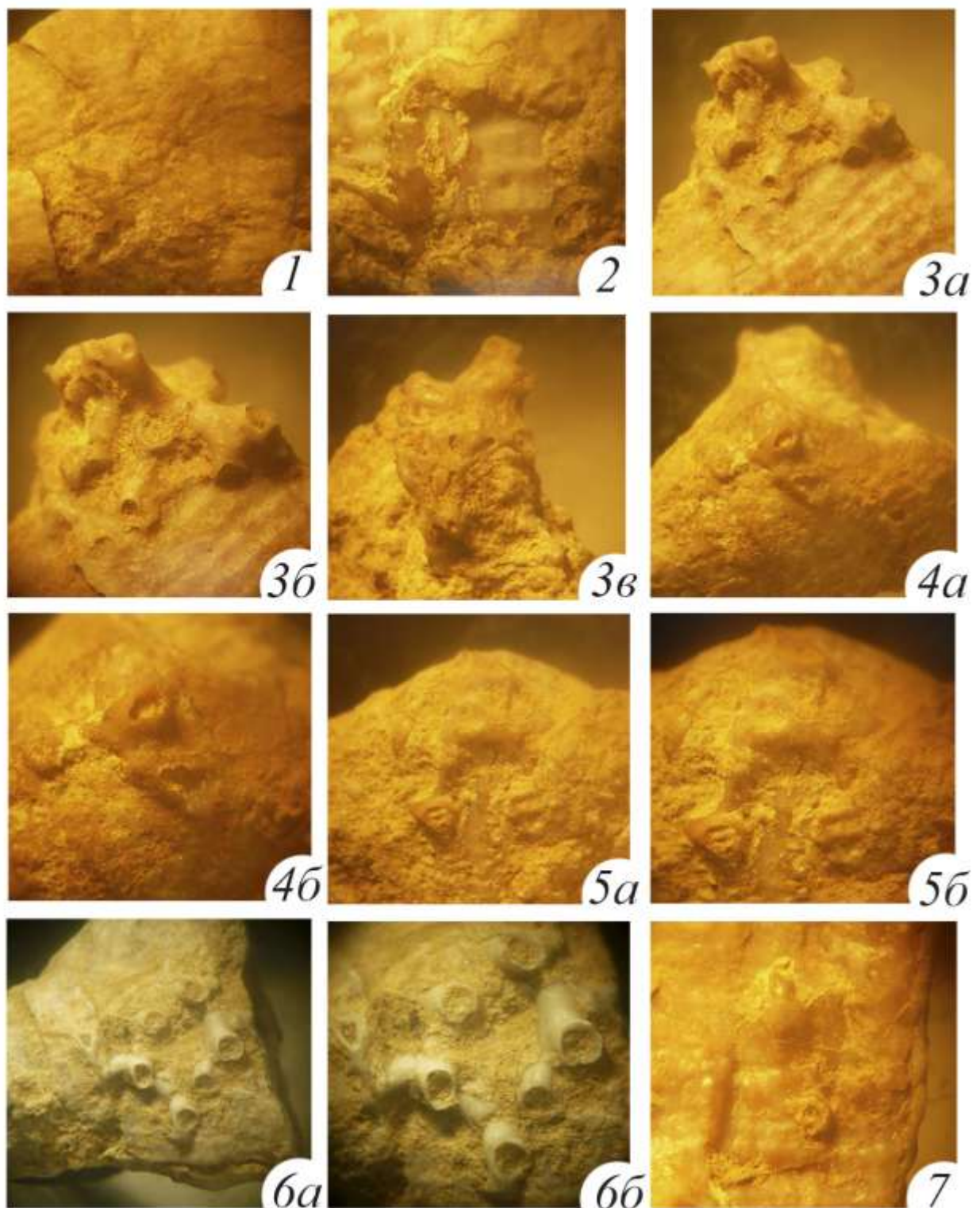


Рис. 2. Мшанки на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Увеличено.

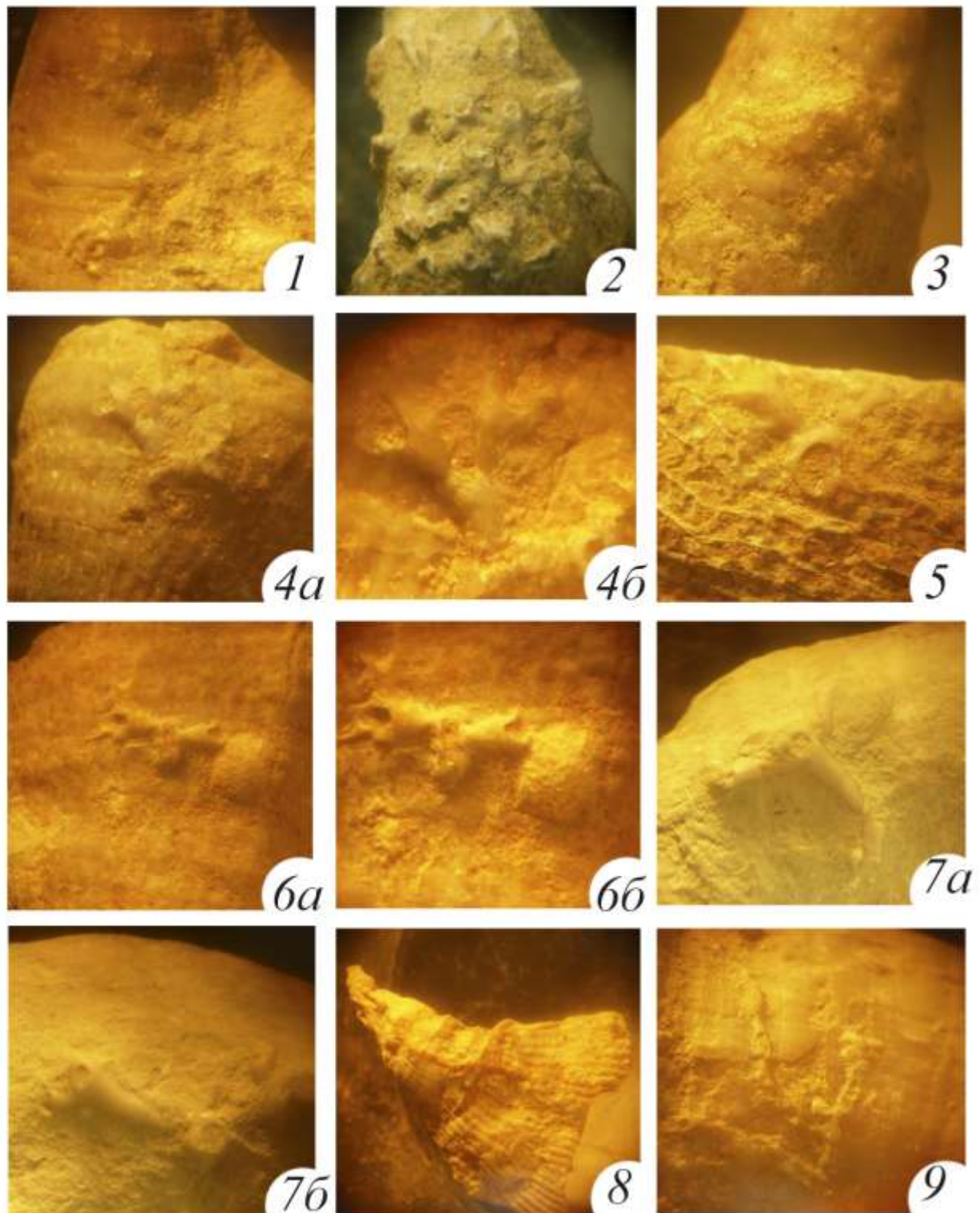


Рис. 3. Мшанки на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 3 см. Увеличено.

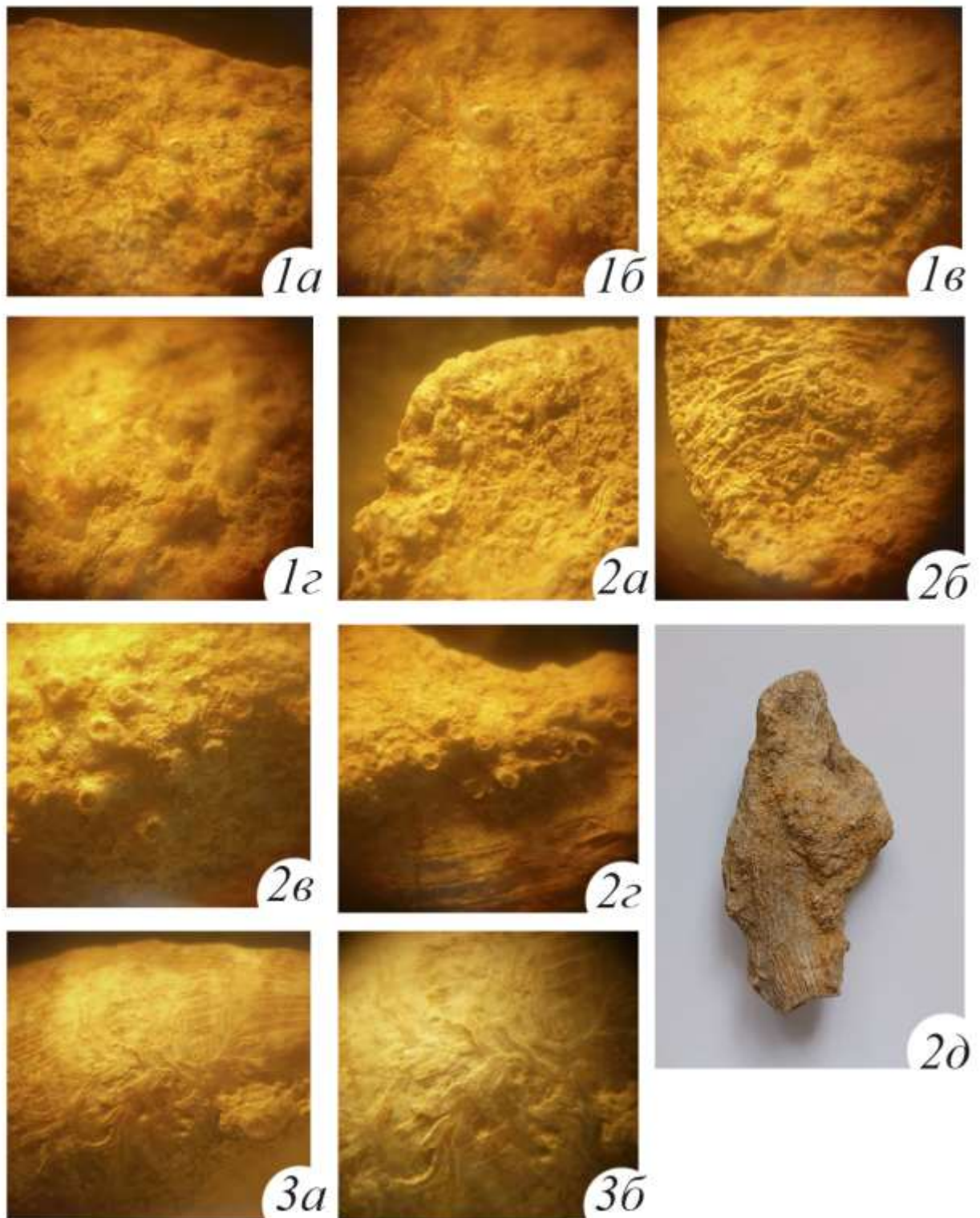


Рис. 4. Мшанки на кораллитах *Sapinia okensis* Stuck. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 3 см. Увеличено.

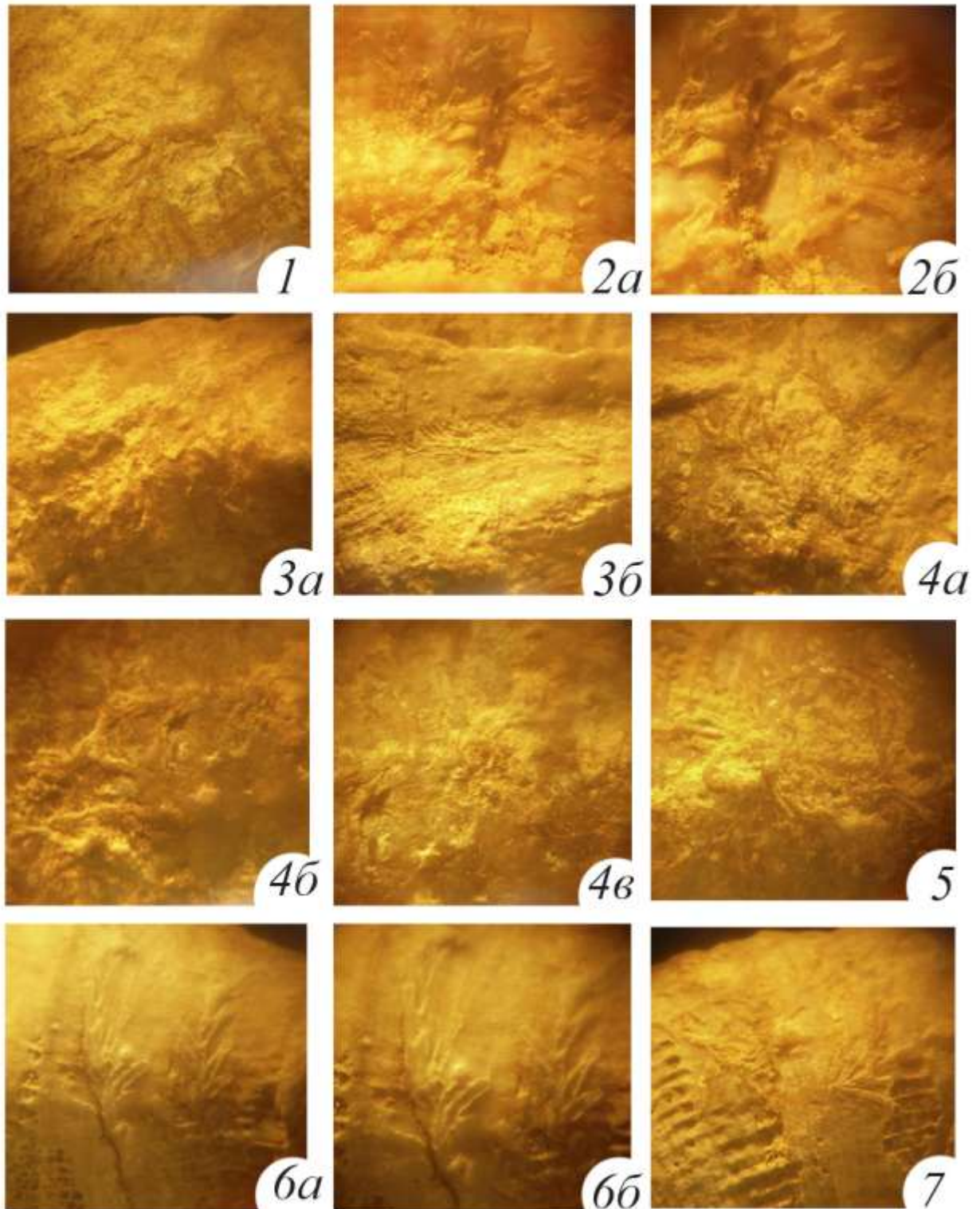


Рис. 5. Мшанки на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 3 см. Увеличено.

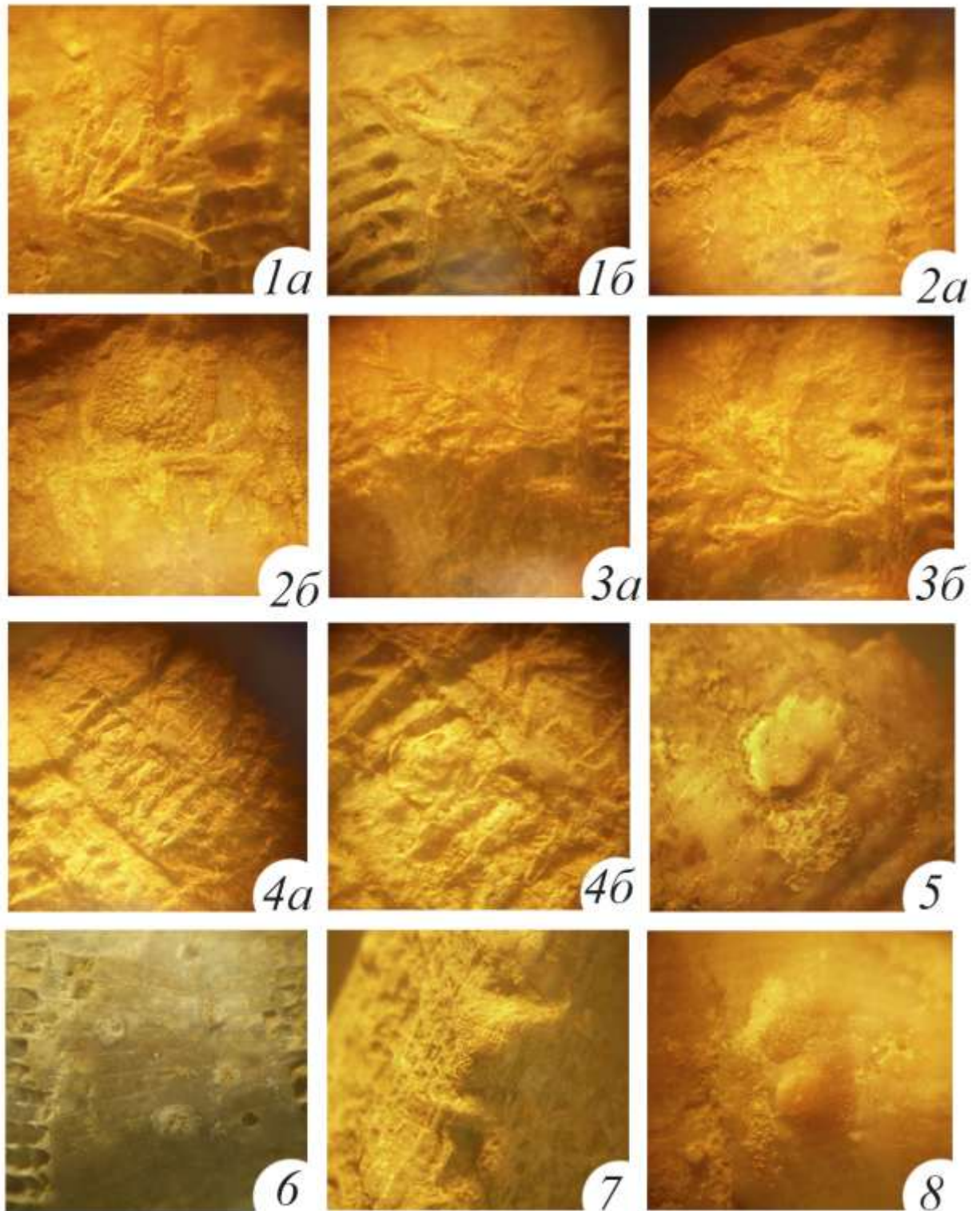


Рис. 6. Мшанки на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 3 см. Увеличено.

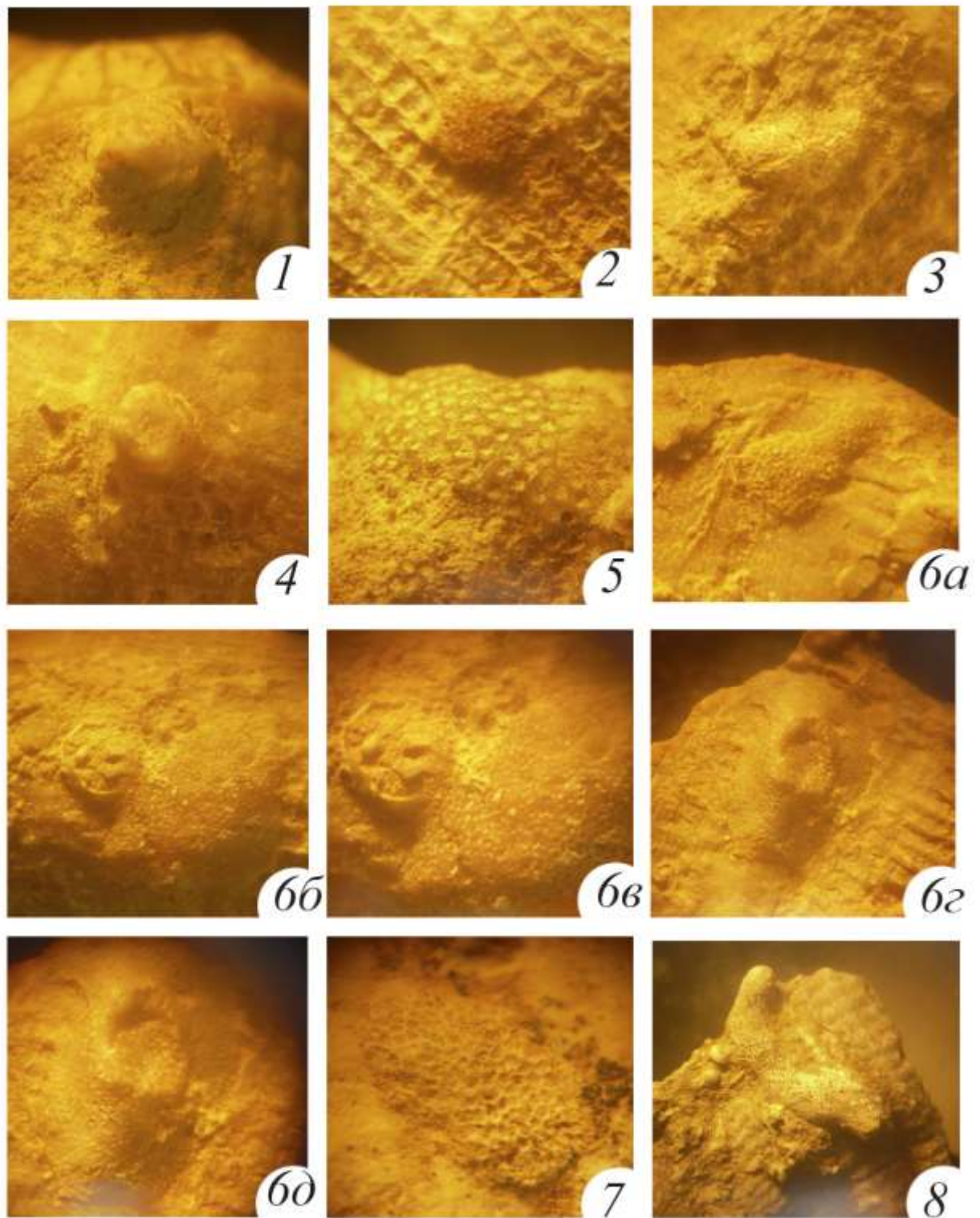


Рис. 7. Мшанки на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 3 см. Увеличено.

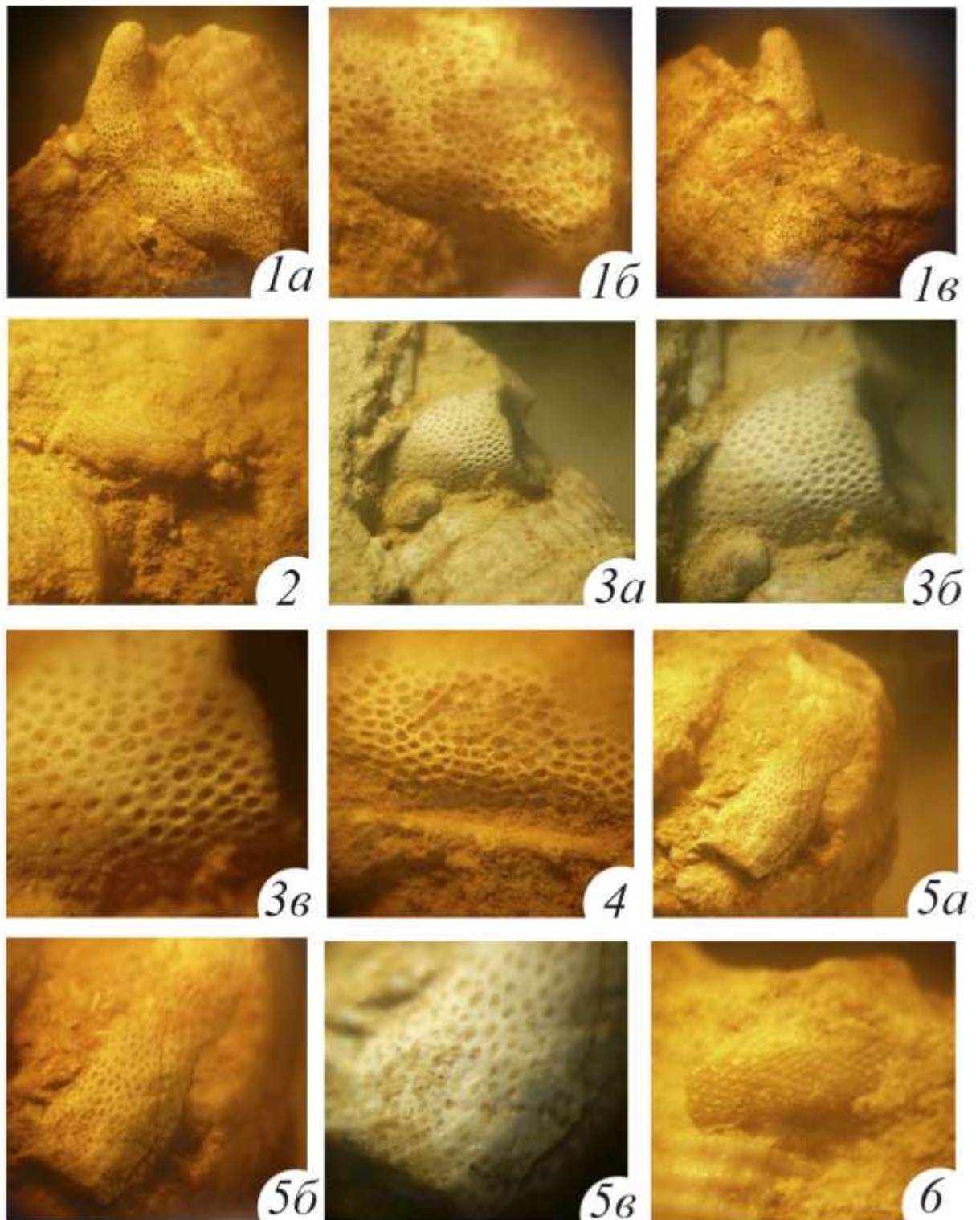


Рис. 8. Мшанки на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 3 см. Увеличено.

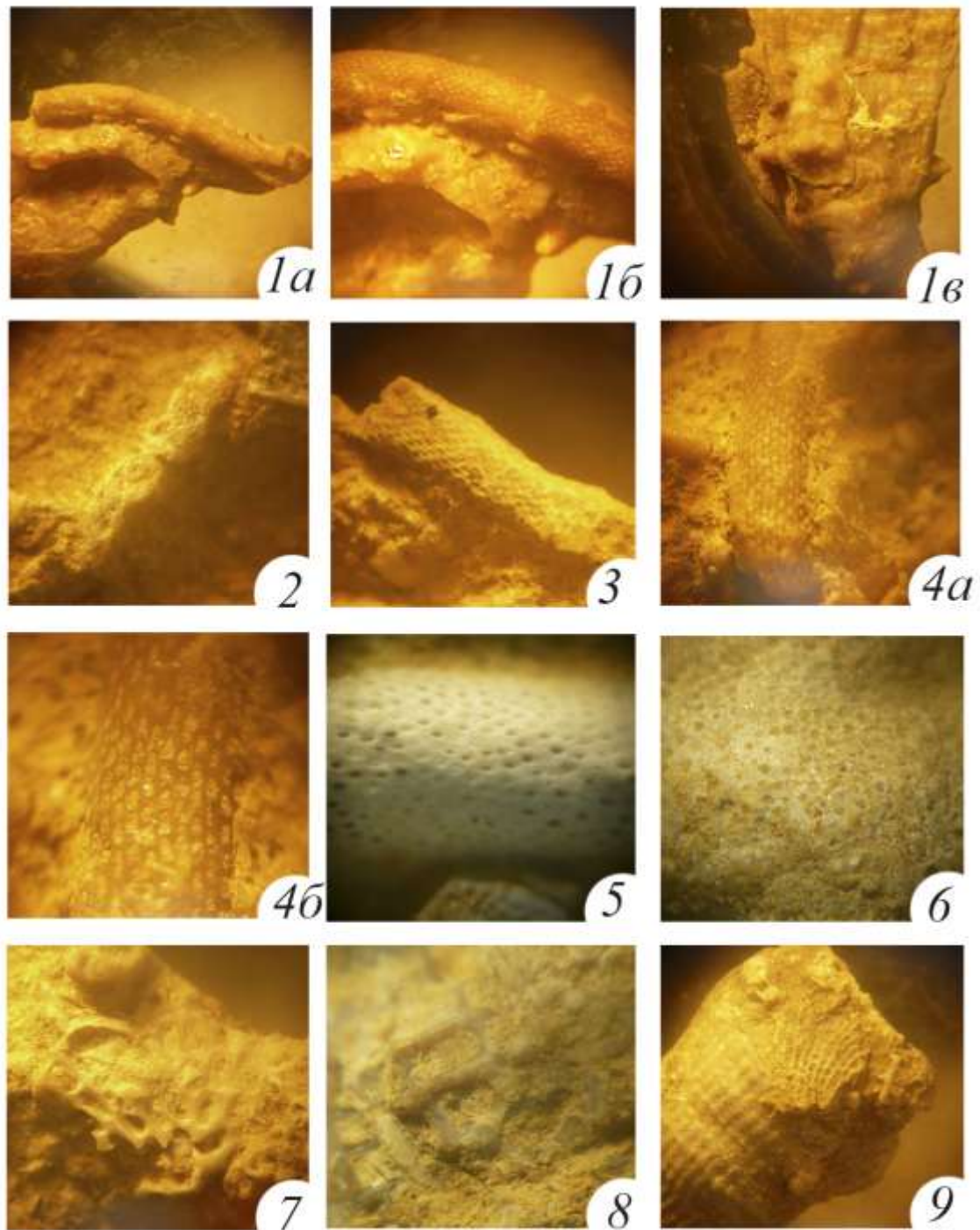


Рис. 9. Мшанки на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. Нижний карбон, серпуховский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 3 см. Увеличено.



**Литература:**

1. Азарных А.В., Вайтиева Ю.А., Верба Т.И., Волкова Е.А., Епифанов В.А., Качалина М.Д., Конов А.П., Костюкевич С.А., Лещук С.Э., Николаева П.А., Пинских Ю.С., Плотникова А.А., Ченина Е.А., Шаров И.А., Комаров В.Н. Колонизаторы брахиопод. М.: ООО ТИИЦ, 2022. 148 с.
2. Волкова М.С. Нижнекаменноугольные кораллы Центрального Казахстана. М.: Ленинград: Государственное издательство геологической литературы комитета по делам геологии при СНК СССР. 1941. 119 с.
3. Вологина А.С., Кальбова П.И., Карташова О.П., Короленко П.С., Лебедянцева В.Я., Миронова Д.Н., Молодова В.Д., Монгуш А.Э., Ширяева П.В., Комаров В.Н. Очерки эпибиоза. М.: ООО “ТИИЦ”, 2024. 118 с.
4. Драгина К.А., Дубова В.Д., Исаева С.А., Карташова З.Д., Куртикова Е.Л., Мустафина А.Ф., Петрова А.Н., Серяева А.Р., Трайдова Л.С., Комаров В.Н. Особенности
5. Измайлова А.А., Головастов Д.А., Вайтиева Ю.А., Павлидис С.Б., Гончарова Е.И., Локтионов А.Д., Комаров В.Н. Девонские эпибионты. М.: ООО “ТИИЦ”, 2021. 82 с.
6. Литвинович Н.В. Каменноугольные и пермские отложения западной части Центрального Казахстана. М.: Издательство Московского университета. 1962. 389 с.
7. Литвинович Н.В., Аксенова Г.Г., Разина Т.П. Стратиграфия и литология отложений нижнего карбона западной части Центрального Казахстана. М.: Недра. 1969. 448 с.
8. Петрова А.Н. Новые данные о находках эпибионтов на четырёхлучевых кораллах *Caninia okensis* Stuck. из серпуховского яруса Центрального Казахстана // Материалы XVII Международной научно–практической конференции “Новые идеи в науках о Земле”. Т. 2: Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения. М.: Издательство МГРИ, 2025. С. 395–398.
9. Петрова А.Н., Комаров В.Н. О находках мшанок на кораллитах *Caninia okensis* Stuck. из серпуховского яруса Центрального Казахстана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 111. С. 22–35.



**Пустовалова Александра Дмитриевна**

Студент

**Соловьев Кирилл Михайлович**

Студент

**Гвешу Тамзанква (Зимбабве)**

Студент

**Комаров Владимир Николаевич**

Доцент

Российский государственный геологоразведочный университет  
имени Серго Орджоникидзе

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПАЛЕОЗОЙСКИХ ЭПИБИОНТАХ

Аннотация: Приведены данные о находках эпибионтов (мшанок и микроконхид) на раковинах *Rhipidomella cf. michelini* (Hall et Clarke, 1892) из франского яруса окрестностей г. Семилуки, *Pleuropugnoides pleurodon* (Phillips, 1836) из визейского яруса Центрального Казахстана и *Cleiothyridina pectinifera* (Sowerby, 1841) из нижнеказанского подъяруса средней перми Самарской области.

На долю раковин с мшанками приходится от 1,8% у *Pleuropugnoides pleurodon* до 7,6% у *Cleiothyridina pectinifera* от общего числа изученных образцов. На долю раковин с микроконхидами приходится от 3,5% у *Pleuropugnoides pleurodon* до 6,3% у *Rhipidomella cf. michelini*, что свидетельствует о редком использовании эпибионтами раковин данных брахиопод в качестве субстрата. Это, в свою очередь, может говорить и о редкости мшанок и микроконхид в палеобиоценозах.

*Ключевые слова:* эпибионты; мшанки; микроконхиды; девон; карбон; пермь.

*Key words:* epibionts; bryozoa; microconchids; Devonian.; Carboniferous; Permian.

Детальное изучение эпибионтов чрезвычайно важно при комплексном изучении самых разных ископаемых донных организмов, на что неоднократно указывалось в литературе [1, 3–5, 7–11, 13–27, 31, 33, 34, 36–41].

Материалом для данного исследования послужили три небольшие коллекции брахиопод (определения И.А. Гречишниковой), находящиеся на хранении на кафедре



палеонтологии и региональной геологии МГРИ. Брахиоподы представлены раковинами хорошей сохранности.

Коллекция ортид *Rhipidomella cf. michelini* (Hall et Clarke, 1892) насчитывает 32 экземпляра. Она была собрана сотрудниками Палеонтологического Бюро на правом берегу р. Дон у г. Семилуки в семилукской свите (франский ярус).

Вид *Rhipidomella michelini* известен также из нижнего карбона Англии, Египта, Индонезии, Китая, Ливии, Польши, Северного Ирана [32, 42, 43, 52, 59, 63, 65, 66]. Ширина изученных раковин *Rhipidomella cf. michelini* варьирует от 10,5 мм до 22,7 см (рис. 1).

Ринхонеллиды *Pleuropugnoides pleurodon* (Phillips, 1836) численностью 57 экземпляров были собраны В.В. Бронгулеевым в 1950 г. в отложениях визейского яруса в западной части Центрального Казахстана (Джезказганская впадина, река Койкельды). Представители данного вида известны также из визейских отложений (атардахская свита) низовьев р. Лена (северная часть Хараулахских гор) [2], Западной Европы (Англия, Бельгия, Германия, Ирландия, Испания, Польша, Чехия), Ливии и Саудовской Аравии [44–49, 51, 53–58, 60–62]. Ширина изученных раковин *Pleuropugnoides pleurodon* варьирует от 9,4 мм до 17,3 мм (рис. 3).

Коллекция атиридид *Cleiothyridina pectinifera* (Sowerby, 1841) – типового вида рода *Cleiothyridina*, насчитывает 13 экземпляров. Она была обнаружена сотрудниками Палеонтологического Бюро МГРИ в карьере, расположенном в 1,5 км к югу от с. Байтуган в Камышлинском районе (северо–восток Самарской области). Материал происходит из байтуганских слоёв нижеказанского подъяруса средней перми.

Вид *Cleiothyridina pectinifera* известен из нижней перми (керегетасская свита) Северного Прибалхашья; из казанского яруса Русской плиты (нижеказанский подъярус Архангельской области; нижняя пачка нижеказанского подъяруса полуострова Канин; байтуганские и камышлинские слои Волго–Уральской области, из верхней перми (байкурская свита) Восточного Таймыра, из гижигинского и хивачского горизонтов Колымы и Верхоянья, из перми Великобритании, Германии, Гренландии, Канады, Норвегии, Пакистана (Соляной кряж) (формации Варгал и Чидру) [12, 30, 35, 50]. Ширина изученных раковин *Cleiothyridina pectinifera* варьирует от 19,0 мм до 38,0 см (рис. 5).

При детальном анализе имеющихся материалов на двух раковинах *Rhipidomella cf. michelini* (что составляет 6,3% от общего числа изученных экземпляров) были найдены микроконхиды (рис. 2).



Среди микроконхид нами предварительно установлен один вид – *Palaeosonchus cf. tenuis* (Sowerby, 1839).

На одной раковине было обнаружено две трубки – одна у переднего края брюшной створки, а другая в примакушечной части спинной створки. В обоих случаях трубки располагаются недалеко от комиссуры.

Среди *Palaeosonchus cf. tenuis* отмечены лишь спиральные трубки, округлые в плане.

Две трубки целые, а одна частично вскрыта и заполнена вмещающей породой. Насколько позволяет судить сохранность, трубки характеризуются гладкой наружной поверхностью.

Размеры наблюдаемых *Palaeosonchus cf. tenuis* составляют 0,8 мм, 2,2 мм и 2,4 мм соответственно. В [64] размеры аналогичных раковин составляют 0,8–2,9 мм.

При детальном анализе имеющихся материалов на трёх раковинах *Pleurogignoides pleurodon* (что составляет 5,3% от общего числа изученных экземпляров) были найдены эпибионты – мшанки и микроконхиды (рис. 4). Совместно различные обрастатели не наблюдались.

Мшанки были обнаружены в примакушечной части одной спинной створки у самой комиссуры (рис. 4, фиг. 1). Они представлены одиночной ветвящейся колонией, состоящей из однорядно расположенных ячеек, сильно суженных в проксимальном участке. Размер колонии составляет 7,0 мм.

Среди микроконхид нами предварительно установлен один вид – *Palaeosonchus cf. tenuis* (Sowerby, 1839) (рис. 4, фиг. 2, 3).

Одна трубка *Palaeosonchus cf. tenuis* обнаружена в примакушечной части брюшной створки, другой палеоконхус выявлен у переднего края спинной створки. В обоих случаях трубки располагаются непосредственно у самой комиссуры.

Среди *Palaeosonchus cf. tenuis* отмечены лишь спиральные трубки, округлые в плане.

Обе трубки частично вскрыты и заполнены вмещающей породой. Насколько позволяет судить сохранность, трубки характеризуются гладкой наружной поверхностью.

Размеры наблюдаемых *Palaeosonchus cf. tenuis* составляют 1,7 мм (на спинной створке) и 3,4 мм (на брюшной створке). Как уже было отмечено, в [64] размеры аналогичных раковин составляют 0,8–2,9 мм.



При детальном анализе имеющихся материалов на одной спинной створке *Cleiothyridina rectinifera* (что составляет 7,6% от общего числа изученных экземпляров) были найдены четыре колонии мшанок (рис. 6). Колонии массивные обрастающие корковые, прикрепляющиеся к субстрату всей нижней поверхностью и повторяющие форму обрастаемого субстрата. По данным [30, 35] в рассматриваемых отложениях присутствуют мшанки *Rectifenestella* sp., *Rhombotrypella* sp. и *Fenestella* sp.

Одна колония расположена у боковой комиссуры, остальные в центральной части створки. Размеры мшанок составляют 0,4 мм, 1,1 мм, 1,4 мм и 1.5 мм соответственно.

Интересным является решение вопроса о том, прикреплялся ли эпибионт к скелету другого организма при его жизни или уже после гибели. В первом случае обе формы (и служащая субстратом, и прикрепившаяся) являются представителями одного палеобиоценоза и могут дать ценнейший материал для фациальных реконструкций. Во втором случае – заключения, базирующиеся на экологическом исследовании обеих форм, были бы ошибочными, поскольку организм, являвшийся субстратом, мог не только не входить в состав данного комплекса, но и иметь значительно более древний возраст. Чётким указанием на прикрепление при жизни служащего субстратом животного является расположение приросших существ на периферийных частях раковин, обеспечивающее лучшие условия питания при функционировании организма–субстрата.

Свидетельством поселения прикреплённых беспозвоночных на остатках отмерших организмов являются их находки на внутренних участках этих скелетных образований или на тех поверхностях, которые при жизни организма были закрыты мягким телом. Прикрепление к раковинам глубоко зарывавшихся беспозвоночных также возможно только после их смерти.

Поселение большинства изученных мшанок и микроконхид, на наш взгляд, было прижизненным. Об этом свидетельствуют их находки в непосредственной близости от комиссуры. Прикрепление у комиссуры, рядом с входящим потоком воды, создаваемым находившимися в постоянном движении ресничками лофофора брахиоподы, обеспечивало мшанкам лучшие условия питания. Это позволяло получать кислород для дыхания. Возможно, при резком захлопывании створок потоки воды могли способствовать очищению мшанок от ненужных частичек донных отложений.

Находки трёх колоний мшанок в средней части спинной створки *Cleiothyridina rectinifera* может трактоваться как пример посмертного прикрепления.



На долю раковин с мшанками приходится от 1,8% у *Pleuropugnoides pleurodon* до 7,6% у *Cleiothyridina rectinifera* от общего числа изученных образцов. На долю раковин с микроконхидами приходится от 3,5% у *Pleuropugnoides pleurodon* до 6,3% у *Rhipidomella* cf. *micHELini*, что свидетельствует о редком использовании эпибионтами раковин брахиопод в качестве субстрата. Это, в свою очередь, может говорить и о редкости мшанок и микроконхид в палеобиоценозах.



Рис. 1. Ортиды *Rhipidomella* cf. *micHELini* (Hall et Clarke, 1892). Вид со стороны брюшной створки. Верхний девон, франский ярус, семилукская свита; правый берег р. Дон у г. Семилуки. Длина масштабной линейки 2 см. Здесь и далее фото В.Н. Комарова.

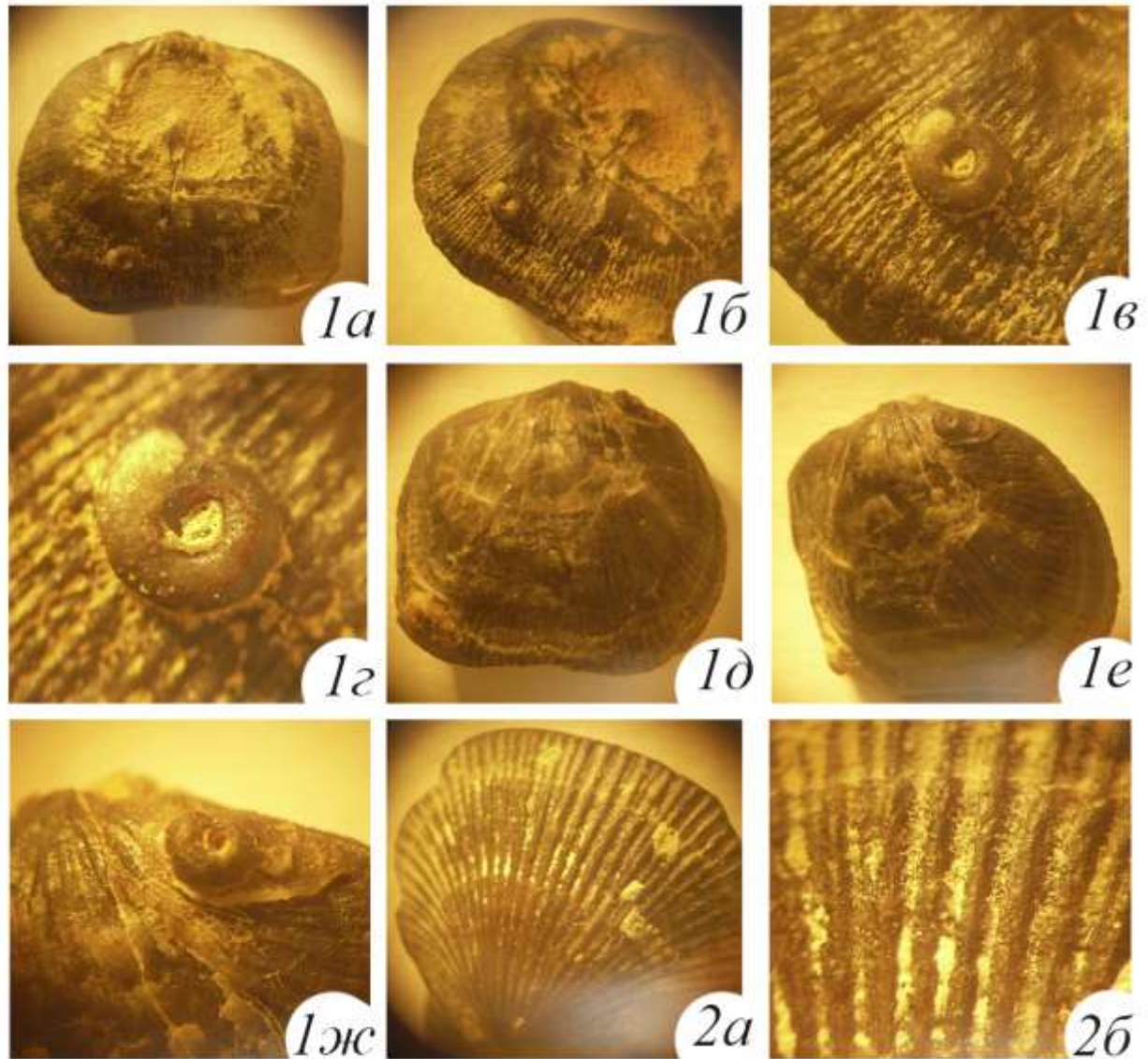


Рис. 2. Микроконхиды *Palaeoconchus cf. tenuis* (Sowerby) на раковинах *Rhipidomella cf. michelini* (Hall et Clarke, 1892). Верхний девон, франский ярус, семилукская свита; правый берег р. Дон у г. Семилуки. Увеличено.



Рис. 3. Ринхонеллиды *Pleuropugnoides pleurodon* (Phillips, 1836). Вид со стороны брюшной створки. Нижний карбон, визейский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Длина масштабной линейки 2 см.

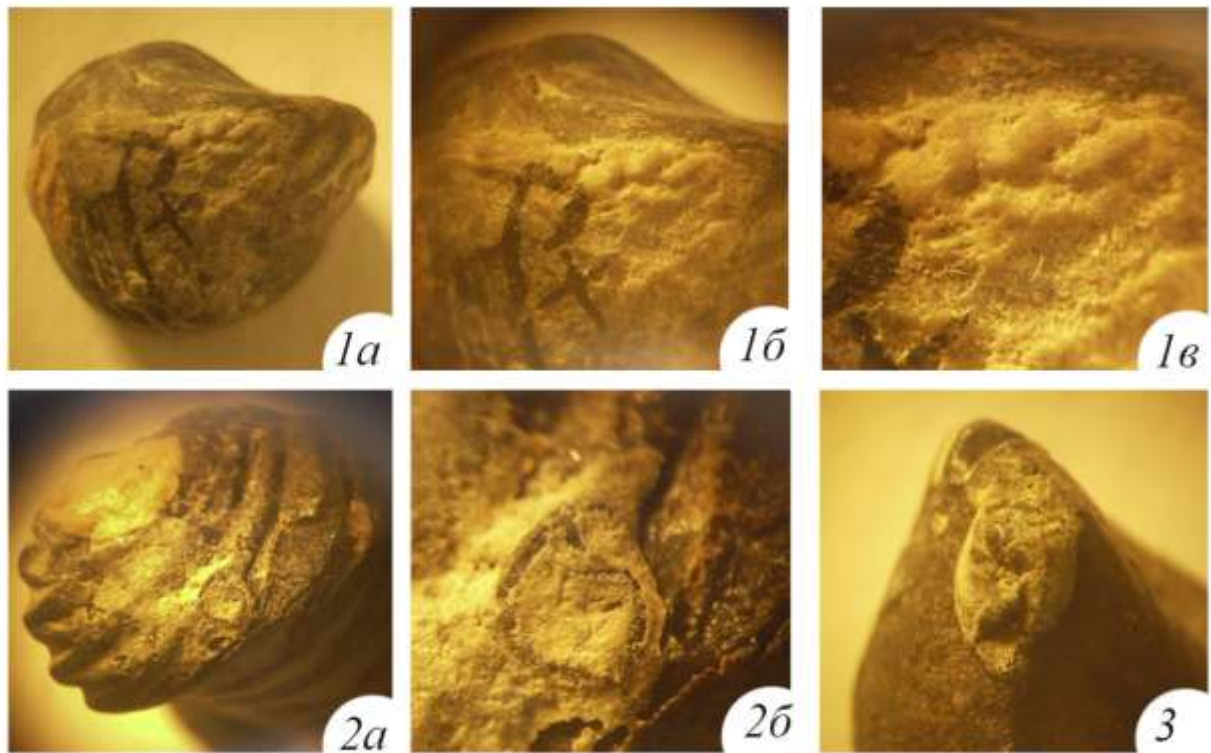


Рис. 4. Эпибионты на раковинах *Pleuropugnoides pleurodon* (Phillips, 1836): 1 – мшанки; 2–3 – микроконхиды *Palaeoconchus* cf. *tenuis* (Sowerby). Нижний карбон, визейский ярус; река Койкельды, Джекказганская впадина, западная часть Центрального Казахстана. Увеличено.



Рис. 5. Атириды *Cleiothyridina pectinifera* (Sowerby, 1841). Вид со стороны брюшной створки. Средняя пермь, нижеказанский подъярус, байтуганские слои; карьер, расположенный в 1,5 км к югу от с. Байтуган, Камышлинский район, северо–восток Самарской области. Длина масштабной линейки 3 см.

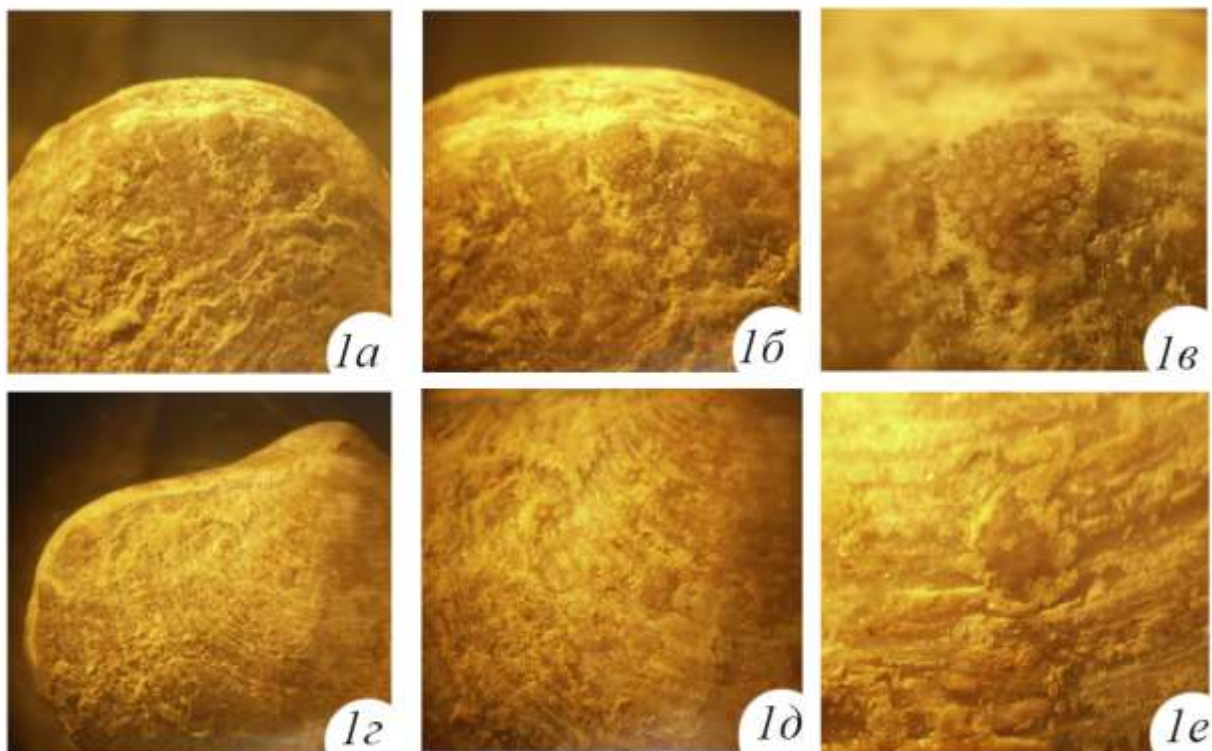


Рис. 6. Мшанки на раковинах *Cleiothyridina pectinifera* (Sowerby, 1841). Средняя пермь, нижеказанский подъярус, байтуганские слои; карьер, расположенный в 1,5 км к югу от с. Байтуган, Камышлинский район, северо–восток Самарской области. Увеличено.



**Литература:**

10. Азарных А.В., Вайтиева Ю.А., Верба Т.И., Волкова Е.А., Епифанов В.А., Качалина М.Д., Конов А.П., Костюкевич С.А., Лещук С.Э., Николаева П.А., Пинских Ю.С., Плотникова А.А., Ченина Е.А., Шаров И.А., Комаров В.Н. Колонизаторы брахиопод. М.: ООО ТИИЦ, 2022. 148 с.
11. Бушмина Л.С. Каменноугольные остракоды низовьев р. Лены. М.: Наука. 1970. 80 с.
12. Вайтиева Ю.А., Волкова Е.А., Качалина М.Д., Комаров В.Н. Новые данные об эпибионтах и следах жизнедеятельности сверлильщиков на раковинах брахиопод // Научный потенциал молодежи и технический прогресс: материалы VI Всероссийской научно–практической конференции. Санкт–Петербург: НИЦ МС, 2023. С. 52–53.
13. Вайтиева Ю.А., Качалина М.Д., Волкова Е.А., Комаров В.Н. О находках сверлильщиков и эпибионтов на раковинах среднепермских продуктид *Aulosteges horrescens* (Verneuil) (Brachiopoda) из окрестностей села Байтуган (Самарская область) // Развитие новых идей и тенденций в науках о Земле: геология, геотектоника, геодинамика, региональная геология, палеонтология. Материалы XVI Международной научно–практической конференции “Новые идеи в науках о Земле”. Т.1. М.: РГГРУ. 2023. С. 236–239.
14. Вайтиева Ю.А., Царев Р.В., Комаров В.Н. О находках эпибионтов и следов жизнедеятельности сверлильщиков на раковинах атрипид *Iowatrypa timanica* (Markovsky) (Brachiopoda) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2023. № 89. С. 41–55.
15. Волкова М.С. Нижнекаменноугольные кораллы Центрального Казахстана. М.: Ленинград: Государственное издательство геологической литературы комитета по делам геологии при СНК СССР. 1941. 119 с.
16. Волкова Е.А., Качалина М.Д., Азарных А.В., Епифанов В.А., Комаров В.Н. О находках сверлильщиков и эпибионтов на раковинах венлокских ринхонеллид *Estonirhynchia estonica* H. Schmidt (Brachiopoda) острова Сааремаа (Эстония) // Развитие новых идей и тенденций в науках о Земле: геология, геотектоника, геодинамика, региональная геология, палеонтология. Материалы XVI Международной научно–практической конференции “Новые идеи в науках о Земле”. Т.1. М.: РГГРУ. 2023. С. 244–247.



17. Вологина А.С., Кальбова П.И., Карташова О.П., Короленко П.С., Лебедянцева В.Я., Миронова Д.Н., Молодова В.Д., Монгуш А.Э., Ширяева П.В., Комаров В.Н. Очерки эпибиоза. М.: ООО “ТИИЦ”, 2024. 118 с.
18. Вологина А.С., Молодова В.Д., Комаров В.Н. О находках мшанок на полипниках *Tabulophyllum weberi* (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 96. С. 77–91.
19. Вологина А.С., Молодова В.Д., Комаров В.Н. Четырёхлучевые кораллы *Tabulophyllum weberi* и эпибиоз // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. М.: “ПАРАДИГМА”, 2024. С. 18–24.
20. Вологина А.С., Молодова В.Д., Комаров В.Н. О находках мшанок на четырёхлучевых кораллах *Calophyllum profundum* (Germer) из байтуганских слоёв (нижнеказанский подъярус) окрестностей села Байтуган (Самарская область) // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 99. С. 117–131.
21. Грунт Т.А. Атириды Русской платформы. М.: Наука. 1980. 164 с.
22. Драгина К.А., Исаева С.А., Комаров В.Н. К вопросу об объективности палеонтологических выводов - новые данные о находках мшанок на полипниках *Thamnorora rigida* Sokolov (Favositida) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 107. С. 319–333.
23. Дубова В.Д., Мустафина А.Ф., Комаров В.Н. О находках мшанок на полипниках *Tabulophyllum longiseptatum* (Bulv.) (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 108. С. 193–208.
24. Измайлова А.А., Головастов Д.А., Вайтиева Ю.А., Павлидис С.Б., Гончарова Е.И., Локтионов А.Д., Комаров В.Н. Девонские эпибионты. М.: ООО “ТИИЦ”, 2021. 82 с.
25. Кальбова П.И., Вайтиева Ю.А., Сёмина Р.И., Царев Р.В., Комаров В.Н. Атрипиды *Iowatrypa timanica* (Markovsky) и эпибиоз // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Материалы конференции. М.: “ПАРАДИГМА”, 2024. С. 38–44.
26. Кальбова П.И., Лебедянцева В.Я., Комаров В.Н. О признаках прижизненного и посмертного прикрепления эпибионтов к организму-субстрату // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 101. С. 99–116.
27. Карташова З.Д., Куртикова Е.Л., Комаров В.Н. О находках мшанок на раковинах атиридид *Cryptothyrella norilica* (Nikiforova) (Brachiopoda) из агидыйского



горизонта (теличский ярус, силур) бассейна реки Верхняя Томба (Якутия) // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 108. С. 133–149.

28. Карташова З.Д., Куртикова Е.Л., Комаров В.Н. О находках мшанок на раковинах атиридид *Athyris kiltitalica* Martynova (Brachiopoda) из нижнего фамена бассейна реки Хантаги (Центральный Казахстан) // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 108. С. 178–192.

29. Качалина М.Д., Вайтиева Ю.А., Вербa Т.И., Волкова Е.А., Конов А.П., Комаров В.Н. О находках сверлильщиков и эпибионтов на раковинах среднепермских спириферид *Licharewia rugulata* (Kutorga) (Brachiopoda) из окрестностей села Байтуган (Самарская область) // Развитие новых идей и тенденций в науках о Земле: геология, геотектоника, геодинамика, региональная геология, палеонтология. Материалы XVI Международной научно–практической конференции “Новые идеи в науках о Земле”. Т.1. М.: РГГРУ. 2023. С. 260–263.

30. Комаров В.Н., Вербa Т.И., Вайтиева Ю.А. Спирифериды *Licharewia rugulata* и эпибиоз // Природа. 2023. № 8. С. 41–47.

31. Комаров В.Н., Волкова Е.А., Качалина М.Д. Брахиоподы *Estonirhynchia estonica* острова Сааремаа // Природа. 2023. № 4. С. 60–65.

32. Короленко П.С., Миронова Д.Н., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на полипниках *Thamnoroga rigida* Sokolov (Favositida) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 96. С. 41–56.

33. Короленко П.С., Миронова Д.Н., Комаров В.Н. О находках мшанок на кораллитах *Tabulophyllum normale* (Walth.) (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 97. С. 261–274.

34. Куртикова Е.Л., Карташова З.Д., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на раковинах атиридид *Cryptothyrella norilica* (Nikiforova) (Brachiopoda) из агидыйского горизонта (теличский ярус, силур) бассейна реки Верхняя Томба (Якутия) // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 108. С. 154–168.

35. Лебедянцева В.Я., Кальбова П.И., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на кораллитах *Tabulophyllum normale* (Walth.) (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // Инновации. Наука. Образование. 2024. № 99. С. 91–102.



36. Лебедянцева В.Я., Комаров В.Н. О находках микроконхид на полипниках *Tabulophyllum weberi* (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // *Инновации. Наука. Образование*. 2024. № 97. С. 215–228.
37. Литвинович Н.В. Каменноугольные и пермские отложения западной части Центрального Казахстана. М.: Издательство Московского университета. 1962. 389 с.
38. Литвинович Н.В., Аксенова Г.Г., Разина Т.П. Стратиграфия и литология отложений нижнего карбона западной части Центрального Казахстана. М.: Недра. 1969. 448 с.
39. Паперный М.Л. Новый вид макрофитных водорослей из пермских отложений северо-востока Самарской области (с. Русский Байтуган) // *Известия вузов. Геология и разведка*. 2019. № 1. С. 24–31.
40. Плотникова А.А., Костюкевич С.А., Лещук С.Э., Николаева П.А., Пинских Ю.С., Ченина Е.А., Шаров И.А., Комаров В.Н. О находках сверлильщиков и эпибионтов на раковинах фаменских атиридид *Athyris concentrica* (Buch) (Brachiopoda) (Липецкая область, окрестности города Елец) // Развитие новых идей и тенденций в науках о Земле: геология, геотектоника, геодинамика, региональная геология, палеонтология. Материалы XVI Международной научно-практической конференции “Новые идеи в науках о Земле”. Т.1. М.: РГГРУ. 2023. С. 284–287.
41. Сарычева Т.Г., Сокольская А.Н. Определитель палеозойских брахиопод Подмосковной котловины. Издательство АН СССР. Труды ПИН. Т. XXXVIII. М.: 1952. 307 с.
42. Серяева А.Р., Трайдова Л.С., Комаров В.Н. Новые данные о находках эпибионтов на полипниках *Thamnoroga rigida* Sokolov (Favositida) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // *Инновации. Наука. Образование*. 2024. № 107. С. 305–318.
43. Сёмина Р.И., Вайтиева Ю.А., Комаров В.Н. О находках микроконхид на раковинах атрипид *Iowatrypa timanica* (Markovsky) (Brachiopoda) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // *Инновации. Наука. Образование*. 2023. № 89. С. 56–70.
44. Слюсарёва А.Д. Спириферида казанского яруса Русской платформы и условия их существования (роды *Licharewia* Einor и *Permospirifer* Kulikov). Труды ПИН. Т. LXXX. Издательство АН СССР. М.: 1960. 134 с.



45. Тарасов Д.А., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на раковинах атиридид *Athyris kiltitalica* Martynova (Brachiopoda) из нижнего фамена бассейна реки Хантаги (Центральный Казахстан) // *Инновации. Наука. Образование*. 2024. № 108. С. 112–126.
46. Шалимова Т.И., Меркулов И.Е., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на раковинах брахиопод *Cyrtospirifer (Cyrtospirifer) pamiricus pamiricus* (Reed) из фаменского яруса северо-западного Каратау (Центральный Казахстан) // *Инновации. Наука. Образование*. 2024. № 108. С. 209–218.
47. Ширяева П.В., Монгуш А.Э., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на раковинах спириферид *Cyrtina praecedens* Kozłowski и *Howellella angustiplicatus* Kozłowski (Brachiopoda) из борщовского горизонта (ложковский ярус) Подолии // *Инновации. Наука. Образование*. 2024. № 96. С. 61–76.
48. Ширяева П.В., Монгуш А.Э., Комаров В.Н. О находках эпибионтов на кораллитах *Tabulophyllum gorskyi* (Bulv.) (Tetracoralla) из сирачойской свиты (верхнефранский подъярус) Южного Тимана // *Инновации. Наука. Образование*. 2024. № 97. С. 243–255.
49. Ширяева П.В., Монгуш А.Э., Комаров В.Н. О находках микроконхид на четырёхлучевых кораллах *Calophyllum profundum* (Germar) из байтуганских слоёв (нижнеказанский подъярус) окрестностей села Байтуган (Самарская область) // *Инновации. Наука. Образование*. 2024. № 99. С. 103–116.
50. Ширяева П.В., Монгуш А.Э., Комаров В.Н. О случаях совместного обитания эпибионтов на брахиоподах и кораллах // *Инновации. Наука. Образование*. 2024. № 101. С. 142–156.
51. Ahmadzadeh Heravi M. Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen im Unterkarbon des zentralen Elburs (Iran) // *Clausthaler Geologische Abhandlungen*. 1971. V. 7, 114 p.
52. Brunton C.H.C. Silicified Brachiopods from the Visenian of County Fermanagh (II). *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. 1968. V. 16, No. 1, p. 1–70.
53. Brunton C.H.C. Silicified brachiopods from the Viséan of County Fermanagh, Ireland (III). Rhynchonellids, Spiriferids and Terebratulids // *Bulletin of the British Natural Museum (Natural History)*. *Geology*. 1984. No 38, p. 28–130.
54. Brunton C.H.C., Champion, C. A Lower Carboniferous brachiopod fauna from the Manifold Valley, Staffordshire // *Palaeontology*. 1974. No 17, p. 811–840.



55. Brunton C.H.C., Tilsley J.W. A check list of brachiopods from Treak Cliff, Derbyshire, with reference to other Dinantian (Lower Carboniferous) localities // *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*. 1991. No 48, p. 287–295.
56. Carniti A.P., Della Porta G., Banks V.J., Stephenson M.H., Angiolini L. Brachiopod fauna from uppermost Visean (Mississippian) mud mounds in Derbyshire, UK // *Acta Palaeontologica Polonica*. 2022. No 67(4), P. 865–915.
57. Dean M.T. An Upper Paleozoic palaeontological and biostratigraphical summary of Scotland Sheet 23E (Lanark). 2017. British Geological Survey Internal Report IR/01/17, p. 1–55.
58. Dedok T.A., Hollard H. Brachiopodes du Carbonifère inférieur du Maroc central // *Notes du Service géologique du Maroc*. 1980. No 41, p. 185–230.
59. Dunbar C. O. Permian brachiopod faunas of central east Greenland // *Meddelelser om Grønland*, 1955. No 110(3). 169 p.
60. Ferguson J. Variation in two species of the Carboniferous brachiopod *Pleuropugnoides* // *Proceedings of the Yorkshire Geological Society* 1966. No 35, p. 353–374.
61. Gaetani M. The geology of Upper Djadgerud and Lar Valleys (North Iran), II Palaeontology, Lower Carboniferous brachiopods from Central Elburz, Iran // *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, Milano. 1968. V. 74, No. 3, p. 665–744.
62. Harper D.A.T., Jeffrey A.L. Mid–Dinantian brachiopod biofacies from western Ireland. In: P. Somerville, and G.L. Jones (eds.), *Recent advances in Lower Carboniferous Geology* // *Geological Society Special Publication*. 1996. No 107, p. 427–436.
63. Jirasek J., Hylova L., Wlosok J., Sivek M. Outcrops of the Carboniferous at Hladovy in Ostrava–Hostalkovice (Silesia, Czech Republic) // *Acta Museum Moraviae, Scientiarum Geologicae*. 2012. No 2, p. 85–94.
64. Kora M. Carboniferous macrofauna from Sinai, Egypt: biostratigraphy and palaeogeography // *Journal of African Earth Sciences*. 1995. No 20, p. 37–51.
65. Martinez–Chacon M.L., Legrand–Blain M. Braquiopodos // *Coloquios de Paleontologia*. 1992. No 44, p. 91–144.
66. Massa D., Termier G., Termier H. Le Carbonifère de Libye occidentale. stratigraphie et paleontology // *Compagnie Francaise des Pétroles, Notes et Memoires*. 1974. No 11, p. 139–206.
67. Mitchell M. Stratigraphical palaeontology of the Carboniferous limestone series. In: I.P. Stevenson and G.D. Gaunt. 1971. *Geology of the Country Around Chapel–en–Frith*.



Memoir of the British Geological Survey. Sheet 99, p.128–154. Her Majesty's Stationery Office, London.

68. Mottequin B. Mississippian (Tournaisian) brachiopods from the Hook Head Formation, County Wexford (Southeast Ireland) // *Special Papers in Palaeontology*. 2010. V. 84, p. 243–285.

69. Nicolaus H.J. Zur Stratigraphie und Fauna der crenistria–Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges // *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch*. 1963. No 53, p. 1–246.

70. Parkinson D. Relative growth, variation and evolutionary trends in a Carboniferous rhynchonellid brachiopod // *Journal of Paleontology*. 1969. No 43, p. 95–110.

71. Pareyn C. Les massifs Carbonifères du Sahara Sud–oranais. T. II: Paléontologie strati– graphique // *Publications du Centre de Recherches Sahariennes, Séries Géologie*. 1961. No 1, 244 p.

72. Sun Y., Baliński A. Silicified Mississippian brachiopods from Muhua, southern China: Lingulids, craniids, strophomenids, productoids, orthotetids, and orthids // *Acta Palaeontologica Polonica*. 2008. V. 53, No. 3, p. 485–524.

73. Vinn O., Wilson M.A. Microconchid–dominated hardground association from the Late Pridoli (Silurian) of Saaremaa, Estonia // *Palaeontologia Electronica*. 2010. No 13.2.9A. P. 1–12.

74. Zakowa H. Zone *Goniatites granosus* in the Gałęzice Syncline (Góry Świętokrzyskie) // *Instytut Geologiczny. Prace* 60, 137 p.

75. Zakowa H. Orthid Brachiopods from the upper Visean (Carboniferous) of the Świętokrzyskie Mts., Poland // *Acta Palaeontologica Polonica*. 1989. V. 34, No. 2, p. 91–124.



Mebenga Tabi Jeannine Ornela

Department of Documentary Information

Graduate School of Information and Communication Sciences and Techniques

## DOCUMENTATION AS A TOOL FOR CULTURAL DEVELOPMENT

**Abstract:** Documentation plays a fundamental role in the preservation, dissemination and enhancement of culture. By facilitating access to information and knowledge, it contributes to the cultural development of individuals and societies. This article analyzes documentation as an instrument of cultural development, highlighting its functions, its stakes and its impact in a context marked by globalization and digital transformation.

*Keywords:* documentation, culture, cultural development, information, heritage.

*Ключевые слова:* документация, культура, культурное развитие, информация, наследие.

### INTRODUCTION

Culture is an essential element of human and social development. It encompasses the knowledge, values, traditions and intellectual productions of a society. In this context, documentation appears as a strategic tool for preserving, organizing and transmitting cultural expressions.

According to UNESCO, cultural development is based on equitable access to knowledge and information. Documentation, as a discipline of information and communication sciences, actively participates in this dynamic. This article proposes to analyze the role of documentation as a tool for cultural development.

#### 1. Documentation and culture: a close relationship

Documentation and culture are closely linked. Any cultural production - books, artistic works, archives, transcribed oral traditions - constitutes a documentary source. Suzanne Briet emphasizes that any object carrying information can be considered as a document as soon as it is exploited for knowledge purposes (Briet, 1951).

Thus, documentation makes it possible to structure the cultural memory of a society. It ensures the conservation of cultural heritage and promotes the transmission of knowledge between generations.



## 2. Documentation as a means of preserving cultural heritage

The preservation of cultural heritage is one of the essential missions of documentation. Libraries, documentation centres, archives and museums play a central role in safeguarding written, audiovisual and digital cultural productions.

According to Coadic, information is a cultural asset that must be organized and protected in order to guarantee its sustainability (Coadic, 2018). Thanks to documentary practices such as conservation, digitization and indexing, documentation contributes to protecting cultural heritage from being forgotten and degraded.

## 3. Documentation as a tool for the dissemination and democratization of culture

Beyond conservation, documentation promotes the dissemination and accessibility of culture. By making documentary resources available to the public, it allows individuals to access knowledge, history and various cultural expressions.

The democratization of culture is largely based on access to information. Buckland asserts that information has value only when it is accessible and usable by users (Buckland, 1991). Public and digital libraries thus constitute privileged spaces for cultural dissemination and for reducing inequalities in access to knowledge.

## 4. Documentation, education and cultural development

Documentation also plays a major role in education and training. By accompanying learners in the research and exploitation of information, the documentalist contributes to the development of information culture.

According to Couzinet, documentation contributes to the construction of knowledge and the development of the critical spirit of individuals (Couzinet, 2008). This educational dimension strengthens cultural development by promoting intellectual autonomy and the active participation of citizens in cultural life.

## 5. The challenges of documentation in contemporary cultural development

In the digital age and globalization, documentation is facing new challenges. The digitisation of cultural content, the protection of copyright and the preservation of cultural diversity are major issues.

UNESCO emphasizes the importance of documentation to promote cultural diversity and dialogue between cultures (UNESCO, 2011). The documentalist thus appears as a key player in sustainable cultural development, able to articulate tradition and modernity.

## **CONCLUSION**



Documentation is an essential tool for cultural development. By ensuring the preservation, dissemination and enhancement of cultural productions, it contributes to the transmission of knowledge and the development of societies. In a constantly changing world, documentation remains a strategic lever for the promotion of culture, the education of citizens and human development.

**Bibliographic references:**

1. Briet, S. (1951). What is documentation? Paris: Documentary, industrial and technical editions.
2. Buckland, M. (1991). Information and Information Systems. New York: Greenwood Press.
3. Couzinet, V. (2008). Information and communication sciences: objects, knowledge, discipline. Paris: Hermès-Lavoisier.
4. The Coadic, Y.-F. (2018). The science of information (5<sup>e</sup> ed.). Paris: University Press of France.
5. Salaün, J.-M. (2012). Seen, read, known: The architects of information facing the oligopoly of the Web. Paris: The Discovery.
6. UNESCO. (2011). Information for all: challenges and perspectives. Paris : UNESCO.



## Философские науки



Балабанов Т.А.

Аспирант

Донской государственной технической университет

## НРАВСТВЕННАЯ ПРОБЛЕМАТИКА РУССКОЙ РЕЛИГИОЗНОЙ ФИЛОСОФИИ

**Аннотация:** В статье проводится философский анализ ключевых этических концепций русской религиозной философии XIX–XX веков. Рассматриваются антропологические основания нравственности, проблема свободы воли, а также онтологическая природа добра и зла. Особое внимание уделяется идеям Н.А. Бердяева, С.Н. Булгакова, В.С. Соловьёва и других мыслителей о богоподобии человека, синергии благодати и свободы, а также значении соборности и кенозиса в духовном становлении личности. Исследуется диалектика индивидуального и социального в нравственном выборе, а также сотериологическое измерение этики.

*Ключевые слова:* русская религиозная философия, нравственность, свобода воли, добро и зло, антропология, теодицея, кенозис, соборность.

*Keywords:* Russian religious philosophy, morality, free will, good and evil, anthropology, theodicy, kenosis, sobornost.

Русская религиозная философия представляет собой уникальный феномен в истории мировой мысли, где этическая проблематика неизменно занимала центральное место, приобретая статус не просто раздела философского знания, но фундаментальной онтологической категории. В отличие от западноевропейской традиции, часто тяготевшей к рационализации моральных норм и построению формальных этических систем, русские мыслители стремились осмыслить нравственность через призму живого религиозного опыта и метафизики всеединства.

В основе нравственных построений русской религиозной философии лежит специфическое, глубоко антиномичное понимание человека. Он мыслится как существо, обладающее двойственной природой, находящееся на пересечении двух миров: с одной стороны, он принадлежит тварному, материальному миру, неся на себе печать его ограниченности, смертности и несовершенства; с другой – он создан по образу и подобию Божию, что наделяет его уникальным достоинством, духовной свободой и потенциалом к



бесконечному совершенствованию. Эта полярность задаёт высокий трагизм человеческого существования, требующий постоянного самоопределения. В суждениях Бердяева Н.А. прямо указывается, что человеческая свобода и нравственность не обусловлены и не порождаются обществом, а принадлежат исключительно человеку как духовной сущности, укоренённой в трансцендентном [1, с. 307]. Свобода превращается в осевую категорию, определяющую смысл личной ответственности и основания этики, а общество, не выступая изначальным источником этических норм, присваивает себе лишь функцию признания и гарантирования этой свободы — но не причинного детерминанта.

Именно эта богообразность является неиссякаемым источником нравственного сознания и неутолимого стремления к высшим ценностям. Конечной целью человеческой жизни в этом контексте часто виделось обожение – мистическое единение с Богом, достигаемое через благодать и личные духовные усилия [8, с. 331]. Благодать и свобода функционируют в этом контексте взаимосвязано и нерасторжимо: результат совместных усилий предполагает постоянную духовную работу без возможности редуцирования благодати к частной силе или, напротив, растворения свободы в безличном детерминизме. Человек предстает как носитель дара, выражающегося в принятых на себя обязательствах творческого ответа на зов, а его свобода существует в диалоге с Божественной, формируя уникальную онтологию человеческой ответственности.

Этот высокий идеал богочеловечества предполагал не просто внешнее следование моральным предписаниям или юридическим нормам, а глубокое онтологическое преобразование всей человеческой природы, восстановление ее изначальной гармонии, утраченной в результате грехопадения. Нравственность, таким образом, приобретала не только этическое, но и сотериологическое измерение. Сущность человеческой души мыслится как автономный центр волеопределения, не подверженный прямому воздействию социокультурных переменных. Спасение души, согласно данной перспективе, выступает как сфера сугубо личного выбора, не передаваемого и не навязываемого извне коллективом. Признавая влияние среды, Булгаков подчеркивает разницу между действиями условий и каузальными причинами, благодаря чему личность сохраняет за собой приоритет свободы и ответственности в этическом пространстве [4, с. 97].

Центральной проблемой антропологии и этики становился вопрос о свободе воли как условии возможности морального поступка. Значимая особенность мышления В.С. Соловьёва, зафиксированная Зеньковским В.В., заключается в признании собирательной



природы человечества как субъекта исторического процесса. Индивидуальность в этой системе не замыкается в себе, а оказывается включённой в более широкое онтологическое единство метафизического масштаба — во всеединство [7, с. 490]. Историческое бытие раскрывается как явление коллективной эволюции, где субъективность отдельного человека получает высшее оправдание лишь благодаря причастности к целостному бытию рода.

Человеку дана страшная и великая способность свободного выбора между добром и злом, и именно этот дар делает его подлинно нравственным существом, ответственным за свои поступки и за свою вечную судьбу. Однако эта свобода не является абсолютной и произвольной в смысле хаотического своеволия. Она существует в сложном взаимодействии с божественным Промыслом, объективными законами духовного мира и влиянием окружающей среды. В теоретической системе С.Л. Франка отмечается двойственность влияния социальной среды на формирование ценностного сознания и социального поведения личности [12, с. 506]. С одной стороны, меняющаяся структура общественных норм способна оказывать мощное воздействие на человека, ориентировать его ценности и активность, с другой — роль самой среды не является абсолютной и исключительной. Внутренняя свобода воли, коренящаяся в глубинах духа, гарантирует автономию морального выбора, не редуцируемого к сумме внешних факторов.

Некоторые мыслители подчеркивали, что истинная свобода заключается не в самоутверждении и следовании своим страстям, а в добровольном подчинении своей воли воле Божией, которая есть высшее благо и источник подлинной жизни. Идеи В.С. Соловьёва о нравственном начале в человеке раскрываются как утверждение целостности человеческой природы, где нравственность является внутренней нормой, неотъемлемо укоренённой в самой сути личности через чувства стыда, жалости и благоговения. Такой взгляд подразумевает, что совершенный нравственный порядок возможен только в условиях свободы каждого индивида, но истинная свобода, согласно Соловьёву, приобретает лишь через опытное постижение и историческое становление, а не как отвлечённая абстракция разума [10, с. 64]. В конечном счёте, человек поставлен перед сложным выбором между добром и злом, где нравственная свобода становится не только условием, но и целью человеческого развития, что обеспечивает динамику духовной жизни, связанную с усилием преодоления низших влечений и устремлённостью к идеалу.

Другие философы, развивая тему свободы, акцентировали внимание на её трагичности, на способности вести не только к добру, но и к отпадению от Бога, к



сознательному выбору зла и небытия. Идея постепенного, поэтапного Преображения подчеркивает неразрывную взаимосвязь между индивидуальной и коллективной этикой. Преодоление провалов рациональности и нравственности возможно лишь через интеграцию внутренних и внешних усилий, направленных на преобразование собственного опыта и среды обитания [6, с. 327]. Нравственная жизнь в таком понимании представляла как непрестанная внутренняя борьба, как путь испытаний и духовного делания, требующий от человека максимального напряжения всех его душевных и духовных сил.

Осмысление онтологической природы добра и зла является одной из стержневых тем русской религиозной философии, определяющей её метафизический характер. Благо часто мыслилось в неразрывной связи с Истиной и Красотой, образуя триединую вершину духовных ценностей, где этическое неотделимо от эстетического и гносеологического. Булгаков С.Н. определяет абсолютное добро как воплощенное в личности Христа, выстраивая тем самым синтез религиозного и онтологического подхода к категориальности добра и долженствования [3, с. 471]. Противоположный, недобродетельный путь губительно отражается на человеческой природе, приводя к разрушению её внутренней конструкции и обесцениванию созидательной активности. На основании такого подхода творчество с ориентацией на добрые начала обретает статус не просто морально предпочтительного, но онтологически необходимого для раскрытия и развития человеческой сущности и реализации глубинных смыслов существования.

В учении Несмелова В. И. развивается волевой вектор решения проблемы соотношения разума и блага, где признание автономии и ответственности личности становится фундаментом этического выбора. Основным мотиватором действия определяется не объективная сила внешнего обстоятельства, а целенаправленный произвол воли. По этой причине, согласно изложению Несмелова В. И., формирование истинного знания тесно связано с развитием способности к внутреннему самоуправлению, а также с проработкой механизмов ответственности и очищения волевого импульса [9, с. 190].

Подлинное добро не могло быть оторвано от истинного знания и эстетического совершенства. Человек, в силу своей поврежденной грехом природы, мог творить зло либо по неведению, либо по сознательному, но лишенному «сердечного разумения» выбору. В работе Зеньковского В. В. «Зло в человеке» представлены аргументы, объясняющие природу и онтологическую укоренённость зла в человеческом



существовании, которое, будучи вторичным по отношению к бытию, тем не менее реально в своём разрушительном действии. Анализируется дихотомия между намеренным и непреднамеренным совершением зла, раскрывается логика эволюции нравственного сознания в условиях ограниченности когнитивных и духовных способностей.

Проблема теодицеи – оправдания Бога перед лицом существующего в мире зла – решалась различными путями. Часто указывалось на то, что зло допущено Богом как необходимое условие человеческой свободы: без возможности выбора зла не было бы и подлинной свободы выбора добра, а значит, и нравственной заслуги личности. Страдания, как неизбежное следствие зла, также осмысливались не только как кара, но и как средство очищения, духовного пробуждения и приближения к Богу через опыт крестоношения. И. А. Ильин считает оценку роли страданий катализатором духовного становления и совершенствования человека, видя в способности переплавлять страдание в духовный опыт признак зрелости духа [5, с. 21].

В вопросе о соотношении разума и блага в русской религиозной философии также не было полного единства. На первый план выходит задача интеграции разнородных слоев душевной жизни, в которых поиск красоты и свободы приобретает значение апофатического пути, раскрытого в работах, исходящих из концепций Тареева М. М. Такой подход формирует новую этическую парадигму воспринимающего субъекта, для которого истина открывается в акте жизненного подвига [11, с. 124]. В этом случае акцент делался на волевом усилии, на необходимости сознательного выбора в пользу добра, даже если этот выбор сопряжен с жертвами и преодолением себя.

Русская религиозная философия не ограничивалась диагностикой нравственных недугов человека и мира, но и активно искала пути их исцеления и духовного преображения. Одним из центральных этических принципов, глубоко укорененных в православной традиции и переосмысленных философски, стал кенозис – идея божественного самоумаления, самоистощания ради любви к творению. Булгаков С. Н. в сочинении о природе Православия формулирует ключевые положения кенотического христианства, где катафатическая идея жертвенной любви соотносится с масштабом обожения человека, восходящего к стадии обновлённого бытия через боговоплощение [2, с. 74]. Обретая черты самоочевидности для религиозной философии, модели этого соотношения формируют прочный фундамент для модернизации богословского языка и рефлексии над личностной природой трансцендентного.



Образ Христа, добровольно уничтожившего Себя до крестной смерти, рассматривался как высший, абсолютный пример жертвенной любви, смирения и служения, которому должен следовать каждый человек. Кенотический идеал предполагал радикальный отказ от гордыни, эгоизма, стремления к власти и самоутверждению за счет других. Он призывал к кротости, терпению, состраданию и готовности разделить участь страждущего человечества. Страдание в этом контексте обретало особый, сакральный смысл. Оно переставало быть лишь бессмысленным проклятием и становилось путем к духовному очищению, познанию глубины бытия и сопереживанию Христу.

Большое значение в этических построениях придавалось идее соборности – свободного духовного единения людей в любви и истине, основанного на общности веры и нравственных ценностей. Соборность противопоставлялась как западному индивидуалистическому обособлению, так и внешнему, принудительному коллективизму. В соборном единении личность не растворялась и не нивелировалась, а, напротив, обретала полноту своего бытия, преодолевая свою «самость» и участвуя в общем деле служения Богу и ближним. Именно в соборности, понимаемой как органическое единство во множестве, русские философы видели идеал общественного устройства и условие подлинного нравственного прогресса человечества.

Подводя итог анализу нравственной проблематики в русской религиозной философии, следует отметить её исключительную глубину и масштабность. Этика здесь никогда не замыкалась в рамках нормативных предписаний или утилитарных расчетов, но всегда восходила к предельным основаниям бытия. Русские мыслители убедительно показали, что нравственность неотделима от онтологии и антропологии: вопрос о том, «что делать», неразрешим без ответа на вопросы «кто есть человек» и «каково его предназначение в вечности». Идеи о богочеловеческой природе личности, о свободе как бремени и даре, о соборности и кенозисе, о творческом преображении мира составляют золотой фонд отечественной мысли. Они предлагают альтернативу как секулярному гуманизму, так и безличному детерминизму, утверждая высочайшее достоинство человека и его ответственность за судьбу мироздания. Актуальность этих идей сохраняется и в современном мире, где кризис ценностей и утрата смысловых ориентиров вновь ставят перед человечеством вечные вопросы о добре, зле и путях духовного спасения.

### **Литература:**



1. Бердяев Н.А. Я и мир объектов // Философия свободного духа. – М.: Республика, 1994.
2. Булгаков С. Н. Православие. Очерки учения Православной церкви. – Минск: Изд-во Белорусского Экзархата, 2011. – 560 с.
3. Булгаков С.Н. Свет Невечерний. Созерцания и умозрения. – СПб.: Изд-во Олега Абышко, 2008. – 640 с.
4. Булгаков С.Н. Церковь и социальный вопрос // Христианский социализм : Споры о судьбах России . – Новосибирск : Наука , Сиб. отделение , 1991.
5. Гельфонд Ключова, М. Л. Критика учения Л.Н. Толстого о непротивлении злу насилием в отечественной религиозно-философской мысли конца XIX – начала XX в.: три основных аргумента / М. Л. Гельфонд Ключова // Вопросы философии. – 2009. – № 10.
6. Зеньковский В. В. Зло в человеке / проф. прот. В. В. Зеньковский; сост. О. Т. Ермишин // Собрание сочинений. – Т. 2: О православии и русской культуре: Статьи и очерки (1916–1957). – М.: Русский путь, 2008.
7. Зеньковский В.В. История русской философии. – М.: Академический проект; Раритет, 2001.
8. Киприан (Керн), архимандрит. Антропология св. Григория Паламы. Киев: Изд-во им. свт. Льва, папы Римского, 2006.
9. Несмелов В. И. Наука о человеке. – СПб.: Общество памяти игумении Таисии, 2017. – 936 с.
10. Соловьев В. Сочинения: в 2 т. Москва, 1990. Т. 1. С. 64.
11. Тареев М. М. Основы христианства: Система религиозной мысли // Основы христианства в 4х томах. Т. 4.: Христианская свобода. – Сергиев Посад: тип. Св.-Тр. Сергиевой Лавры, 1908. – 424 с.
12. Франк С.Л. Душа человека. Опыт введения в философскую психологию // Реальность и человек. – М.: Республика, 1997.



## **Филологические науки**



Шейко Валентина Владимировна

Учитель русского языка и литературы

## РОЛЬ ПРИРОДЫ В ПРОЦЕССЕ АНАЛИЗА ОБРАЗА АНДРЕЯ БОЛКОНСКОГО

**Аннотация:** В статье рассматривается значение пейзажа в создании образа одного из главных героев романа-эпопеи Л.Н. Толстого «Война и мир» Андрея Болконского. Анализируется символика растительных мотивов, присутствующих в сюжетах с князем. Проводится параллель литературного пейзажа с пейзажем в живописи. Отмечается, что Андрей Болконский – рефлексирующий герой, проходящий путь духовного становления. Изменения в мировоззрении героя отражаются и в окружающем его пейзаже.

*Ключевые слова:* пейзаж, символика, рефлексия героя, поток сознания, пространство.

*Key words:* landscape, symbolics, hero's reflection, stream of consciousness, space.

Образ Андрея Болконского является наиболее сложным и изменяющимся на протяжении повествования, поэтому так важно обращать внимание на окружающий его пейзаж, чтобы проследить рефлексию героя, его путь от духовного отвердения до познания высшей истины.

В начале романа мы встречаем князя Андрея в салоне Анны Павловны Шерер, где все устроено по холодным светским правилам. Болконский был уважаем в высшем свете, хотя изначально все ощущали его отчужденность и непохожесть на других: «Князь Болконский был небольшого роста, весьма красивый молодой человек с определенными и сухими чертами. Все в его фигуре, начиная от усталого, скучающего взгляда до тихого мерного шага, представляло самую резкую противоположность с его маленькою оживленною женой. Ему, видимо, все бывшие в гостиной не только были знакомы, но уж надоели ему так, что и смотреть на них, и слушать их ему было очень скучно. Из всех же прискучивших ему лиц лицо его хорошенькой жены, казалось, больше всех ему надоело. С гримасой, портившею его красивое лицо, он отвернулся от нее. Он поцеловал руку Анны Павловны и, шурясь, оглядел все общество». [4]

В поисках себя князь Андрей отправляется на войну: «Я иду потому, что эта жизнь, которую я веду здесь, эта жизнь — не по мне!». [4]



Пейзаж, изображенный Л.Н. Толстым накануне битвы и во время поражения, способствует более глубокому анализу эпизода в целом и помогает увидеть изменения в мировоззрении князя: «Ночной туман к утру оставил на высотах только иней, переходивший в росу, в лощинах же туман расстилался еще молочно-белым морем. Ничего не было видно в той лощине налево, куда спустились наши войска и откуда долетали звуки стрельбы. Над высотами было темное ясное небо, и направо — огромный шар солнца. Впереди, далеко, на том берегу туманного моря, виднелись выступающие лесистые холмы, на которых должна была быть неприятельская армия, и виднелось что-то. Вправо вступала в область тумана гвардия, звучащая топотом и колесами и изредка блестящая штыками; налево, за деревней, такие же массы кавалерии подходили и скрывались в море тумана». [4] Туман символизирует зловещую таинственность, идущую со стороны неприятеля и предвещает неудачу русским войскам, «тонувшим» в море тумана. Огромный солнечный шар также становится предвестником беды, поражения, но военачальники не придают значения природным знамениям.

Битва при Аустерлице является переломным моментом в сознании князя Андрея. Он осознает бессмысленность войны и ценность человеческой жизни: «Над ним не было ничего уже, кроме неба, — высокого неба, не ясного, но все-таки неизмеримо высокого, с тихо ползущими по нем серыми облаками. «Как тихо, спокойно и торжественно, совсем не так, как я бежал, — подумал князь Андрей, — не так, как мы бежали, кричали и дрались; совсем не так, как с озлобленными и испуганными лицами тащили друг у друга банник француз и артиллерист, — совсем не так ползут облака по этому высокому бесконечному небу. Как же я не видал прежде этого высокого неба? И как я счастлив, что узнал его наконец. Да! все пустое, все обман, кроме этого бесконечного неба. Ничего, ничего нет, кроме его. Но и того даже нет, ничего нет, кроме тишины, успокоения. И слава богу!..». [4]

Л.Н. Толстой показывает поток сознания Болконского, через восприятие которого читатель оценивает Наполеона и все происходящие события. Кумир князя теряет для него свою значимость, былой идеал развенчивается, даже зрительно уменьшается. Писатель при помощи литоты в сравнительном обороте показывает, как незначителен император для князя: «он слышал эти слова, как бы он слышал жужжание мухи». «Наполеон — его герой, но в эту минуту Наполеон казался ему столь маленьким, ничтожным человеком в сравнении с тем, что происходило теперь между его душой и этим высоким, бесконечным



небом». [4] Прилагательные, характеризующие Наполеона, имеют сему «ничтожности»: «маленький», «ничтожный», «мелочен».

Важную роль играет пейзаж – Аустерлицкое небо, перед величием которого меркнет величие императора. «Он уже наслаждался этим счастьем, когда вдруг являлся маленький Наполеон с своим безучастным, ограниченным и счастливым от несчастья других взглядом, и начинались сомнения, муки, и только небо обещало успокоение», – перед этим «бесконечным синим» небом был бессилён даже Наполеон, его он не мог победить и превзойти.

Аустерлицкое сражение запечатлено и на картине французского художника Франсуа Жерара, где битва представлена не менее эмоционально: четко выделяются два образа – Наполеон и генерал Жан Рапп. Только два этих героя восседают на белых лошадях, их взгляды обращены друг на друга, они отделены от остальной массы людей, сливающихся друг с другом. Фигура Наполеона более массивная, что подчеркивает значимость его личности. Император неподвижно сидит на коне, который также имеет величественный и спокойный вид. Жан Рапп изображен в движении: он указывает на пленного Репнина, конь генерала еще не остановился после скачки и готов к новому походу. Далее обращает на себя внимание фигура князя Репнина-Волконского: четко прорисованы черты его лица, оно нахмурено и взгляд обращен куда-то в сторону (не то на небо, не то к родной земле, можно только предполагать), но не в сторону пленившего его французского императора.

Композиция картины несколько перегружена, но за счет этого создается эффект оживления. Художник попытался сделать сюжет картины максимально событийным: осмотр Наполеоном поля боя, сообщение о пленении Репнина, принесение вражеских знамен. И все это сосредоточено вокруг центральной фигуры правителя. Пейзаж на картине также подчеркивает настроение французской армии. Фоном картины является небо и поле боя. Тона картины насыщенные, но холодные. Небо озарено неестественно ярким светом, который символизирует триумф армии императора. Со стороны, из которой прибыл Наполеон, надвигаются иссиня-черные грозные тучи, что подчеркивает грозность императора.

На полотне Франсуа Жерара приоритетными становятся земные ценности: слава, ликование победителей, в романе Л.Н. Толстого ведущую позицию занимают ценности духовные: человеческая жизнь, которой никто не вправе распоряжаться. В центре картины – фигура императора, в центре текста – внутреннее сознание человека. На холсте



запечатлен конкретный исторический момент, он статичен, как бы художник ни старался придать сцене более оживленный характер. В литературном произведении изображение динамично: мы читаем о том, как Наполеон подъезжал к полю, о чем говорил, как вел себя во время осмотра места сражения, чем закончилась эта сцена и что переживали герои данного события в эти моменты. Такое различие обусловлено и самой природой разных видов искусства, и различием авторской установки художника-реалиста и художника, представляющего стиль ампир.

Следующим важным этапом в изменении духовного сознания князя Андрея является встреча с Наташей Ростовой в имении Отрадное. Этот эпизод включает три пейзажа, способствующих раскрытию внутреннего мира героя.

По пути в Отрадное Андрей встречает на своем пути дуб, символику которого можно интерпретировать с разных позиций: «На краю дороги стоял дуб. Вероятно, в десять раз старше берез, составлявших лес, он был в десять раз толще и в два раза выше каждой березы. Это был огромный в два обхвата дуб с обломанными, давно видно, суками и с обломанной корой, заросшей старыми болячками. С огромными своими неуклюжими, несимметрично-растопыренными, корявыми руками и пальцами, он старым, сердитым и презрительным уродом стоял между улыбающимися березами. Только он один не хотел подчиняться обаянию весны и не хотел видеть ни весны, ни солнца». [4]

Говоря об аспекте пространства в романе, дуб можно рассматривать как границу между закрытым и открытым пространствами, переступив которую Болконский начинает новую жизнь. Путь до Отрадного представляет собой горизонтальное пространство, при этом в самом Отрадном его можно рассматривать как пространство замкнутое, а до имения – открытое. При этом закрытое пространство оказывается дружеским, проникая в него, Андрей по-иному начинает воспринимать жизнь. Открытое же пространство, где до этого находился князь Андрей, является для него чужим, враждебным, угнетающим. Об этом свидетельствует и «диалог» Болконского с дубом. Приезжая из враждебно настроенного пространства, Андрей не радуется жизни, князь думает, что для него она кончена: «Да, он прав, тысячу раз прав этот дуб, — думал князь Андрей, — пускай другие, молодые, вновь поддаются на этот обман, а мы знаем жизнь, — наша жизнь кончена!» Целый новый ряд мыслей безнадежных, но грустно-приятных в связи с этим дубом возник в душе князя Андрея. Во время этого путешествия он как будто вновь обдумал всю свою жизнь и пришел к тому же прежнему, успокоительному и безнадежному, заключению, что



ему начинать ничего было не надо, что он должен доживать свою жизнь, не делая зла, не тревожась и ничего не желая». [4]

Оказавшись в новом для себя пространстве, князь сразу ощущает перемены, которые начинают происходить в нем: «Князю Андрею вдруг стало отчего-то больно. День был так хорош, солнце так ярко, кругом все так весело; а эта тоненькая и хорошенькая девушка не знала и не хотела знать про его существование и была довольна и счастлива какой-то своей отдельной — верно, глупой, — но веселой и счастливой жизнью». [4] Равнодушие и холодное спокойствие отступают от Болконского.

Описывая ночь в имении, Толстой меняет модель пространства на вертикальное, что выражается в деталях. Когда Болконский распахивает окно, взгляд его скользит по вертикали, он поднимается от созерцания сада, деревьев, залитых лунным светом, к небу.

На данном этапе возникает антитеза «верх – низ» в пейзажном изображении и в образах Наташи и Андрея: «воздушная» Наташа, желающая улететь, и «земной» Андрей, находящийся этажом ниже: ««И дела нет до моего существования!» — подумал князь Андрей в то время, как он прислушивался к ее говору». [4] Но уже на этапе этого противопоставления возникает и синтез Андрея и Наташи. Князь, считающий, что его жизнь кончена, тянется душой к юной Ростовой.

Сам сад как локус также имеет важное значение в анализе образа Андрея. Сад для толстовского героя становится местом откровений и духовных прозрений. Андрей Болконский из окна, распахнутого в сад, слышит, как на этот момент чужая для него девочка, Наташа Ростова, хотела полететь. Именно связь с женским началом, образ которого «и есть для Толстого... идеал жизни, <...> образец для суждения о должном и недолжном», [2, с. 530] делает сад сакральным локусом в художественном мире писателя, локусом обновления и обретения себя.

Князь Болконский постоянно перемещается в пространстве и пересекает условную границу – дуб. Если, направляясь из открытого враждебного пространства, при виде этого дерева Андрей думал, что жизнь кончена, то, выезжая из Отрадного, пространства замкнутого, дружеского, молодого человека переполняют иные чувства: ««Да, здесь, в этом лесу, был этот дуб, с которым мы были согласны, — подумал князь Андрей. — Да где он?» — подумал опять князь Андрей, глядя на левую сторону дороги и, сам того не зная, не узнавая его, любовался тем дубом, которого он искал. Старый дуб, весь преображенный, раскинувшись шатром сочной, темной зелени, млел, чуть колыхаясь в лучах вечернего солнца. Ни корявых пальцев, ни болячек, ни старого горя и недоверия —



ничего не было видно. <...> «Нет, жизнь не кончена и в тридцать один год, — вдруг окончательно беспеременно решил князь Андрей. — Мало того, что я знаю все то, что есть во мне, надо, чтоб и все знали это». [4]

Не зря Толстой, изображая ночь в Отрадном, выбирает вертикальное пространство, являющееся сакральным, непознаваемым, бесконечным, соотносимое с движением души. В Отрадном душа Андрея пробуждается, воспаряет.

Горизонтальное же пространство, преодолимое, земное, конечное, как тело человека, обрамляет пространство вертикальное и является второстепенным, что служит и для более яркого выражения идеи произведения – изобразить не события, а «диалектику души».

Рассматривая пространство в имение Отрадное, можно отнести его к реально-историческому, так как изображается реально существующее место, но условное пересечение Андреем границы в виде дуба, его духовное перерождение, изменение пространства на вертикальное, сакральное позволяет говорить и о наличии мифологического пространства в данном эпизоде.

Кроме того, изображение дуба можно интерпретировать как символ мужского начала. Н.Е. Щукина отмечает, что «при рассмотрении мифологического подтекста романа Толстого следует учитывать еще одно обстоятельство: в славянской традиции дуб выступает как мировое древо, воплощая универсальную концепцию мира, а его вариант – древо жизни – актуализирует мифологические представления о жизни во всей полноте ее смыслов» [5, с. 154].

«Дуб – в традиционной культуре славян самое почитаемое дерево, связанное с богом-громовержцем и символизирующее силу, крепость и мужское начало в противопоставление женским деревьям (березе, липе и др.)» [1, с. 141]. Одиноким дуб – «и состарившийся родитель, и священное дерево, и родоначальник-«пращур», и символ страдания, и олицетворение «древа жизни» [3, с. 204]. Дуб – это нечто непоколебимое. Неслучайно Л.Н. Толстой для изображения обновления избирает это древо жизни. Одиноким хмурый дуб становится метафорическим изображением Андрея Болконского. Он стоит непоколебимо, несмотря на удары судьбы, но дальнейшего развития своей жизни не видит. Однако после встречи с Наташей князь видит дуб зазеленвшим и понимает, что жизнь для него только начинается.

Так, пейзаж играет важную роль в анализе образа князя Андрея. С помощью пейзажа можно проследить, как происходит духовное возрождение Болконского. В начале



романа Андрея окружает урбанистический пейзаж, в процессе развития действия князь сближается с национальной природой, сливается с ней, что помогает ему познать высшую человеческую истину – любовь к человеку и умереть спокойным и обновленным.

В Андрее Болконском с начала романа сквозит душевная усталость. А перед смертью он просит «достать» ему Евангелие, он чувствует, как распускается в нем «цветок любви», в первую очередь к жизни: «Памятливость <...> к мелким подробностям жизни поразила доктора». Перед воротами в вечность к нему «пришли эти новые, сулившие ему счастье мысли. И мысли эти <...> опять овладели его душой. Он вспомнил, что у него было теперь новое счастье и что это счастье имело что-то такое общее с Евангелием. Потому-то он попросил Евангелие». [4]

Таким образом, пейзаж играет в литературном произведении важную роль. Он не просто является фоном, на котором разворачиваются события, но это один из композиционных элементов, способствующих более глубокому анализу произведения, интерпретации образов героев, выражению авторской позиции.

#### Литература:

1. Агапкина, Т. А. Дуб / Т. А. Агапкина // Славянские древности. Этнолингвистический словарь / Гл. ред. Н. И. Толстой. – М.: Международные отношения. 1999. – Т. 2. – С. 141–146.
2. Агапкина, Т. А. Сад / Т. А. Агапкина // Славянские древности. Этнолингвистический словарь / Гл. ред. Н. И. Толстой. – М.: Международные отношения. 2009. – Т. 4. – С. 530–533.
3. Переверзева, С. В. Дуб как образ-символ в стихотворении А. И. Фета «Одинокий дуб» и в романе Л. Н. Толстого «Война и мира» / С. В. Переверзева // Культурология. – 2011. – № 2. – С. 203–204.
4. Толстой, Л. Н. Война и мир // Л. Н. Толстой: полное собрание сочинений: в 90 т. Т. 9 – 12. М., 1938.
5. Щукина, Н. Е. Древо жизни в романе Л. Н. Толстого «Анна Каренина»: мифопоэтическая модель мира в финальной части романа / Н. Е. Щукина // Пушкинские чтения. – 2011. – № XVI. – С. 151–156.



## Медицинские науки



Ильина Анастасия Юрьевна

ГБУЗ МО "МОБ им. проф. Розанова В.Н

г. Пушкино, Российская Федерация

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МЕДИЦИНСКИМ ЛОГОПЕДОМ ИГРОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ОНМК

**Аннотация:** В данной статье описывается обоснование, адаптация и опыт применения медицинским логопедом игрового материала для реабилитации пациентов после ОНМК в условиях дневного стационара на 2-3 этапах реабилитации. Также авторские варианты использования будут полезны пациентам после ОНМК для последующего восстановления в семейном кругу.

*Ключевые слова:* реабилитация, восстановление речи, афазия, дизартрия, медицинская логопедия.

*Keywords:* rehabilitation, speech restoration, aphasia, dysarthria, medical speech therapy.

Нарушения речи после инсульта являются одним из наиболее распространенных осложнений, значительно влияющих на качество жизни пациентов и требующих комплексной реабилитации.

Согласно различным исследованиям, речевые нарушения встречаются у трети пациентов, перенесших инсульт. Некоторые источники указывают на ещё более высокие показатели — около 40–50% от общего числа больных. По другим данным, нарушения речи развиваются примерно у каждого четвертого пациента [1,5].

Поступающие в наш стационар пациенты, имеющие речевые нарушения составляют примерно 20% от общего числа, из них примерно 19% после ОНМК.

Нарушение артикуляции после инсульта возникают в результате поражения моторных и речевых зон коры головного мозга, а также проводящих путей, ответственных за управление мышцами артикуляционного аппарата. Повреждение нарушает согласованную работу мышц языка, губ, мягкого нёба и гортани, что приводит к возникновению неполноценных, искаженных звуков [8].



Общая частота когнитивных нарушений: До 83% больных, перенесших инсульт, имеют проблемы в одной или нескольких когнитивных сферах, включая память, внимание и исполнительные функции. Даже при удовлетворительном результате лечения, через три месяца после инсульта у 71% пациентов сохраняются нарушения памяти, а также зрительно-конструктивных или исполнительных функций [2].

Часто нарушение речи сочетанно с нарушением движений в области рук (гемипарез, гемиплегия) отмечаются примерно у 80% больных с инсультом [6].

Таким образом нами, в процессе практической работы с пациентами данной категории, были предложены дополнительные, доступные и комплексные практические варианты восстановления утраченных функций. Предполагается, что пациент с помощью родственников помимо с основной программы также будет иметь возможность взаимодействовать с окружающими, восполняя дефициты и стабилизируя психоэмоциональную сферу.

#### 1. Настольная игра “ОКАВОКА”

Данная игра будет полезна для работы с различными видами афазий, восстановлением навыка чтения. Повышение мотивации пациента к восстановлению. Нами не рекомендуется на первых порах использовать песочные часы.



#### Очевидные преимущества:

- черно-белое исполнение
- большое количество картинок
- самой игрой заложено 4 варианта заданий



Рекомендуемое нами дополнительное использование:

- для тренировки зрительного восприятия и внимания (найдите такую же картинку на поле)
- для тренировки слухоречевой памяти ( пациент запоминает перечисляемые поочередно названия картинок и последовательно закрывает)
- для восстановления активного словаря определенной категории речи (перечислите, что могут делать ... (указывается необходимое количество изображений) и наоборот, от действия к предмету.
- указывается признак предмета/(-ов), необходимо указать и показать на соответствующие
- для работы над лексическими категориями (покажите, что пригодилось бы в работе по Вашей специальности ; что можно отнести к животным)

2. Настольная игра “Прятки”



Данные карточки будут полезны для работы над преодолением различных форм афазий. Есть разные лексические темы и разные уровни сложности. Поскольку после перенесенного инсульта почти у всех страдает память, эта игра будет особенно полезна и ненавязчива.

3. Настольная игра “Ерундопель”.

Очевидный минус - мелкий шрифт. Игра будет полезна для пациентов с легкой формой дизартрий, с остаточными проявлениями афазий, в том числе на последнем этапе восстановления чтения, а также пациентам без речевых нарушений.



Преимущества игры:

- вызывает интерес
- помогает тренировать память
- совершенствует внимание и слоговую структуру
- удобный формат использования (карточки легко брать с собой)

Есть еще один вариант, но отличающийся еще более мелким шрифтом, «Почемуметр». Его на практике используем реже.

4. Настольная игра «Образно говоря».



Представляет из себя буквально изображенные фразеологизмы. Повышает мотивацию, помогает восстанавливать навык описательного рассказа, отлично тренирует память и растормаживает речь (можем говорить за пациента, если форма нарушения грубая и просить запомнить 2-3 карточки). Пожилым пациентам особенно полезно играть в нее с внуками, поскольку, как показывает статистика, этот уровень речи недостаточно хорошо сформирован у современных детей.



### 5. Настольная игра “Соображарий”

Потрясающая по легкости и пользе игра. Ее существует несколько видов. Чаще используется нами вариант для детей, поскольку на самом поле есть подсказки, что помогает понимать инструкцию (прочитанную самим пациентом или специалистом).



Следующий этап- без подсказок. В нем заложен вариант поиска ответа на определенную букву (синяя коробка).

“Соображарий картинки” - вариант для реабилитации пациентов с остаточными проявлениями афазий. Очень хорошо работает для мобилизации и восстановления когнитивных функций. картинки можно отдельно использовать для составления предложений и рассказов.

“Соображарий герои” - в нашей работе не пользуется особой популярностью, так как требует высокого уровня преморбиды.

Использование данных методических материалов в и вне реабилитационных учреждений способствует повышению заинтересованности пациентов к восстановительным занятиям, стабилизации их эмоционального фона (пособия не очевидно “детские”, что способствует большей заинтересованности, также возможность использовать их наравне с родственниками способствует разнообразию в общении, отвлечению от разговоров о болезни).

#### **Литература:**

1. <https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova-2/2017/1/1199772982017012070>



2. <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/zhurnal-moskovskaya-meditsina/luchshie-praktiki/innovatsionnye-metody-psikhokorreksii-v-strukture-kompleksnoy-postinsultnoy-reabilitatsii/#resetPassword>
3. <https://new.vestnik-surgery.com/index.php/2070-9277/article/view/2165>
4. <https://annaly-nevrologii.com/pathID/article/view/929/688>
5. <https://sputnik-komarovo.ru/reabilitatsionnyy-tsentr/stati/vosstanovlenie-rechi-posle-insulta/>
6. <https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova-2/2023/12-2/1199772982023122012>
8. <https://cyberleninka.ru/article/n/narusheniya-rechi-i-ih-korreksiya-u-patsientov-posle-insulta>



**IMPACT OF WEIGHT LOSS DRUGS ON CARDIOMETABOLIC PARAMETERS:  
EVALUATION OF PUBLISHED CLINICAL TRIALS**

**Abstract:** The landscape of obesity pharmacotherapy has undergone a paradigm shift with the development of next-generation incretin-based therapies that demonstrate substantial effects beyond weight reduction. This article evaluates published clinical trials examining the impact of weight loss medications on cardiometabolic parameters, including glycemic control, blood pressure, lipid profiles, and cardiovascular outcomes. Recent network meta-analyses and large cardiovascular outcome trials demonstrate that contemporary agents—particularly semaglutide and tirzepatide—confer significant improvements in multiple cardiometabolic risk factors. Tirzepatide, a dual GIP/GLP-1 receptor agonist, appears to offer superior effects on weight reduction and glycemic control compared with existing therapies, while cardiovascular outcome data suggest noninferiority to established GLP-1 receptor agonists for major adverse cardiovascular events. Real-world evidence increasingly supports the translation of trial findings into clinical practice, though questions regarding comparative effectiveness and long-term outcomes warrant continued investigation.

*Keywords: cardiometabolic parameters.*

*Ключевые слова: кардиометаболические параметры.*

**Introduction**

Obesity represents a chronic, relapsing disease process affecting approximately 1.6 billion adults globally, with projections suggesting this figure will approach 3 billion by 2030 . The cardiometabolic consequences of excess adiposity are well-established: obesity contributes to insulin resistance, dyslipidemia, hypertension, and a pro-inflammatory state that collectively increase cardiovascular disease risk . Indeed, approximately two-thirds of obesity-related mortality is attributable to cardiovascular causes.

The recognition of obesity as a neurohormonally-driven disease has catalyzed the development of pharmacotherapies targeting specific biological pathways regulating appetite and energy expenditure . While lifestyle interventions remain foundational to obesity management,



their long-term efficacy is limited by compensatory biological responses that defend against weight loss. This has created an imperative for effective pharmacological options that not only reduce weight but also improve associated cardiometabolic complications.

Recent years have witnessed the approval of several novel weight-loss medications, including the GLP-1 receptor agonist semaglutide and the dual GIP/GLP-1 receptor agonist tirzepatide, alongside the withdrawal of others such as lorcaserin. These developments necessitate updated evaluation of the evidence base regarding the cardiometabolic effects of available pharmacotherapies.

### **Glycemic Effects**

The impact of weight-loss medications on glycemic parameters represents a critical dimension of their cardiometabolic benefit profile. A comprehensive network meta-analysis by Wang and colleagues, encompassing 31 randomized controlled trials with 24,792 participants, quantified these effects across six FDA-approved medications. Compared with placebo, weight-loss drugs produced moderate reductions in fasting glucose (11.12 mg/dL, 95% CI -13.70 to -8.53) and glycosylated hemoglobin (0.60%, 95% CI -0.75 to -0.45).

Among individual agents, tirzepatide demonstrates particularly pronounced glycemic effects. In the SURPASS-CVOT trial, which enrolled patients with type 2 diabetes and established atherosclerotic cardiovascular disease, tirzepatide achieved HbA1c reductions of 1.66 percentage points at 36 months, compared with 0.88 percentage points for dulaglutide. This differential was observed despite both agents belonging to the incretin-based class, suggesting that dual GIP/GLP-1 receptor activation confers additional glycemic benefit.

Meta-analytic evidence confirms these findings. In a network meta-analysis of obesity management medications, tirzepatide and semaglutide were the only agents achieving weight loss exceeding 10% while simultaneously demonstrating normoglycemia restoration and diabetes remission. For nondiabetic individuals with obesity, GLP-1 receptor agonist-based therapies significantly reduced HbA1c concentrations, with tirzepatide again showing the greatest effect (mean difference -0.39%, 95% CI -0.52 to -0.26).

### **Blood Pressure and Lipid Profiles**

The effects of weight-loss medications on blood pressure and lipid parameters exhibit greater heterogeneity than glycemic outcomes. The network meta-analysis by Wang et al. found that weight-loss drugs produced "minimal or modest benefits of clinical relevance in blood pressure and cholesterol profile" when analyzed collectively. However, this aggregate finding masks important differences between individual agents and specific parameters.



Tirzepatide treatment is associated with clinically meaningful blood pressure reductions. In SURPASS-CVOT, systolic blood pressure decreased by 6.2 mmHg with tirzepatide versus 4.1 mmHg with dulaglutide at 36 months. A post-hoc analysis of the SURMOUNT program demonstrated that 30-37% of tirzepatide-treated participants achieved a composite triple endpoint comprising weight loss  $\geq 10\%$ , systolic blood pressure reduction  $\geq 5$  mmHg, and non-HDL cholesterol  $< 130$  mg/dL, compared with 1-5% of placebo recipients.

Lipid effects vary across agents and lipid fractions. Tirzepatide produced greater reductions in triglyceride levels at 24 months compared with dulaglutide (-24.2% vs. -10.2%), although LDL cholesterol changes were not significantly different between groups. An umbrella review of 16 meta-analyses comprising 235 randomized trials confirmed that weight-loss pharmacotherapies are associated with partial improvements in lipid profiles, including total cholesterol, triglycerides, and both LDL and HDL cholesterol.

Emerging evidence suggests differential effects among novel agents. A meta-analysis of GLP-1 receptor agonist-based therapies found that retatrutide was most effective for improving lipid profiles, while semaglutide demonstrated the greatest reduction in C-reactive protein levels (-1.20 mg/dL, 95% CI -1.80 to -0.63). These findings raise the possibility of individualized treatment selection based on predominant cardiometabolic risk factors.

### **Cardiovascular Outcomes**

The demonstration of cardiovascular safety and, in some cases, benefit represents a transformative development in obesity pharmacotherapy. Semaglutide has accumulated substantial evidence for cardiovascular risk reduction. A systematic review and meta-analysis by Wu and colleagues, including 10 randomized controlled trials with 22,937 patients, found that semaglutide significantly reduced the risk of atrial fibrillation (RR 0.79, 95% CI 0.63-0.99), sinus node dysfunction (RR 0.43, 95% CI 0.19-1.00), acute myocardial infarction (RR 0.72, 95% CI 0.60-0.85), and angina pectoris (RR 0.77, 95% CI 0.61-0.98) in individuals with overweight or obesity. Subgroup analyses suggested greater efficacy in patients over 60 years and those treated for more than 52 weeks.

A broader meta-analysis of GLP-1 receptor agonist-based therapies in nondiabetic individuals with overweight or obesity demonstrated significant reductions in total cardiovascular events (RR 0.81, 95% CI 0.76-0.87), major adverse cardiovascular events (RR 0.80, 95% CI 0.72-0.89), myocardial infarction (RR 0.72, 95% CI 0.61-0.85), and all-cause mortality (RR 0.81, 95% CI 0.71-0.93). No significant differences were observed for



cardiovascular death or stroke, suggesting that the mortality benefit may derive from non-cardiovascular mechanisms.

The cardiovascular effects of tirzepatide have been rigorously evaluated in the SURPASS-CVOT trial, which randomized 13,165 patients with type 2 diabetes and atherosclerotic cardiovascular disease to tirzepatide or dulaglutide. Over a median follow-up of 4 years, tirzepatide demonstrated noninferiority to dulaglutide for the primary composite outcome of cardiovascular death, myocardial infarction, or stroke (12.2% vs. 13.1%; HR 0.92, 95.3% CI 0.83-1.01; P=0.003 for noninferiority). For the individual components, hazard ratios consistently favored tirzepatide: cardiovascular death (HR 0.89, 95% CI 0.77-1.02), myocardial infarction (HR 0.86, 95% CI 0.74-1.00), and stroke (HR 0.91, 95% CI 0.76-1.09).

A prespecified secondary analysis suggested possible lower all-cause mortality with tirzepatide (8.6% vs. 10.2%; HR 0.84, 95% CI 0.75-0.94), driven by reduced noncardiovascular mortality (3.0% vs. 4.0%; HR 0.75, 95% CI 0.63-0.91). This finding, while exploratory, warrants further investigation and may reflect broader health effects beyond cardiovascular protection.

#### **Comparative Effectiveness**

Head-to-head comparisons between weight-loss medications remain limited, necessitating reliance on network meta-analyses and real-world evidence for comparative effectiveness assessment. The network meta-analysis by Wang et al. identified tirzepatide as the most effective agent overall for improving cardiometabolic risk factors. This finding is corroborated by the SURMOUNT-5 post-hoc analysis, which examined predicted 10-year cardiovascular disease risk reduction in individuals with obesity without type 2 diabetes. Tirzepatide was associated with significantly greater absolute risk reduction compared with semaglutide (2.4% vs. 1.4%, P < 0.001). Extrapolating to the eligible US population without prior cardiovascular disease (approximately 85 million individuals), tirzepatide treatment could potentially prevent an estimated 2 million cardiovascular events over 10 years, compared with 1.15 million for semaglutide.

However, real-world evidence from large cohort studies suggests more comparable effectiveness between agents. A trial emulation study using US insurance claims data from 2018-2025, encompassing nearly 300,000 patients, directly compared tirzepatide and semaglutide in individuals with elevated cardiovascular risk. For the composite endpoint of myocardial infarction, stroke, or all-cause mortality, the hazard ratio was 1.06 (95% CI 0.95-1.18), supporting comparable cardiovascular benefit in clinical practice. The investigators emphasized



that rigorously designed real-world evidence can complement randomized clinical trials by assessing effectiveness in broader populations reflective of routine care.

### **Weight Loss and Cardiometabolic Composite Endpoints**

The relationship between weight loss and cardiometabolic improvement is neither linear nor uniform across all parameters. The SURMOUNT program's post-hoc analysis provides insights into the proportion of patients achieving clinically meaningful improvements across multiple domains simultaneously. Among participants without type 2 diabetes, 37% (SURMOUNT-1) and 34% (SURMOUNT-3) of tirzepatide-treated individuals achieved the composite endpoint of weight loss  $\geq 10\%$ , systolic blood pressure reduction  $\geq 5$  mmHg, and non-HDL cholesterol  $< 130$  mg/dL, compared with 5% and 1% of placebo recipients. Among those with type 2 diabetes (SURMOUNT-2), 30% of tirzepatide-treated participants achieved this triple endpoint versus 3% with placebo.

These findings illustrate that while weight loss is a key driver of cardiometabolic improvement, the proportion of patients achieving concurrent improvements across multiple risk factors is substantial with effective pharmacotherapy. This multidomain benefit is particularly relevant for cardiovascular disease prevention, given the multiplicative nature of risk factor interactions.

The durability of weight loss and its cardiometabolic consequences following treatment discontinuation warrants consideration. Available data indicate substantial weight regain after cessation: 47% of weight lost with liraglutide after 12 weeks, 43-67% with semaglutide after 26-52 weeks, and 53% with tirzepatide after 52 weeks. These observations underscore the chronic nature of obesity and the need for sustained treatment strategies.

### **Safety Considerations**

The benefit profile of weight-loss medications must be balanced against potential adverse effects. Gastrointestinal events are consistently more common with incretin-based therapies; in SURPASS-CVOT, such events occurred in 42.5% of tirzepatide-treated patients versus 35.9% with dulaglutide. Severe hypoglycemia was uncommon (0.7% in both groups), and acute kidney injury occurred in 3.4% of tirzepatide recipients versus 2.7% with dulaglutide.

An umbrella review by Lu and colleagues highlighted safety considerations associated with specific agents: notable adverse events were linked to liraglutide, naltrexone/bupropion, semaglutide, and orlistat. Medullary thyroid cancer occurred in two tirzepatide-treated patients in SURPASS-CVOT, with one tumor positive for a RET proto-oncogene mutation, underscoring the importance of ongoing surveillance for rare but serious adverse events.



### **Limitations and Future Directions**

Despite the substantial evidence base, important limitations persist. Most trials have enrolled predominantly White populations, limiting generalizability to diverse demographic groups. The cardiovascular outcome data for tirzepatide, while reassuring, derive from a noninferiority comparison with an active comparator rather than placebo, potentially underestimating the absolute treatment effect. Furthermore, the applicability of findings from type 2 diabetes populations to individuals with obesity without diabetes requires confirmation in dedicated trials.

The optimal sequencing and combination of weight-loss medications remain unexplored. As noted in the Nature Medicine meta-analysis, head-to-head comparisons between different obesity management medications in randomized controlled trials are still limited, with only two such comparisons identified . This gap constrains evidence-based treatment selection and highlights the need for dedicated comparative effectiveness trials.

Long-term outcomes beyond 3-4 years remain incompletely characterized. The umbrella review emphasized that further clinical trials with extended follow-up are essential to evaluate effects on clinical outcomes including cancer, cardiovascular events, and mortality . Additionally, the cardiovascular effects of tirzepatide in primary prevention populations without established disease are being evaluated in ongoing trials including SURMOUNT-MMO .

### **Conclusions**

Published clinical trials demonstrate that contemporary weight-loss medications, particularly the incretin-based agents semaglutide and tirzepatide, confer substantial improvements in multiple cardiometabolic parameters. Glycemic control benefits are robust and clinically meaningful, while blood pressure and lipid effects, though more modest, contribute to overall cardiovascular risk reduction. Cardiovascular outcome trials have established noninferiority of tirzepatide to dulaglutide and provided reassuring safety data, while meta-analyses confirm semaglutide's benefits across arrhythmic, ischemic, and mortality outcomes.

Comparative effectiveness analyses suggest that tirzepatide may offer advantages in weight reduction and glycemic control, with potentially greater predicted cardiovascular risk reduction in primary prevention populations. However, real-world evidence supports broadly comparable cardiovascular benefits between tirzepatide and semaglutide in clinical practice. The translation of these findings into individualized treatment decisions requires consideration of patient-specific factors, including the presence of type 2 diabetes, baseline cardiovascular risk, and predominant metabolic abnormalities.



As the evidence base continues to evolve, the integration of weight-loss pharmacotherapy into comprehensive cardiometabolic risk reduction strategies represents a significant advance in the management of obesity and its complications. Ongoing trials and real-world evidence generation will further refine our understanding of optimal treatment selection and long-term outcomes.

**References:**

1. Wang J, et al. Cardiometabolic risk effects of weight-loss medications: An updated network meta-analysis. *Diabetes Obes Metab.* 2025;27(9):5311-5321.
2. Nicholls SJ, et al. Tirzepatide vs dulaglutide for cardiovascular outcomes in type 2 diabetes: the SURPASS-CVOT trial. *N Engl J Med.* 2025.
3. Mamas MA, et al. Tirzepatide compared with semaglutide and 10-year cardiovascular disease risk reduction in obesity: post-hoc analysis of the SURMOUNT-5 trial. *Eur Heart J Open.* 2025;5(5):oeaf117.
4. Alkhezi OS, et al. A systematic review and meta-analysis of the efficacy and safety of pharmacological treatments for obesity in adults. *Nat Med.* 2025;31:3317-3329.
5. National Institutes of Health. Cardiometabolic risk effects of weight-loss medications: An updated network meta-analysis. NIH Library. 2025.
6. Chen Y, et al. Efficacy of GLP-1 receptor agonist-based therapies on cardiovascular events and cardiometabolic parameters in obese individuals without diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Diabetes.* 2025;17(4):e70082.
7. Xian Y, et al. Cardiovascular outcomes of semaglutide and tirzepatide for patients with type 2 diabetes in clinical practice. *Nat Med.* 2025;32(1):342-352.
8. Lu CC, et al. Association of long-term weight management pharmacotherapy with multiple health outcomes: an umbrella review and evidence map. *Int J Obes.* 2025;49:464-477.
9. Wu R, et al. Effect of semaglutide on arrhythmic, major cardiovascular, and renal outcomes in patients with overweight or obesity: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Med Res.* 2025;30(1):835.
10. Jastreboff AM, et al. Participants with obesity achieving weight loss  $\geq 10\%$ , SBP reduction  $\geq 5$  mmHg and non-HDL cholesterol  $< 130$  mg/dL with tirzepatide: a post hoc analysis of SURMOUNT 1-4. *J Am Coll Cardiol.* 2025;85(17 Suppl):947-07.

