

Министерство образования и науки Астраханской области
Астраханский государственный архитектурно-строительный университет
Российская академия архитектуры и строительных наук
Московский государственный строительный университет
Российский университет транспорта (МИИТ)

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ: ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Материалы IX Национальной
научно-практической конференции
с международным участием,
приуроченной ко Дню российской науки
*10 февраля 2026 г.***

Электронное издание

© ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2026

ISBN 978-5-93026-274-2

Об издании: [1](#), [2](#)

УДК 69
И66

Редакционная коллегия:

Н. В. Купчикова, О. Б. Завьялова, Г. Б. Абуова, Т. О. Цитман,
С. Р. Кособокова, И. И. Потапова, Ю. В. Георгиевская

Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования [Электронный ресурс] : материалы IX Национальной научно-практической конференции с международным участием, приуроченной ко Дню российской науки (10 февраля 2026 г.) : электронное издание / под общ. ред. С. П. Стрелкова. – Электрон. текстовые данные (15,5 Мб). – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2026. – 1 опт. диск (CD-R).

Сборник включает материалы докладов, представленных на секциях Национальной научно-практической конференции «Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования». Авторами рассмотрены актуальные вопросы в сфере технических, естественных, гуманитарных и экономических наук.

ISBN 978-5-93026-274-2

Минимальные системные требования для воспроизведения электронного издания:
Процессор с тактовой частотой 1,5 ГГц и выше, Windows 7 SP1/8, 8.1/10, 1 Гб ОЗУ, 380 Мб свободного пространства на жестком диске; программа для чтения файлов формата PDF, наличие CD/DVD-привода

© ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2026

[ВПЕРЕД](#)

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ: ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы IX Национальной
научно-практической конференции
с международным участием,
приуроченной ко Дню российской науки
10 февраля 2026 г.

Материалы публикуются в авторской редакции

*Технические редакторы: Л. Х. Джубанишалиева,
Н. В. Грязнова, С. С. Кострыкина*

Дата подписания 17.04.2026.
Заказ № 4535. Тираж 200 экз. (первый завод – 10 экз.)

Записано на материальный носитель
в Астраханском государственном архитектурно-строительном университете
(Информационно-издательский центр)
414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18
Тел./факс: (8512) 66-72-24; 66-72-26
E-mail: iic@ausu.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПОДСЕКЦИЯ № 1. ТОННЕЛИ, МОСТЫ, ТРАНСПОРТНОЕ И ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Численное моделирование работы буронабивных свай с многоместными уширениями в составе фундамента опоры моста <i>Н. В. Купчикова, И. В. Котов, Е. Е. Купчиков</i>	13
Алгоритм диагностирования неисправности работы гидроагрегата в процессе эксплуатации ГЭС <i>С. В. Евдокимов, С. С. Евдокимова</i>	20
Эффективность и перспективы внедрения умных технологий в эксплуатацию отдельно стоящих паркингов <i>И. А. Павлова, Е. Е. Пенская, Д. С. Слесарева, Е. Н. Карпушко</i>	25
Комплексная модернизация системы электроснабжения и снижения транспортной вибрации на примере реконструкции трамвайного депо <i>Ю. В. Лазуткин</i>	29
Концепция разработки проекта по проверке ТИМ-моделей зданий и сооружений с помощью ИИ-ассистента в цифровой платформе Главгосэкспертизы России <i>Н. В. Купчикова, А. А. Провоторов, Е. О. Шкруднев, И. А. Демкина, Е. Е. Купчиков, В. В. Афанасьев, О. В. Коньшева, М. И. Крыжановская, В. А. Перепечин</i>	34
Автоматизация оценки соответствия конструктивно-технологических решений высотного здания действующим нормативным требованиям на предпроектной и проектных стадиях <i>А. И. Сухорукова, Н. В. Купчикова (научный руководитель)</i>	40

ПОДСЕКЦИЯ № 2. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Ключевые аспекты строительного контроля в процессе возведения монолитного фундамента с применением сейсмоизолирующих систем <i>Ю. Х. Турлаев, Н. А. Иванникова, О. Б. Завьялова</i>	46
Исследование вторичного щебня на содержание глинистых и пылевидных частиц <i>Ю. М. Галицкова</i>	49
Особенности строительного контроля в летний период при производстве бетонных работ <i>Э. Н. Аппазов, Н. А. Иванникова, Е. С. Зверховская</i>	53
Особенности эксплуатации защитных сооружений при сохранении их функционального назначения <i>Д. С. Слесарева, Е. Е. Пенская, И. А. Павлова, Е. Е. Карпушко</i>	58

Применение методов строительного контроля при профилактике прогрессирующего обрушения <i>С. А. Балаев, Н. А. Иванникова, В. К. Лихобабин</i>	63
Применение композитных материалов в агрессивных средах <i>А. В. Рукавишникова, О. А. Разинкова</i>	66
Современный контроль качества при устройстве несъемной опалубки из кирпичных и каменных конструкций на высоте более 20 м <i>И. А. Киселев, Н. А. Иванникова</i>	71
Влияние неблагоприятных факторов, дефектов и повреждений на состояние строительных конструкций зданий <i>О. А. Разинкова, Н. А. Кунакова</i>	76
Строительство высотных сооружений на водонасыщенных основаниях: инженерно-геологические и технологические аспекты <i>Д. М. Рожко, О. А. Разинкова</i>	83
 ПОДСЕКЦИЯ № 3. УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ	
Редевелопмент торговых центров г. Астрахани на примере завершения строительства торгового центра в Советском районе по ул. Боевой, 29 после консервации <i>Ю. И. Убогович, О. А. Цедилина</i>	88
Цифровизация ЖКХ: рациональный подход к улучшению ГИС ЖКХ без разработки BIM-решений <i>Е. Е. Пенская, Д. С. Слесарева, И. А. Павлова, Е. Н. Карпушко</i>	92
Модель планирования контрольных точек на основе проектной документации <i>А. Н. Камидагалиева, С. С. Евсеева</i>	96
Правовые риски при работе с субподрядчиками и их минимизация через условия договора <i>Д. А. Едельбаева, А. А. Бисалиев (научный руководитель)</i>	98
Правовая природа и виды договора о комплексном развитии территории: дискуссионные аспекты и законодательная модель <i>А. А. Бисалиев, О. В. Дьяконова</i>	102
Классификация и ранжирование ключевых рисков при строительстве частного малоэтажного жилья <i>Д. А. Едельбаева, А. А. Бисалиев (научный руководитель)</i>	109
Проблемы и перспективы развития договорного регулирования в сфере комплексного развития территорий: гибкость, цифровизация и защита прав граждан <i>А. А. Бисалиев, О. В. Дьяконова</i>	112
Космодром бестопливного старта. Проблемы проектирования и строительства <i>Р. И. Шаяхмедов</i>	118
Строительство космодрома бестопливного старта. Практический опыт, экспериментальные данные и теоретические обоснования <i>Э. Ш. Исламгазиева, Р. И. Шаяхмедов</i>	122

ПОДСЕКЦИЯ № 4. ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, БЕЗОПАСНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Современное российское программное обеспечение
в практике проектирования сооружений водоочистки:
аналитический обзор

А. В. Оганян, П. С. Симонян, Л. В. Боронина..... 127

Оптимизация схемы интеграции солнечных гелиоколлекторов
в систему теплоснабжения

И. С. Просвирина 131

Формирование ламинарного воздушного потока в помещениях класса «А»:
обзор инженерных решений и их энергоемкости

В. В. Востриков, И. С. Просвирина 135

Особенности проектирования системы теплоснабжения
многофункционального общественного здания в Астраханской области

А. С. Баишпанов, И. А. Парамеев, Ю. А. Аляутдинова..... 139

Зеленый след будущего:
экологическое воспитание в школах

Г. Б. Абуова, Р. С. Попов, О. П. Анисимова, С. В. Некипелова 143

Оценка последствий техногенных чрезвычайных ситуаций
в Астраханской области

И. Ю. Киреева, Ю. А. Щеглова, А. А. Джумашева, А. Ю. Маширова..... 146

Ключевые проблемы и перспективы развития
замкнутых систем водоснабжения в промышленности

Д. О. Игнаткина, А. А. Войтюк, А. А. Геращенко, Е. В. Король..... 149

Исследование и внедрение инновационных решений
в сфере модернизации городских систем водоотведения

А. А. Геращенко, Д. О. Игнаткина, К. И. Ситников, С. А. Семенов 154

Анализ результативности применения композитного сорбента
для доочистки промышленных сточных вод

Д. О. Игнаткина, А. А. Геращенко, В. С. Фокин, Г. С. Часовской..... 157

Действие персонала при выполнении работ
в замкнутых и ограниченных пространствах на ОПО

в случае возникновения чрезвычайной ситуации

А. Г. Чернышова, Г. Б. Абуова, Б. М. Насибулина..... 161

Организация наблюдений за состоянием атмосферного воздуха
Астраханского региона

А. Г. Чернышова, Г. Б. Абуова, Б. М. Насибулина..... 166

Организация тушения пожаров высотных зданий:
проблемы и пути решения

А. Ж. Тлегонова, Г. Б. Абуова 170

Гидрогеологические риски развития ирригации в аридных регионах Мьянмы:
истощение и засоление подземных вод

Мин. О. Со, Л. В. Боронина..... 173

Системный анализ комплексной технологии очистки сточных вод газоперерабатывающего завода <i>А. В. Камоликов, О. М. Шикульская, П. М. Палатов</i>	178
Экологические проблемы реки Волги <i>А. Ф. Сокольский, И. Н. Федорова, А. А. Каграманян</i>	181
Исследование эффективности применения эжекторов для паровых турбин <i>А. Ж. Мундагалиева, А. А. Мухин</i>	184
Современные проблемы водоснабжения и водоотведения в условиях устойчивого развития <i>А. И. Анохин, А. А. Добринская</i>	187
Методология комплексного подхода к обследованию, проектированию и эксплуатации водопроводных сооружений малой производительности <i>Л. В. Боронина, О. А. Продоус</i>	191
Применение обратного осмоса в решении дефицита пресной воды <i>В. Д. Душкин, А. А. Добринская</i>	195
Износ водопроводных сетей как фактор снижения эффективности и увеличения техногенных рисков <i>И. М. Никифоров, Н. А. Поздняков, А. А. Добринская</i>	200
Гибридные системы теплоснабжения как инструмент снижения углеродного следа в жилом секторе <i>И. А. Уткина, М. Г. Гимранов</i>	203
Современные подходы к повышению эффективности теплообменных аппаратов при загрязнении поверхностей нагрева <i>Г. М. Гимранов, И. А. Уткина</i>	208
Методы расчета грунтовых теплообменников для систем кондиционирования с тепловыми насосами: обзор подходов <i>Р. Х. Кибатов, И. С. Просвирина</i>	212
Ресурсоэффективная система автоматического полива в городской среде с использованием альтернативных источников воды <i>Н. А. Куренков, М. А. Гриднева</i>	216
 ПОДСЕКЦИЯ № 5. СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ОЦЕНОЧНО-СТОИМОСТНАЯ ЭКСПЕРТИЗА, ВКЛЮЧАЯ СУДЕБНУЮ	
Строительно-техническая и оценочно-стоимостная экспертиза на примере строительства гостиничного комплекса <i>В. А. Перепечин, Н. В. Купчикова</i>	220
Эксперт и специалист-строитель в современном судопроизводстве <i>И. И. Сиитова, Ж. А. Зимина</i>	225
Особенности проведения судебной строительно-технической экспертизы при выполнении работ по договору подряда <i>В. Ф. Протопопов, Р. Г. Касумов, Ж. А. Зимина</i>	229
Порядок проведения судебной строительно-технической экспертизы по вопросам признания здания аварийным <i>А. В. Сергеева, Т. С. Якубова, О. Н. Беспалова</i>	231

Понятие и роль оценочной экспертизы в строительстве <i>В. Р. Шатров, М. Е. Малых, О. Н. Беспалова</i>	234
Сложности оценки стоимости незавершенного строительства в судебной практике <i>Ш. Н. Шисин</i>	238
Правовые аспекты и методика проведения судебной строительно-технической экспертизы по вопросам качества ремонтно-отделочных работ жилых помещений <i>Л. Н. Музашивили, Ю. Н. Спрядышева</i>	242
 ПОДСЕКЦИЯ № 6. АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО	
Методы оценки социальной активности в пешеходных пространствах городской среды <i>Е. Р. Кондратьева</i>	246
Факторы комфортности пешеходных пространств как условия повышения социальной активности населения <i>Е. Р. Кондратьева</i>	249
Трансформация культурно-досуговых центров: от монофункциональных учреждений к многофункциональным общественным пространствам <i>О. И. Китчак, А. Н. Кусмарцева</i>	252
Типологии общественных пространств городской территории <i>Н. Ю. Рыкалина, Е. А. Горина</i>	256
Конструктивные решения складных пространственных структур <i>Р. Б. Славин, Н. О. Грачев</i>	261
Типология открытых пространственных связей в контексте развития городских связей «зеленые коридоры» <i>В. И. Старостина, Э. Х. Мустафаева</i>	267
Принципы организации пространства при реализации фестивальных мероприятий <i>З. В. Тарвердян</i>	271
Анализ архитектурных решений многофункциональных общеобразовательных учреждений на основе экологических принципов <i>К. А. Шарамо, Ф. Р. Юнусова</i>	276
Многофункциональные культурно-досуговые центры как инструмент комплексного развития сельских территорий <i>Н. А. Шарамо, А. Н. Кусмарцева</i>	280
Проблемы доступности городской среды для маломобильных групп населения <i>А. В. Клиничаян, И. А. Клиничаян</i>	285
Многоуровневая зеленая инфраструктура как элемент устойчивого развития в жилом комплексе «Символ» (г. Москва) <i>Е. А. Дорожкина</i>	289

Архитектурное образование будущего: какие навыки выйдут на первый план? <i>В. Д. Куцевалова, Н. А. Ковалёва</i>	293
Особенности планировки инновационных территорий и поселений <i>А. В. Попов, А. Л. Мухина, Н. Н. Дьяков, В. М. Кожукалова, Е. А. Скоробогатова</i>	297
Внедрение экологических принципов в архитектурные решения многофункциональных общеобразовательных учреждений <i>Н. Ю. Рыкалина, Ф. Р. Юнусова</i>	301
Информационная система для поддержки деятельности по озеленению частных территорий <i>А. Х. Рахметалиев, Л. А. Плешакова, А. В. Журнова</i>	311
Роль орнамента и декоративных мотивов в визуальной идентификации объектов культурного наследия <i>В. Ю. Чернышова, Э. Р. Закирова</i>	315
Проектная практика как инструмент проверки принципов сохранения и адаптации объектов культурного наследия (на примере г. Астрахани) <i>А. Н. Щербинина, Е. Е. Баталова</i>	319
 ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	
Создание карты местности <i>З. В. Грачева, Р. А. Петров, В. В. Исаев</i>	324
Мониторинг деформаций: методы наблюдения за уникальными и высотными сооружениями <i>К. Г. Кондрашин, А. Н. Мармилов, А. Ш. Педаева</i>	327
Геодезический контроль осадок зданий на слабых грунтах в г. Астрахани <i>А. Н. Мармилов, С. П. Стрелков, И. Б. Гусейнова</i>	330
Квантовые коммуникации как основа будущего GPS/GNSS <i>К. Г. Кондрашин, Е. А. Медведева, И. С. Пономарев</i>	332
Факторы, влияющие на точность системы глобального позиционирования (GPS): классификация и анализ источников погрешностей <i>С. Р. Кособокова, С. П. Стрелков, И. С. Пономарев</i>	336
Разработка геокогнитивной модели для цифрового двойника территории: от зеркального отражения к интеллектуальному прогнозированию <i>К. Г. Кондрашин, С. Р. Кособокова, И. С. Пономарев</i>	341
Современные технологии строительства автономных агрокомплексов в условиях урбанизации <i>Ж. А. Зимина</i>	346
 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Экономическая эффективность концепции «фактора латте»: математическое моделирование против поведенческих паттернов <i>В. И. Голоднова</i>	351

Функционирование и поддержка малого и среднего бизнеса в ЛНР <i>Ю. В. Шуева</i>	356
Влияние концепции смарт-специализации на развитие малого и среднего предпринимательства <i>А. С. Тхор</i>	362
Формирование нового финансового доверия в условиях цифровой трансформации экономики <i>И. Е. Фадеева, С. В. Богачкова, М. А. Гвоздарев</i>	367
Современные проблемы формирования и исполнения сметы бюджетных средств и пути их решения <i>Ю. Ю. Корниенко, Т. А. Болотова</i>	370
Анализ инновационной деятельности Пермского края <i>А. С. Полякова</i>	374
Инновационный потенциал Нижегородской области <i>А. С. Мишанина</i>	378
Имидж предприятия как вспомогательный компонент для устойчивого развития предприятия <i>Н. А. Дубко, Е. Д. Спасибенок</i>	383
Анализ финансовой устойчивости предприятия <i>О. В. Кудрявцева, М. М. Романова</i>	387
Кадровое обеспечение региона как фактор экономического роста строительства <i>О. В. Кудрявцева, М. А. Кудрявцева</i>	393
Энергетическая составляющая экономической безопасности: роль и влияние на экономическую безопасность России <i>О. В. Кудрявцева, А. С. Зайцев</i>	399
Методика статистического обоснования параметров перспективного развития сельскохозяйственного производства <i>С. А. Спорняк, С. А. Хабецкая</i>	405
Взаимосвязь экономических перспектив региона и решение местных инфраструктурных проблем <i>Е. И. Пионкин</i>	409
Прогнозирование спроса как инструмент повышения эффективности управления запасами в ресторанном бизнесе <i>Н. Н. Попова, В. С. Бондаренко</i>	414
Финансовый контроль как элемент повышения эффективности государственных закупок Российской Федерации <i>В. С. Жевакин</i>	418
Влияние денежно-кредитной политики Центрального банка на стимулирование экономического роста <i>М. И. Вилкова, И. А. Митченко</i>	420
Экономика замкнутого цикла в ЛНР: концептуальная модель перехода и приоритетные отраслевые контуры <i>А. В. Велигура</i>	424

Теоретические подходы к трактовке и сущности понятия «внебюджетные фонды» <i>М. М. Романова, И. А. Митченко</i>	428

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Лингвокультурная идентичность как отражение этнических и духовных ценностей <i>В. В. Билич, Р. Н. Назар</i>	432
Роль языка в формировании общественного мнения <i>Д. В. Билич, Р. Н. Назар</i>	435
Роль физической культуры в коррекции избыточной массы тела <i>М. И. Вилкова, А. М. Стрельников</i>	438
Понятие о нормах литературного языка и нормативности речи <i>Д. С. Неводчикова, В. В. Гурылева</i>	442
К вопросу о материальной ответственности работодателя перед работником по трудовому законодательству Российской Федерации <i>А. А. Задорожная</i>	446
Некоторые проблемы наступления материальной ответственности работника перед работодателем по трудовому законодательству Российской Федерации <i>А. А. Задорожная</i>	450
Особенности организации досуга населения Донбасса в условиях оккупационного периода (1941–1943 гг.) <i>П. Д. Кальченко</i>	456
Преимущества и недостатки использования сленгизмов в полилингвальном обществе <i>А. Д. Караулова, А. Р. Ибляминова, А. Д. Голованова</i>	461
Молодежный сленг – беда или победа? <i>Р. А. Климентьев, Э. Д. Караулова, А. Д. Караулова</i>	465
Адаптивный потенциал физической культуры в условиях гиподинамии техногенной цивилизации <i>О. О. Куралева, Д. Р. Мухамбеталиева</i>	468
Влияние экстремально высоких температур на методику проведения спортивных тренировок в Астраханской области <i>О. О. Куралева, Д. Р. Мухамбеталиева</i>	472
Прокрастинация среди руководителей: природа явления и пути решения <i>Е. В. Легкоступ, Е. В. Гаврилова</i>	477
Антропологизация технологий искусственного интеллекта как фактор пятой промышленной революции <i>А. И. Лойко</i>	481
Искусственная личность <i>А. И. Лойко</i>	484

Когнитивная экосистема <i>А. И. Лойко</i>	486
Философия в тематике исторических исследований <i>Л. Е. Лойко</i>	489
Межкультурный диалог и сохранение уникальности культурного наследия (на примере Астраханской области) <i>В. О. Мармилова, Е. Д. Колесник</i>	491
Развитие поликультурной компетентности обучающихся как один из аспектов гражданского воспитания <i>В. С. Михайлова, Ю. В. Георгиевская</i>	495
Влияние Я-концепции и самооффективности на карьерные траектории <i>В. В. Морозова, Е. В. Гаврилова (научный руководитель)</i>	501
Нематериальная мотивация как фактор повышения вовлеченности персонала <i>А. С. Недашковская, Е. В. Гаврилова (научный руководитель)</i>	504
Влияние стиля лидерства на формирование корпоративной культуры организации <i>К. А. Пономаренко, Е. В. Гаврилова</i>	508
Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности <i>М. М. Романова, А. М. Стрельников</i>	512
Современный социально-философский дискурс идентичности: аксиологические основания феномена <i>И. В. Сабирзянова</i>	516
Роль стрессоустойчивости и саморегуляции в обеспечении профессиональной безопасности специалистов социальной работы <i>Ю. В. Сорокатая, О. Р. Чугрина</i>	519
Роль физической культуры и спорта в системе мер по предотвращению заболеваний и формированию здорового образа жизни <i>А. М. Стрельников, М. А. Кудрявцева</i>	523
Топонимическая система Донбасса как отражение историко-культурных трансформаций региона (на примере урбанонимов) <i>Н. Д. Швырев, Ж. С. Свиренко</i>	528

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПОДСЕКЦИЯ № 1 ТОННЕЛИ, МОСТЫ, ТРАНСПОРТНОЕ И ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 69.059.4

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ С МНОГОМЕСТНЫМИ УШИРЕНИЯМИ В СОСТАВЕ ФУНДАМЕНТА ОПОРЫ МОСТА

Н. В. Купчикова, И. В. Котов, Е. Е. Купчиков

Российский университет транспорта (МИИТ)

(г. Москва, Россия)

Ненадлежащая эксплуатация и прогрессирующее увеличение транспортных нагрузок приводят к необходимости оценки несущей способности существующих фундаментов мостовых опор. Одним из эффективных методов усиления является устройство буронабивных свай с уширениями. В статье представлены результаты численного моделирования свайного куста, состоящего из буронабивных свай с многоместными уширениями на теле и конце свай, расположенных вертикально и под наклоном для опоры железнодорожного моста. Моделирование выполнено в программном комплексе MIDAS GTS NX с учетом нелинейных свойств грунта и этапности реконструкции. Выполнен анализ напряженно-деформированного состояния системы «свай с уширениями – ростверк – грунтовый массив». Полученные значения перемещений и напряжений подтверждают эффективность и надежность принятого конструктивного решения при реконструкции.

Ключевые слова: численное моделирование, буронабивные сваи, многоместные уширения, опора моста, MIDAS GTS NX, реконструкция, напряженно-деформированное состояние.

Improper operation and progressive increase in traffic loads necessitate an assessment of the load-bearing capacity of existing bridge pier foundations. One of the effective strengthening methods is the use of bored piles with enlargements. The article presents the results of numerical modeling of a pile cap consisting of bored piles with multiple enlargements on the shaft and at the pile toe for a railway bridge pier. The modeling was performed in the MIDAS GTS NX software package, considering the nonlinear properties of the soil and the construction stages. The stress-strain state of the “pile-raft-soil mass” system was analyzed. The obtained values of displacements and stresses confirm the efficiency and reliability of the adopted design solution during reconstruction.

Keywords: numerical simulation, bored piles, multiple enlargements, bridge pier, MIDAS GTS NX, reconstruction, stress-strain state.

Обеспечение надежного функционирования транспортных сооружений в условиях возрастающих нагрузок и природно-климатических воздействий требует разработки специальных систем наблюдения и прогнозирования пове-

дения конструкций [1]. Как показывает практика, причиной аварийного состояния зданий и сооружений нередко становится ненадлежащая эксплуатация, приводящая к накоплению дефектов [1, 2]. Для мостовых сооружений особую опасность представляют деформации опор, их крены и неравномерные осадки, которые могут привести к угрозе обрушения пролетных строений [3].

В связи с этим при реконструкции мостовых переходов часто возникает необходимость усиления существующих фундаментов. Одним из перспективных технологических решений является использование буронабивных свай с многоместными уширениями. Такая конструкция позволяет значительно увеличить несущую способность сваи за счет вовлечения в работу грунта не только под пятой, но и по боковой поверхности в зонах уширений. Однако расчет таких фундаментов аналитическими методами затруднен из-за сложного характера взаимодействия с грунтовым массивом. Наиболее полную картину напряженно-деформированного состояния (НДС) системы позволяет получить численное моделирование, в частности метод конечных элементов [4].

Целью данной работы является оценка НДС свайного куста из буронабивных свай с многоместными уширениями под опору при реконструкции железнодорожного моста с помощью программного комплекса MIDAS GTS NX. Рассматривается фрагмент фундамента опоры, состоящий из четырех буронабивных свай диаметром 1,2 м и длиной 20 м, объединенных монолитным ростверком. Проектом реконструкции предусмотрено устройство на каждой свае многоместных уширений. Уширения моделировались как местные увеличения диаметра ствола сваи. Инженерно-геологические условия площадки представлены тремя слоями грунтов. Для моделирования их поведения использовалась упругопластическая модель Мора – Кулона. Физико-механические характеристики грунтов и материала свай (бетон класса В15) приняты на основе данных инженерных изысканий и представлены в таблице. Для бетона использовалась линейно-упругая модель.

Таблица

Характеристики грунтов и материалов

№ п/п	Имя грунта /материала	Модуль упругости E , кН/м ²	Коэффициент Пуассона μ	Удельный вес γ , кН/м ³	Удельный вес в воде γ_{sb} , кН/м ³	Сцепление C , кН/м ²	Угол внутреннего трения φ , град.
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Супесь пластичная	28 000	0,3	21,2	26,8	2	29
3	Суглинок полутвердый	20 000	0,3	20,1	27,2	2	24
4	Песок средней крупности	35 000	0,3	20,4	26,7	1	37
5	Бетон В15	2,15e7	0,2	34,0	–	–	–

Разработка конечно-элементной модели в MIDAS GTS NX

Для достижения поставленной цели была создана трехмерная конечно-элементная модель в геотехническом комплексе MIDAS GTS NX (рис. 3). Моделирование выполнялось в несколько этапов. Геометрия фундамента была импортирована из AutoCAD (рис. 1 и 2).

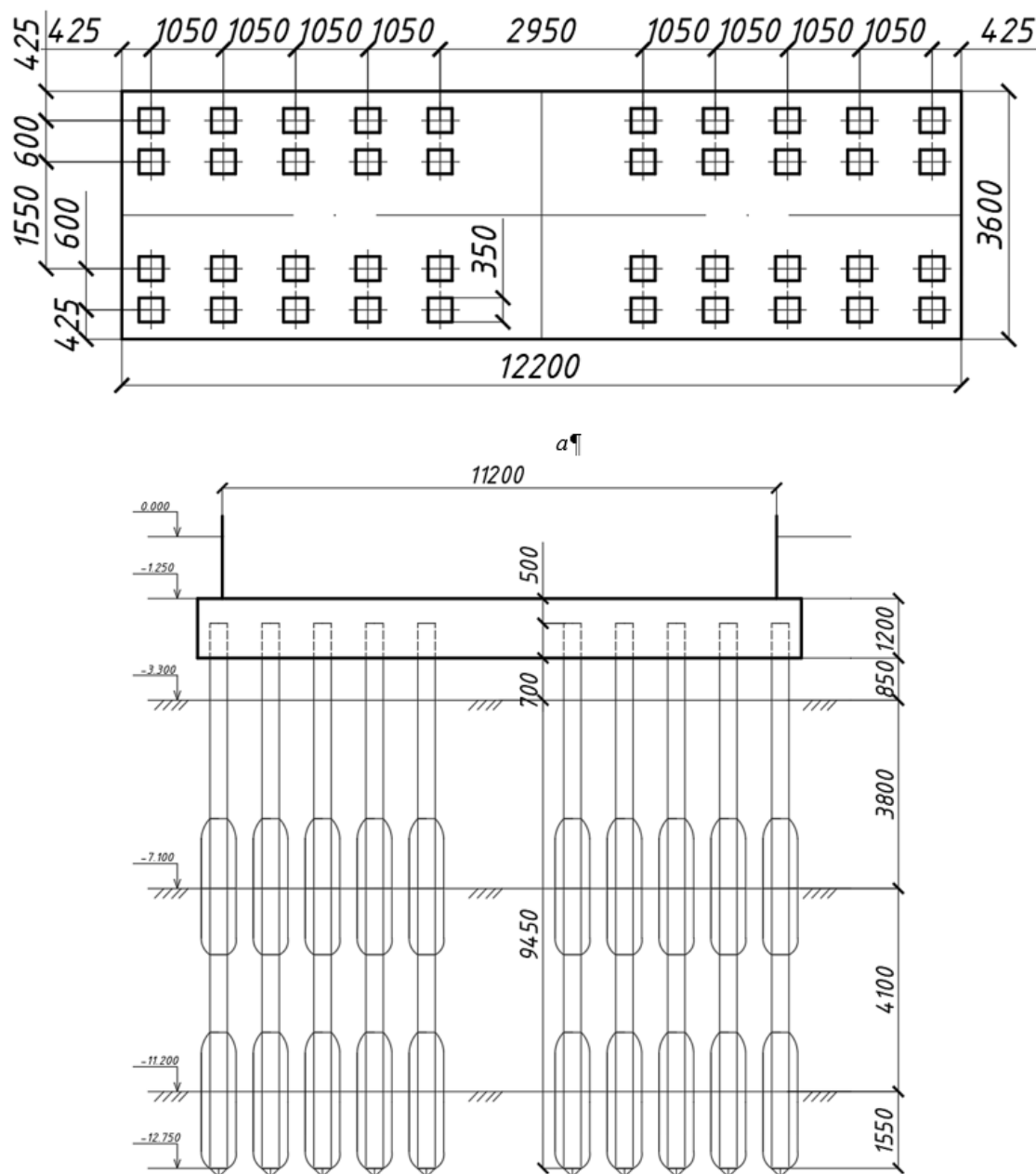


*Рис. 1. Схема проектирования свайного куста:
план рассчитываемого свайного куста с ростверком и продольный разрез*

Грунтовый массив задан в виде параллелепипеда размерами, обеспечивающими минимизацию влияния граничных условий на результаты расчета в зоне интереса. Сваи с уширениями моделировались объемными телами. Для грунтового массива и ростверка использовались объемные тетраэдральные конечные элементы, а для моделирования свай применялись гибридные конечные элементы.

ные элементы, позволяющие корректно передавать усилия на грунт. В местах предполагаемых концентраций напряжений – зоны уширений, контакт с ростверком – сетка была сгущена. Для корректного моделирования взаимодействия по контакту «свая – грунт» были заданы интерфейсные элементы (рис. 3). По боковым граням грунтового массива заданы условия симметрии – запрет перемещений по нормали к грани. По нижней грани – подошве массива задана полная заделка. Нагрузка от вышележащих конструкций опоры и пролетного строения приложена к поверхности ростверка в виде распределенного давления. Расчет производился на основное сочетание нагрузок.

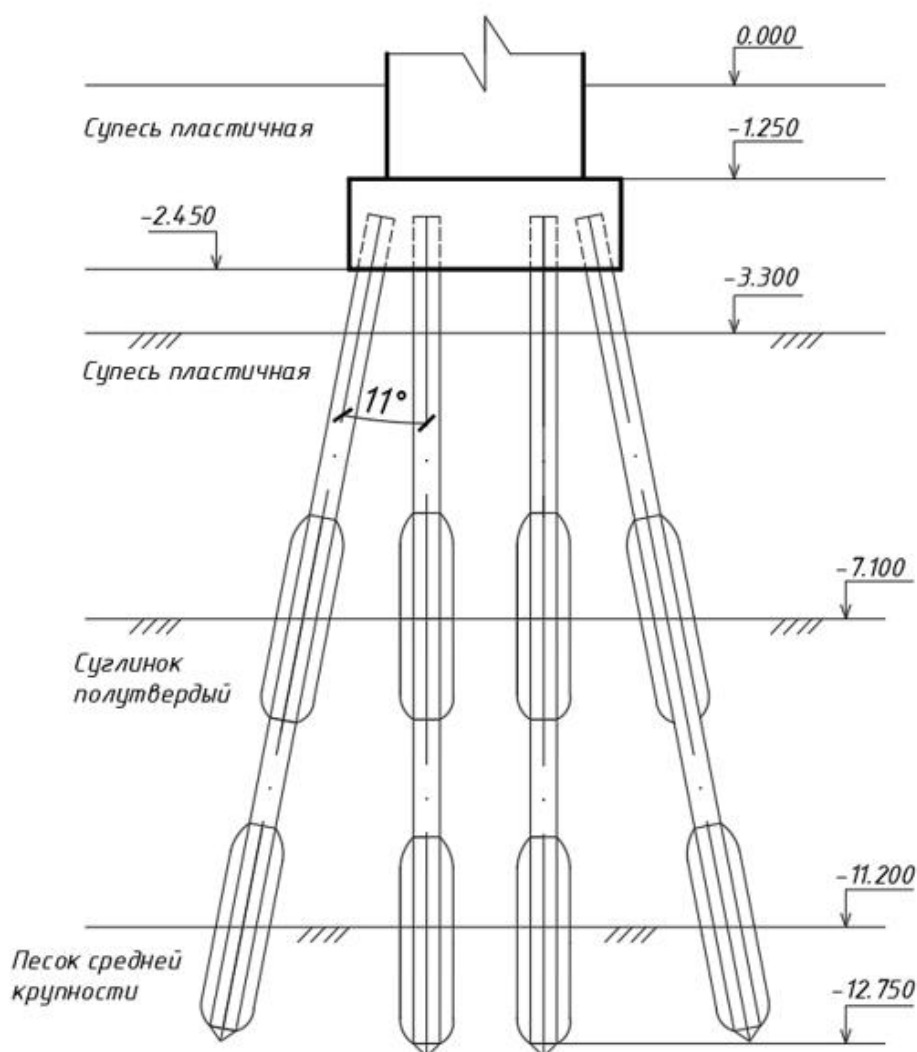


Рис. 2. Поперечный разрез рассчитываемого свайного куста (иллюстрация авторов)

Для максимально точного моделирования реальной картины расчет производился поэтапно:

- 1) задание начального природного напряженного состояния грунтового массива;
- 2) активация элементов свай и расчет их взаимодействия с грунтом;
- 3) активация элементов ростверка и приложение проектной нагрузки.

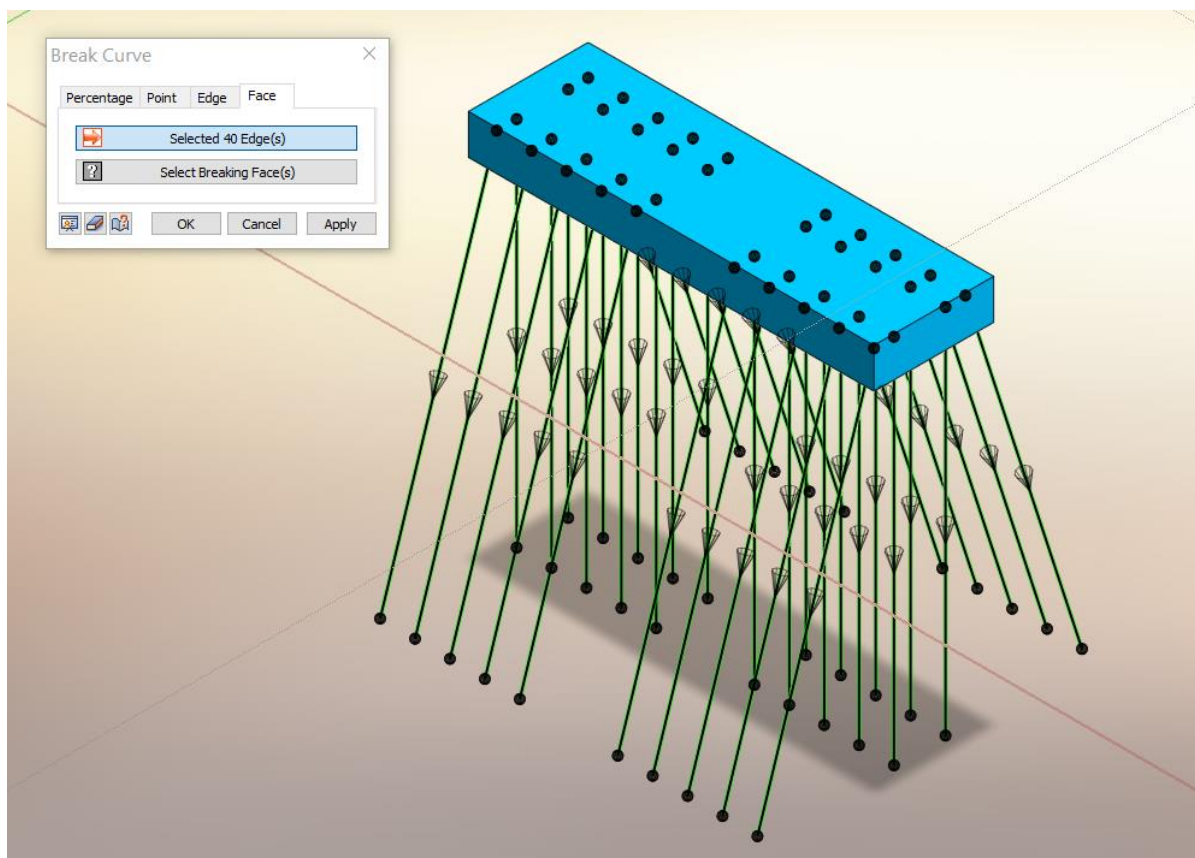


Рис. 3. Конечно-элементная модель (иллюстрация авторов)

Анализ результатов моделирования

В результате статического расчета были получены поля распределения перемещений и напряжений в элементах фундамента и грунтового массиве. Основные результаты представлены на рисунках 4–7.

Анализ суммарных перемещений (Total Translation) показал, что максимальная расчетная осадка свайного куста составляет 3,8 мм (рис. 4). Эта величина не превышает предельно допустимых значений для данного типа сооружений, что свидетельствует о достаточной несущей способности запроектированного фундамента. Эпюра перемещений имеет симметричный характер, что говорит о равномерной работе всех свай в кусте.

Напряженное состояние грунта вокруг свай характеризуется концентрацией напряжений в зонах уширений. Как видно из эпюры нормальных напряжений S_{YY} (эффективные напряжения), максимальные сжимающие нагрузки передаются на нижележащие слои грунта через пяту сваи и нижние уширения, что соответствует теоретическим представлениям об их работе (рис. 5). В то же время верхние уширения активно работают на вовлечение грунта в совместную работу, воспринимая часть нагрузки и снижая напряжение под пятой.

Анализ касательных напряжений показывает их максимальные значения на контакте «свая – грунт» по боковой поверхности, особенно в зонах перехода от уширения к стволу, что подтверждает необходимость тщательной проработки этих узлов при проектировании.

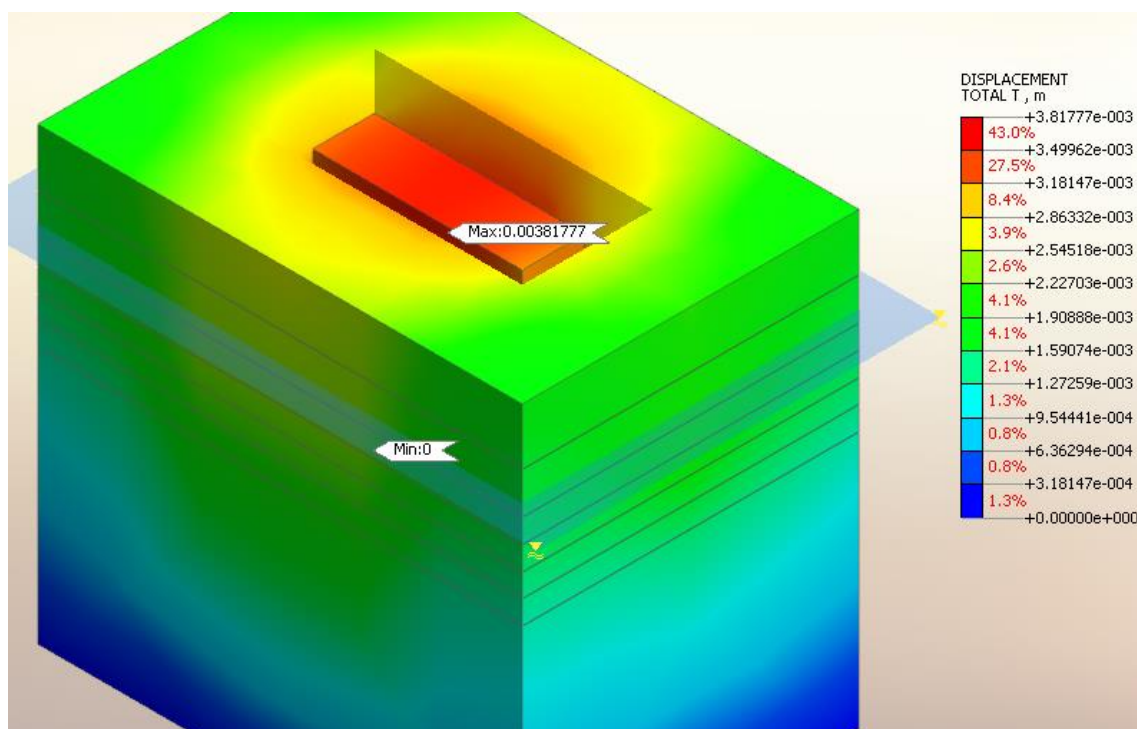


Рис. 4. TOTAL TRANSLATION (V) – геометрическая сумма перемещений
вдоль осей X, Y и Z (иллюстрация авторов)
 $V_{max} = + 0,0038 \text{ м}$ $V_{min} = 0,00032 \text{ м}$

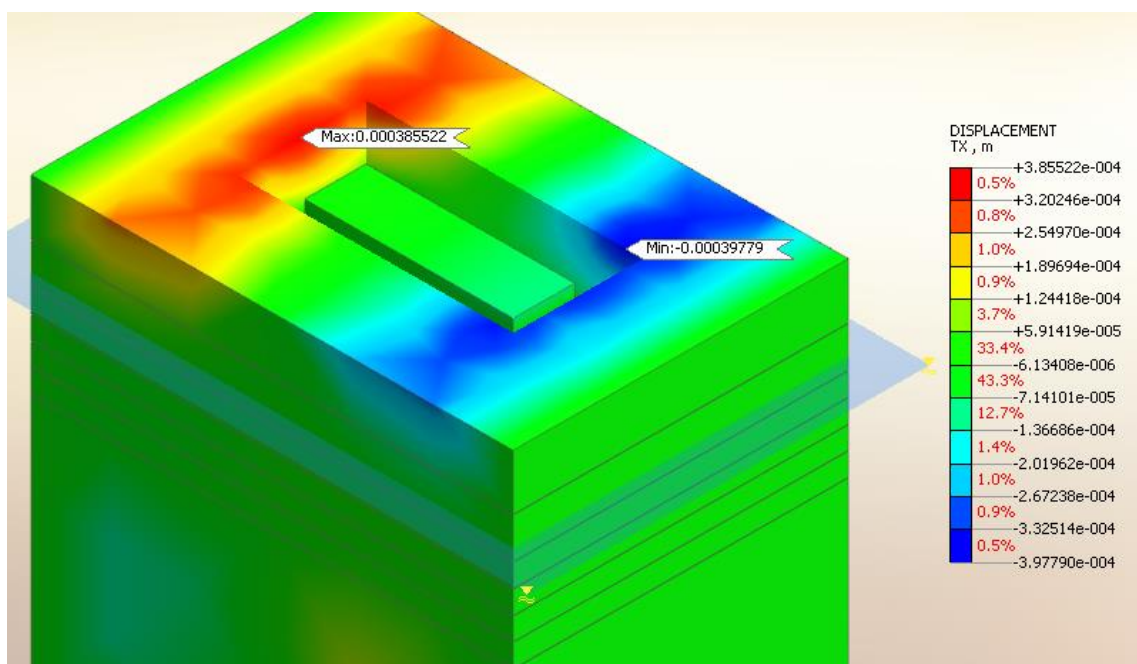


Рис. 5. TX TRANSLATION (V) – перемещение по оси X (иллюстрация авторов)
 $V_{max} = + 0,0004 \text{ м}$ $V_{min} = - 0,0004 \text{ м}$

На рисунке 6 представлено распределение деформаций и напряжений в самом грунтовом массиве. Эпюра относительных деформаций E-ZZ подтверждает, что основная зона сжатия грунта локализована под нижними уширениями и пятой сваей. Анализ полных напряжений S-XX позволяет оценить горизонтальные давления, передаваемые на грунт, что важно для учета влияния на рядом расположенные фундаменты.

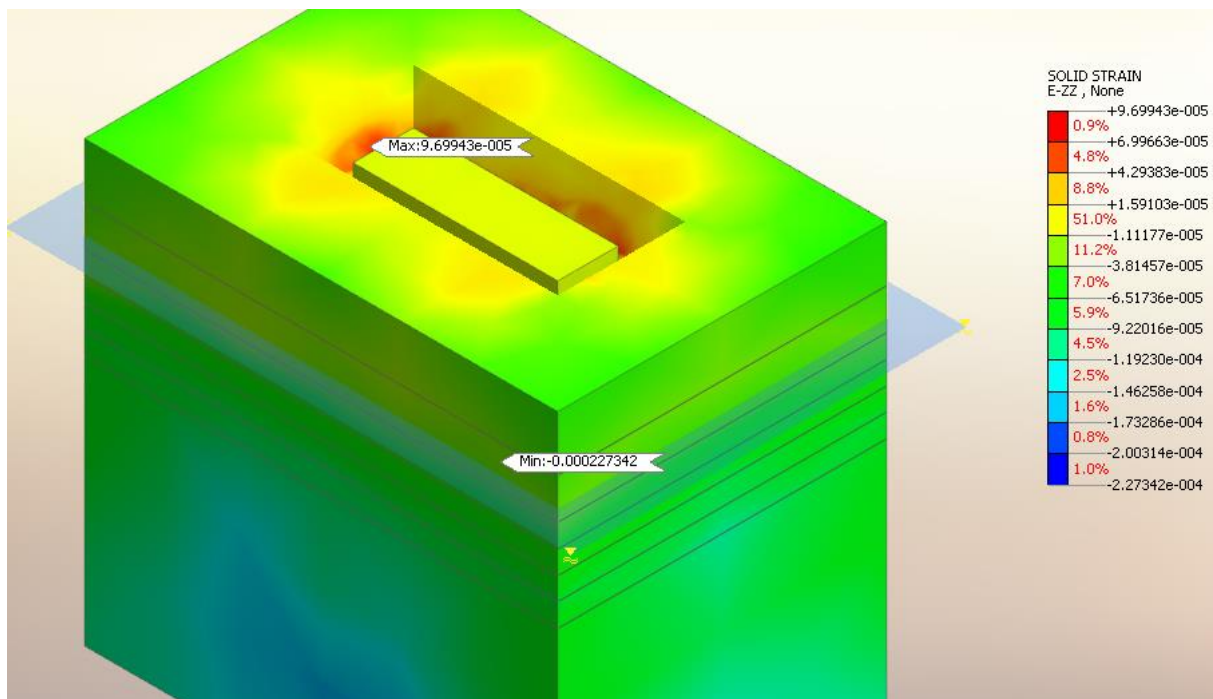


Рис. 6. SOLID STRESSES E-ZZ – упругая деформация относительно Z (грунт)
(иллюстрация автора)

$$\tau_{\max} = +0,0001 \text{ кН/м}^2 \quad \tau_{\min} = -0,0002 \text{ кН/м}^2$$

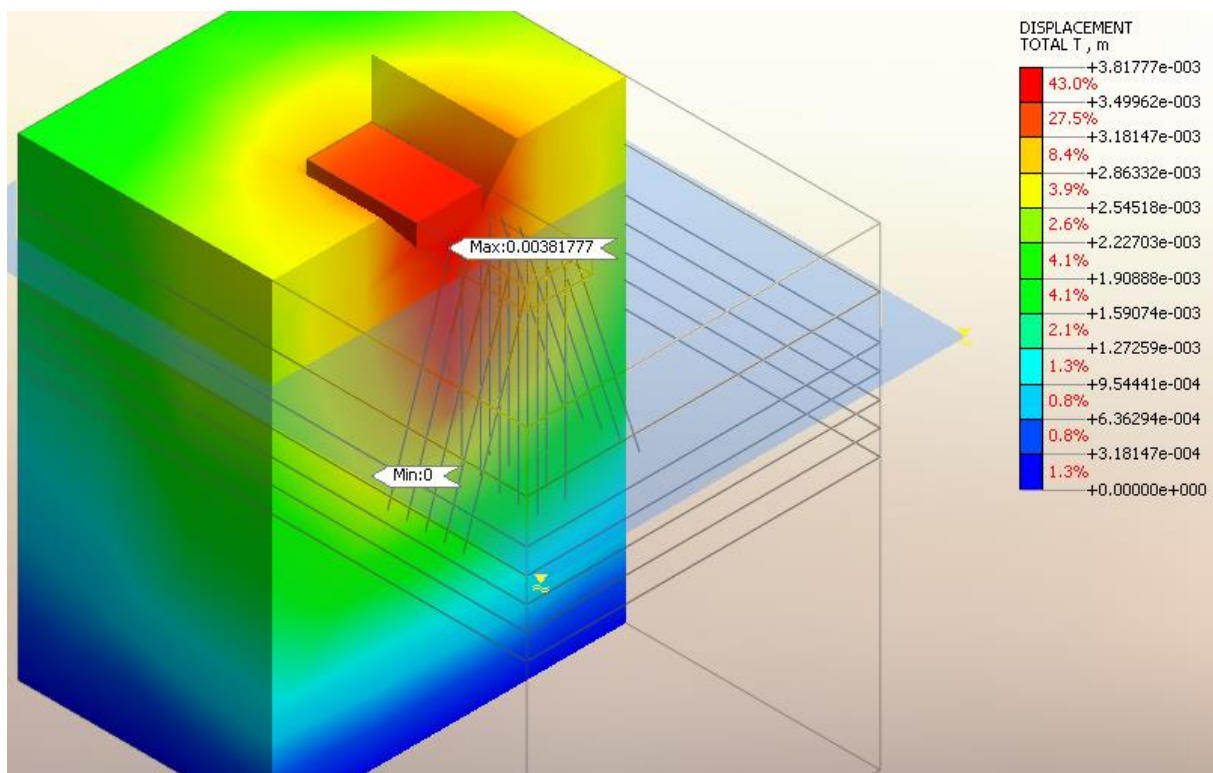


Рис. 7. Геометрическая сумма перемещений вдоль осей X, Y и Z (разрез)
(иллюстрация автора)

$$V_{\max} = +0,004 \text{ м} \quad V_{\min} = 0,00032 \text{ м}$$

В ходе выполненного численного моделирования была подтверждена работоспособность и эффективность проектного решения по усилению фундамента опоры моста буронабивными сваями с многоступенчатыми уширениями.

Применение геотехнического программного комплекса MIDAS GTS NX позволило получить детальную картину НДС сложной системы «грунт – свая – ростверк». Результаты моделирования показали, что максимальная осадка фундамента от проектной нагрузки не превышает допустимых нормативных значений; многоступенчатые уширения активно включаются в работу, перераспределяя нагрузку на грунт как по боковой поверхности, так и под пятой сваи; зоны концентрации напряжений находятся в пределах, обеспечивающих длительную и безопасную эксплуатацию сооружения.

Таким образом, численное моделирование является необходимым инструментом для обоснования применения сложных конструктивных решений при реконструкции ответственных объектов транспортной инфраструктуры, позволяя не только оценить напряженное состояние, но и оптимизировать проектные параметры.

Список литературы

1. Овчинников И. Г., Овчинников И. И., Нигаматова О. И., Михалдыкин Е. С. Прочностной мониторинг мостовых сооружений и особенности его применения. Часть 1. Международный и отечественный опыт применения мониторинга // Транспортные сооружения. 2014. Т. 1, № 1 (1). С. 1. EDN VSEZJH.
2. Овчинников И. Г., Овчинников И. И., Аншваев А. К., Гасанов И. Р. Мониторинг деформаций мостовых опор и проблемы экологически рационального проектирования мостовых сооружений // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2022. № 3. С. 60–69. DOI 10.15593/24111678/2022.03.07. EDN QNHWOE.
3. Белый А. А., Зайцев В. М., Карапетов Э. С. Опыт эксплуатации усиленных железобетонных мостовых сооружений Санкт-Петербурга // Науковедение. 2017. Т. 9, № 3. С. 5. EDN ZEIRGJ.
4. Афанасьев В. С., Харченко А. И., Идиатуллин Д. Р. и др. Восстановление несущей способности свайного фундамента моста для обеспечения его эксплуатационной надежности // Транспортные сооружения. 2022. Т. 9, № 2. DOI 10.15862/02SATS222. EDN NDQBEM.

УДК 621.22

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ РАБОТЫ ГИДРОАГРЕГАТА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГЭС

С. В. Евдокимов, С. С. Евдокимова

*Самарский государственный технический университет
(г. Самара, Россия)*

При эксплуатации гидроэнергетических установок должны постоянно определяться значения контролируемых параметров для точного определения признаков неисправностей. В статье подробно рассмотрена система диагностирования, предназначенная для выявления неисправностей гидроагрегата в процессе его эксплуатации на ГЭС, включающая систему сбора информации, как аппаратную, так и программную части, и соответствующее программное обеспечение. Приводятся примеры использования данной системы при установлении неисправности основных узлов гидроагрегата.

Ключевые слова: гидроэнергетическое оборудование ГЭС, критерии безопасности сооружений, диагностирование работы, алгоритм поиска неисправностей.

During the operation of hydroelectric power plants, the values of monitored parameters must be continuously determined to accurately identify signs of malfunction. This article provides a detailed examination of a diagnostic system designed to detect hydroelectric unit malfunctions during operation at a hydroelectric power plant. This system includes a data collection system, both hardware and software, and the corresponding diagnostic software. Examples of how this system can be used to identify malfunctions in key hydroelectric unit components are provided.

Keywords: *hydroelectric power plant equipment, safety criteria of structures, operational diagnostics, fault finding algorithm.*

Большинство контролируемых параметров в работе гидроэнергетического оборудования ГЭС, как показывает опыт эксплуатации таких сооружений, зависит не только от состояния оборудования, но также и от технических характеристик, мощности, напора, температуры охлаждающей воды и даже от времени года. Поэтому при эксплуатации гидроэнергетических установок должны постоянно определяться значения контролируемых параметров при различных режимах работы в разные времена года для того, чтобы были установлены предельные значения этих параметров диагностирования для точного определения признаков неисправностей. Такую работу на ГЭС позволяет проводить разработанная система диагностирования гидроагрегата, предназначенная для определения неисправностей в процессе его эксплуатации. Система диагностирования включает в себя систему сбора информации, как аппаратную, так и программную части, и соответствующее программное обеспечение [1].

Программное обеспечение системы диагностирования – программа диагностирования, которая реализуется на базе алгоритмов поиска неисправностей гидроагрегата и использует информацию, получаемую из системы сбора параметров работы гидроагрегата.

Для реализации алгоритмов поиска неисправностей гидроагрегата на ГЭС из массива информации АСУ ТП ГЭС, а также от датчиков вибрации и биения должны быть получены необходимые диагностические параметры. Вибрация и биение вала гидроагрегата могут существенно зависеть от мощности гидрогенератора, а при сильных изменениях напора на ГЭС – и от напора, что должно учитываться при назначении предельных значений этих параметров.

Алгоритм поиска неисправностей определяет последовательность действий и логику принятия решения по поиску потенциально уязвимых узлов в гидроагрегате. С помощью таких алгоритмов можно выявить неисправности следующих основных узлов: маслонапорной установки, рабочего колеса турбины, лопаток направляющего аппарата, ротора генератора, спиральной турбинной камеры, турбинного подшипника, проточной части турбины и ротора генератора. При реализации алгоритма на ГЭС используется массив информации, а также сигналы от датчиков, установленных специально для подсистемы диагностирования [2].

В верхней начальной части алгоритма рассматриваются неисправности подпятника и генераторного подшипника, а затем – дефекты более общего,

агрегатного характера. Понижение уровня масла в ванне подпятника ниже нижней отметки диагностирования свидетельствует о его утечке, испарении или разовом выбросе, а повышение уровня выше верхней отметки – о попадании воды в масло из-за повреждения трубок маслоохладителей. То же самое производится в соответствии с алгоритмом для генераторного подшипника. Повышение средней температуры сегментов подпятника и генераторного подшипника может быть вызвано или ухудшением охлаждения масла (тогда ему предшествует повышение температуры масла в ванне), или ухудшением состояния поверхностей трения (тогда заметного повышения температуры масла нет). Если вовремя устранена причина ухудшения охлаждения масла (например, из-за уменьшения расхода охлаждающей воды вследствие засорения фильтров, трубок или по причине ошибочного прикрытия вентилей), то заметного повышения температуры сегментов может и не произойти.

Далее по алгоритму рассматривается разброс температуры сегментов подпятника. Его повышение свидетельствует об увеличении неравномерности нагрузки на сегменты подпятника, что может произойти или из-за различных деформирований опорных элементов: сферических головок опорных болтов, резьбы болтов, гнезд тарельчатых опор, опор балансиров или из-за разрушения одной или части тарельчатых опор или балансира и их выхода из работы. В последнем случае температура одного или части сегментов снижается до значений, близких к температуре масла в ванне.

Увеличение разброса температуры сегментов может быть вызвано также начавшимся повреждением рабочей поверхности отдельных сегментов. Однако для гарантированного определения начавшегося повреждения необходимо, чтобы в этих сегментах имелись датчики температуры, то есть датчики температуры должны быть установлены во всех сегментах. Повышение разброса температуры сегментов генераторного подшипника может быть вызвано одной из следующих причин: отставанием фторопласта от сегмента; различной величиной зазоров на разных сегментах между сегментами и втулкой; односторонним магнитным тяжением между ротором и статором генератора. Для выяснения, какой из этих дефектов вызвал разброс температуры сегментов генераторного подшипника, в соответствии с алгоритмом необходимо проводить измерения в режиме холостого хода без возбуждения. Если разброс температур резко уменьшается, то причина в одностороннем магнитном тяжении ротора к статору. Если разброс температуры сегментов сохраняется, то причина в отставании фторопласта или в различии зазоров (а значит, и нагрузки) разных сегментов [3].

Далее в соответствии с алгоритмом анализируется биение зеркальной поверхности диска подпятника. Этот параметр реагирует на появление таких неисправностей, как повышение волнистости зеркальной поверхности диска подпятника, увеличение неперпендикулярности плоскости пяты к оси вала агрегата или появление неисправностей в турбине. Для выявления того, какой из дефектов появился, производится определение оборотной составляю-

щей биения зеркальной поверхности диска (или вертикальной вибрации опоры пяты). При преобладающей оборотной составляющей биения (или вибрации) неисправность заключается в повышенной неперпендикулярности плоскости пяты к оси вала агрегата, при других составляющих – в повышенной волнистости зеркальной поверхности диска подпятника. Повышение биения вала генератора является признаком увеличения зазоров между сегментами и втулкой в результате постепенной равномерной деформации опорных элементов или износа баббитовых поверхностей сегментов.

Алгоритм позволяет определить такие дефекты генератора, как механический и электрический небаланс ротора и ослабление крепления крестовины генератора. Признаком этих дефектов является повышение горизонтальной вибрации крестовины с оборотной частотой. Для выяснения, какая из неисправностей имеется, измерения вибрации производятся в режиме холостого хода без возбуждения, то есть без электрических возмущающих сил. Если при этом повышенной горизонтальной вибрации нижней крестовины не стало, то это значит, что электрический небаланс ротора генератора. Если и в режиме холостого хода без возбуждения вибрация остается повышенной, то производятся измерения в режиме выбега при остановке агрегата и проверяется пропорциональность горизонтальной вибрации крестовины генератора квадрату частоты вращения. Наличие прямой пропорциональной зависимости размаха вибрации от квадрата частоты вращения свидетельствует о наличии механического небаланса ротора генератора. Отсутствие такой зависимости при наличии повышенной горизонтальной вибрации крестовины свидетельствует об ослаблении крепления крестовины.

Нижняя часть алгоритма позволяет выявить неисправности проточной части турбины и рабочего колеса. Определение производится по изменению параметров вибрации. Увеличение вертикальной вибрации крышки турбины сверх нормального значения, как правило, с высокой частотой, свидетельствует об ухудшении состояния проточной части. Это повреждение облицовки камеры рабочего колеса или сопрягающего пояса. Уточнение частоты вибрации, характеризующей дефект, и допустимое значение размаха этой вибрации уточняется измерениями вибрации после ремонта и длительного периода эксплуатации перед ремонтом, то есть при плохом состоянии проточной части. Повышение высокочастотной вибрации крышки турбины в вертикальном направлении может быть вызвано также сильным рассогласованием комбинаторной зависимости или переходом в плохой гидравлический режим [4].

Далее по алгоритму уточняется изменение лопастной составляющей вертикальной вибрации. Увеличение размаха лопастной составляющей вибрации свидетельствует о появлении неравномерности подвода воды к рабочему колесу турбины. Эта неравномерность возможна из-за засорения спиральной камеры, что происходит очень редко или из-за рассогласования открытия одной или нескольких рядом расположенных лопаток направляющего аппарата.

Затем рассматривается горизонтальная вибрация корпуса турбинного подшипника. Увеличение ее оборотной составляющей может быть следствием ряда неисправностей гидравлического или механического происхождения. Для того чтобы определить, какая из неисправностей вызывает повышение вибрации, производятся измерения в режиме синхронного компенсатора. Если при этом вибрация корпуса подшипника пропадает или резко снижается, то дефект связан с гидравликой – это или потеря привода одной из лопастей рабочего колеса, гидравлический небаланс рабочего колеса или рассогласование поворота одной из лопастей рабочего колеса по отношению к другим лопастям. Если потеря привода одной из лопастей рабочего колеса приводит к резкому возрастанию вибрации, так как она появляется в результате поломки, то два других дефекта могут вызвать постепенное увеличение вибрации, так как они развиваются медленно. Если при работе в режиме холостого хода или при начале остановки горизонтальная вибрация корпуса турбинного подшипника не исчезает, то ее причина в механических неисправностях. Для уточнения, какая из неисправностей вызывает вибрацию, производятся измерения в режиме выбега при останове. Если размах горизонтальной вибрации корпуса подшипника турбины прямо пропорционален квадрату частоты вращения, то причина в механическом небалансе рабочего колеса. Если размах вибрации и биения вала не зависят от частоты вращения, то причина в изломе во фланцевом соединении валов турбины и генератора [5].

Таким образом, данный алгоритм помогает оперативно диагностировать неисправности в работе гидроагрегата, а это, в свою очередь, позволяет проводить ремонты соответствующих слабых узлов и деталей с целью недопущения неполадок и остановок в работе гидроэнергетического оборудования, что отражается на повышении надежности и долговечности работы всего гидроэнергетического комплекса.

Список литературы

1. Романов А. А. Жигулевская ГЭС. Эксплуатация гидротехнических сооружений : в 2 кн. Самара, 2010. Книга I. 360 с.
2. Романов А. А. Жигулевская ГЭС. Эксплуатация гидромеханического оборудования. Самара, 2011. Книга II. 424 с.
3. Евдокимов С. В., Орлова А. А. Анализ сценариев возможного развития аварийных ситуаций на гидротехнических сооружениях // Градостроительство и архитектура. 2025. Т. 15, № 1 (58). С. 45–50.
4. Евдокимов С. В., Романов А. А., Орлова А. А. Особенности и проблемы эксплуатации механического оборудования гидротехнических сооружений ГЭС // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство и строительные технологии : сборник статей 79-й Всероссийской научно-технической конференции / под ред.: М. В. Шувалова, А. А. Пищулева, А. К. Стрелкова. Самара, 2022. С. 420–428.
5. Бальзанников М. И., Зубков В. А., Кондратьева Н. В., Хуртин В. А. Комплексное обследование технического состояния строительных конструкций сооружений Жигулевской ГЭС // Гидротехническое строительство. 2013. № 6. С. 21–27.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОТДЕЛЬНО СТОЯЩИХ ПАРКИНГОВ

*И. А. Павлова, Е. Е. Пенская, Д. С. Слесарева, Е. Н. Карпушко
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

Современные российские города сталкиваются с усугубляющейся транспортной проблемой, обусловленной постоянным ростом числа автовладельцев и нехваткой парковочных мест. Внедрение умных технологий в эксплуатацию отдельно стоящих паркингов способствует значительному повышению их привлекательности и рентабельности. Это достигается благодаря эффективному управлению парковочными местами, автоматизации платежей, обеспечению безопасности и экологической устойчивости. Данные решения открывают новые возможности для бизнеса, улучшают опыт пользования услугами автостоянок и создают основу для дальнейшего роста доходности и расширения клиентской базы.

Ключевые слова: умный паркинг, эффективность парковочной инфраструктуры, отдельно стоящий паркинг, система управления парковкой.

Modern Russian cities are facing an increasingly pressing transportation problem due to the constant growth of car ownership and the lack of parking spaces. The introduction of smart technologies in the operation of standalone parking lots significantly enhances their attractiveness and profitability. This is achieved through efficient parking lot management, automated payment systems, and enhanced security and environmental sustainability. These solutions open up new business opportunities, improve the user experience, and lay the foundation for further revenue growth and customer expansion.

Keywords: smart parking, efficiency of parking infrastructure, detached parking, parking management system.

По данным Росстата, за 2015–2024 годы число зарегистрированных легковых автомобилей в РФ выросло на 21,4 % и превысило 52 млн единиц, при этом в крупных агломерациях (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург) обеспеченность парковочными местами составляет в среднем лишь 0,4–0,6 на одно транспортное средство [3, ст. 127]. Особенно остро дефицит ощущается в зонах с концентрацией деловой, торговой и социальной активности, где отдельно стоящие паркинги (наземные и многоуровневые) составляют до 65 % автономной парковочной инфраструктуры, но эксплуатируются, как правило, по устаревшим, ручным схемам управления [2, ст. 42].

Внедрение умных технологий – IoT-датчиков, систем автоматического распознавания номеров, облачных платформ управления и мобильных сервисов – открывает возможности не только для повышения экономической эффективности эксплуатации отдельно стоящих паркингов, но и для снижения транспортных заторов и экологической нагрузки за счет сокращения «бесполезного» пробега при поиске места.

Внедрение умных технологий в эксплуатацию отдельно стоящих паркингов направлено на решение нескольких ключевых задач, которые будут способствовать повышению эффективности, безопасности и удобству использования таких объектов.

Рассмотрим преимущества внедрения умных технологий. Основное – это оптимизация пространства. Устанавливаются датчики присутствия и камеры наблюдения, которые позволят в режиме реального времени определить свободные места, что будет способствовать уменьшению пробок и, как следствие, увеличит пропускную способность паркингов. Следующим преимуществом мы назовем удобство пользователей. Автовладельцы владеют актуальной информацией о загруженности и маршруте движения к свободному месту на паркинге, что значительно экономит время. Умные осветительные приборы позволят существенно минимизировать эксплуатационные расходы. Системы видеонаблюдения будут способствовать предотвращению угонов и порчи автомобилей. Современные платежные системы ускоряют расчет за парковочные услуги. Умные инженерные системы (отопления, освещения и т. п.) уменьшают энергозатраты, что благоприятно сказывается на финансовых показателях предприятия.

Таким образом, внедрение умных технологий улучшает функционирование отдельно стоящих паркингов, делая их более привлекательными для пользователей и экономически выгодными для собственников.

На сегодняшний день многие города уже внедряют базовые решения в области управления паркингами. К ним относятся ультразвуковые и магнитные датчики, фиксирующие наличие транспортного средства на месте, камеры с функцией распознавания номерных знаков (ANPR), а также мобильные приложения для бронирования и оплаты парковки.

Сравнительный анализ зарубежного и отечественного опыта демонстрирует существенную разницу в степени цифровизации парковочной инфраструктуры. Чтобы сократить разрыв, российским специалистам необходимо сосредоточить усилия на разработке национальных стандартов, совершенствовании нормативно-правовой базы и внедрении передовых технологий, соответствующих международным стандартам.

Ниже (табл. 1–3) представлен анализ по ключевым измерениям: технологическая база, нормативно-правовая среда и социальные эффекты зарубежного и российского опыта внедрения умных технологий на отдельно стоящих паркингах.

На сегодняшний день в Российской Федерации отсутствует специализированная нормативно-правовая база, непосредственно регулирующая строительство, эксплуатацию и цифровизацию отдельно стоящих парковок как элемента умной транспортной инфраструктуры.

Таблица 1

Сравнительный анализ технологической базы

№ п/п	Критерий	Зарубежный опыт (ЕС, США, Сингапур, Южная Корея)	Российский опыт
1	2	3	4
2	Степень автоматизации	Высокая: 75–90 % коммерческих отдельно стоящих паркингов в городах-миллионниках оснащены комплексными системами (IoT-датчики на 90–100 % мест, автоматическое распознавание номерных знаков (ANPR) на всех въездах/выездах)	Низкая – средняя: около 20–30 % паркингов имеют частичную автоматизацию (онлайн-оплата, видеонаблюдение), но лишь 5–7 % – полноценные решения с датчиками и ИИ-аналитикой
3	Типы применяемых технологий	Компьютерное зрение + ИИ для детекции без датчиков. Динамическое ценообразование на основе ML-моделей	Преобладают контактные датчики (магнитные, ультразвуковые); автоматическое распознавание номерных знаков (ANPR) используется фрагментарно (в основном в Москве)

Таблица 2

Нормативно-правовая база регулирования внедрения умных технологий

№ п/п	Аспект	Зарубежный опыт	Российский опыт
1	2	3	4
2	Нормативно-правовые требования	Обязательное оснащение новых паркингов умными системами (Франция – с 2025 г., Германия – с 2026 г.); требования к кибербезопасности и защите персональных данных	Отсутствие прямых нормативов по умным паркингам; регулирование через общие документы: СП 113.13330.2016 (стоянки), ГОСТ Р 52289-2019 (дорожные знаки), ФЗ-152 (персональные данные)
3	Господдержка	Субсидии до 40–50 % на внедрение умных технологий. Налоговые льготы за экологичность (солнечные панели)	Поддержка через нацпроекты («Жилье и городская среда», «Цифровая экономика»), но без целевых программ по паркингам

Сравнение показателей эффективности в зарубежных и российских условиях выявляет не только различия в абсолютных цифрах, но и причины отставания отечественной модели – от особенностей тарифной политики до уровня интеграции в городскую цифровую экосистему.

Несмотря на очевидные преимущества, реализация умных парковок сталкивается с рядом существенных трудностей. К ним относятся значительные капитальные затраты на первоначальном этапе внедрения, потребность технического обслуживания сложных систем, вопросы кибербезопас-

ности и конфиденциальности пользовательских данных, а также низкая цифровая грамотность некоторых категорий пользователей [4, ст. 115].

Таблица 3

Сравнение показателей эффективности

№ п/п	Показатель	Зарубежные паркинги	Российские паркинги
1	2	3	4
2	Уровень загрузки (в пиковые часы)	82–91 %	58–73 %
3	Среднее время поиска места	1,2–2,5 мин.	4,8–7,3 мин.
4	Срок окупаемости проекта	1,3–2,4 года (€70–130 тыс. на 150 мест)	2,8–4,1 года (₽8–14 млн на 150 мест)
5	Снижение эксплуатационных затрат	–30–45 % (сокращение персонала, электроэнергии, техобслуживания)	–15–25 % (в основном за счет автоматизации оплаты)

Таким образом, умные технологии не только модернизируют парковочную инфраструктуру, но и формируют основу для устойчивого, удобного и безопасного городского пространства будущего. Успешное масштабирование таких решений потребует комплексного подхода: технической проработки, нормативно-правовой поддержки, вовлечения частных инвесторов и активного участия граждан. В условиях роста транспортной нагрузки в городах и ускорения цифровизации развитие умных парковок становится не просто возможностью, а необходимостью.

Список литературы

1. Ильина Е. В. Оценка внедрения инновационных технологий в сфере жилищно-коммунального хозяйства в условиях формирования умного города (на примере жилого комплекса в г. Казань) // Экономика строительства и жилищно-коммунального хозяйства. 2025. № 2 (11). С. 11–23.
2. Крюкова М. А., Малых А. С., Смышляев Н. А., Бородулькин А. С. Проблема парковочных мест в больших городах // Современная наука, общество и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей Международной научно-практической конференции : в 2 ч. Пенза, 2022. С. 40–42.
3. Кургузов В. В., Киволя А. А. Актуальность автоматизированных парковочных систем в городских условиях // Инновационное развитие техники и технологий в промышленности (ИНТЕКС-2021) : сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. М., 2021. С. 125–128.
4. Семенов Н. С., Семенов С. Р. Развитие информационных отношений на примере концепции «умного города» // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2022. Т. 22, № 3. С. 111–119.
5. Филатова С. Р. Развитие смарт-парковок в России: технологический прорыв и вызовы // Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Н. Новгород, 2024. С. 34–39.

КОМПЛЕКСНАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И СНИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ВИБРАЦИИ НА ПРИМЕРЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ТРАМВАЙНОГО ДЕПО

Ю. В. Лазуткин

*Российский университет транспорта (МИИТ),
Научно-исследовательский институт городского транспорта
города Москвы «МосТрансПроект»
(г. Москва, Россия)*

В статье представлен опыт реконструкции трамвайного депо имени П. Л. Апакова – одного из старейших предприятий городского электротранспорта Москвы. Рассмотрены ключевые инженерные решения по модернизации системы электроснабжения сетей 600 В и 0,4 кВ, главного распределительного щита, постов секционирования и защите от транспортной вибрации с применением инновационных виброизоляционных материалов. Показана взаимосвязь между качеством электротехнических расчетов и долгосрочным сохранением геометрии пути. Приведены количественные показатели эффективности реализованных решений: повышение коэффициента мощности до 0,94, снижение вибрации на 11–13 дБ. Опыт может быть использован при модернизации аналогичных объектов транспортной инфраструктуры.

Ключевые слова: *реконструкция трамвайного депо, электроснабжение, посты секционирования, защита от вибрации, блуждающие токи, энергоэффективность, «Витязь-М».*

The article presents the experience of reconstruction of the P. L. Apakov tram depot, one of the oldest urban electric transport enterprises in Moscow. The key engineering solutions for the modernization of the 600 V and 0,4 kV power supply system, the main switchboard, sectioning posts and protection against transport vibration using innovative vibration-proofing materials were reviewed. The relationship between the quality of electrical calculations and the long-term preservation of the geometry of the path is shown. Quantitative indicators of the effectiveness of the implemented solutions are given: an increase in the power factor to 0,94, a decrease in vibration by 11–13 dB. The experience can be used in the modernization of similar transport infrastructure facilities.

Keywords: *reconstruction of the tram depot, power supply, sectioning posts, vibration protection, stray currents, energy efficiency, Vityaz-M.*

Трамвайное депо имени П. Л. Апакова, основанное в 1909 году, является не только действующим предприятием, но и объектом, имеющим историко-культурную ценность. Необходимость его реконструкции была вызвана переходом на эксплуатацию современных низковольтных трамваев «Витязь-М» [1, 2]. Исходное состояние инженерных систем характеризовалось физическим и моральным износом: кабельные линии 600 В имели критическую степень коррозии, схема электроснабжения ремонтной зоны не отвечала современным требованиям электробезопасности, а воздействие вибрации от подвижного состава на близлежащую застройку требовало применения эффективных мер виброзащиты [3, 4].

Цель работы – показать, как в рамках единого проекта были комплексно решены задачи модернизации системы электроснабжения и снижения транспортной вибрации.

Проектирование основывалось на актуальных технических условиях на присоединение к сетям ПАО «Россети Московский регион», поверочном электрическом расчете для трамваев «Витязь-М» и актах обследования существующих кабельных линий [5]. Расчет электрических нагрузок производился с учетом дифференцированных коэффициентов спроса. Параллельно проводился анализ методов снижения транспортной вибрации на основе натурных испытаний различных материалов, что позволило разработать и внедрить технологию виброизоляции с применением матов на основе гранулированного каучука СЭБС (стирол-этилен-бутилен-стирол).

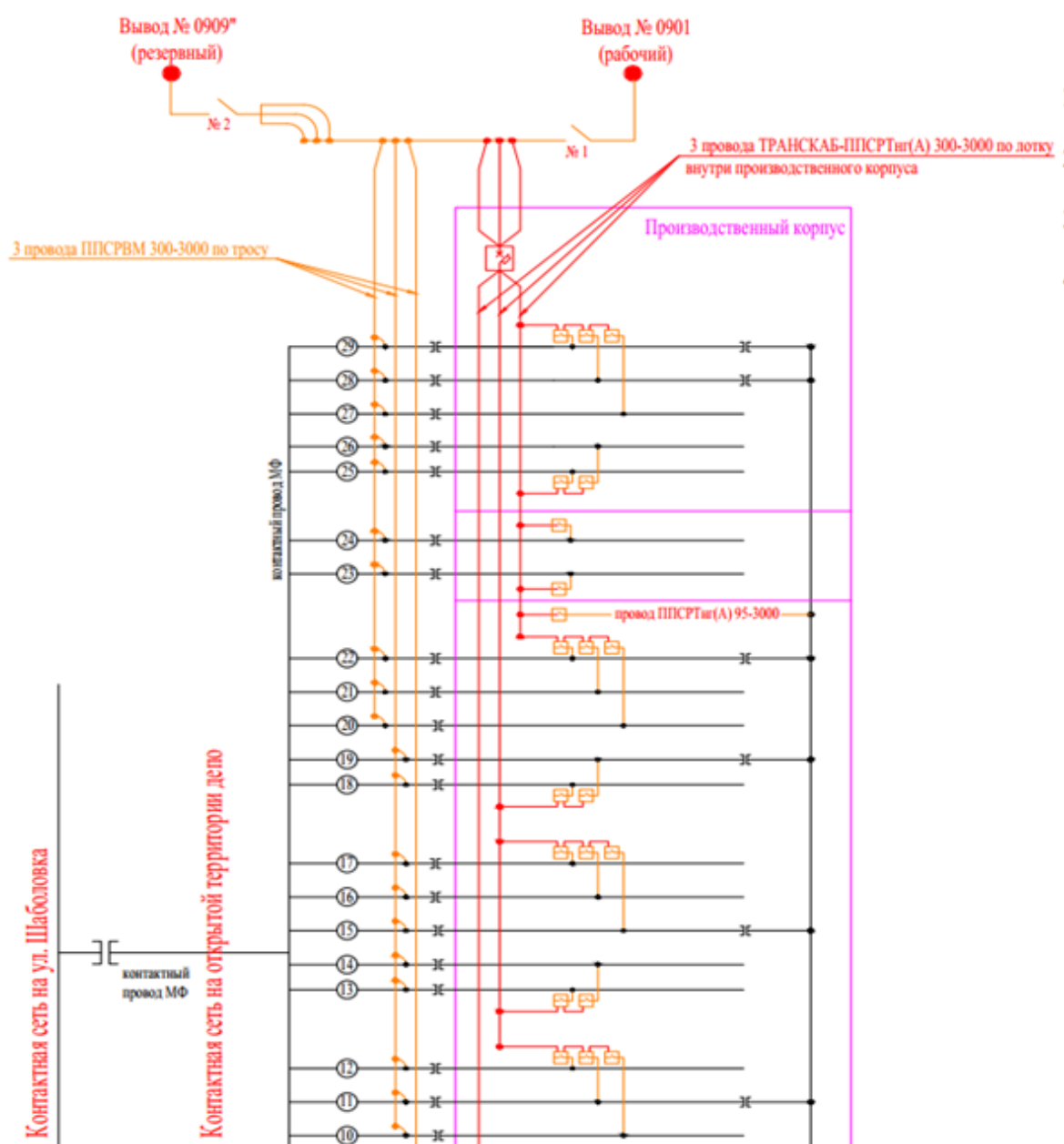


Рис. 1. Принципиальная схема питания и секционирования контактной сети депо (иллюстрация авторов на основе проектной документации)

Рассмотрим ключевые мероприятия по модернизации системы электроснабжения. Ключевым изменением в электротехнической части стал переход к резервируемой схеме питания контактной сети 600 В (рис. 1). Электроснабжение осуществляется по двум независимым фидерам: рабочему и резервному, что гарантирует бесперебойную работу даже при аварии на одном из вводов [6].

В ходе реконструкции путевого развития были применены передовые методы виброизоляции. Традиционные материалы, такие как пенополиуретан, показали ряд недостатков: низкая водопроницаемость, слабая устойчивость к точечным нагрузкам и сложность монтажа. В качестве решения был предложен и испытан виброизоляционный мат из гранулированного композита на основе каучуков СЭБС, заключенного в высокопрочную оболочку из синтетического войлока. Эта структура обладает высокой водопропускной способностью более 250 л/час на 1 м², устойчивостью к механическим воздействиям и сохраняет эластичность при температурах до –60 °С.

Измерения, проведенные с помощью системы контроля ГУП «Московский метрополитен», показали снижение логарифмических уровней виброускорения на 11–13 дБ в диапазоне частот от 31,5 до 1 000 Гц (табл.), что соответствует требованиям СП 441.1325800.2019 и значительно улучшает условия проживания вблизи трамвайных линий [7].

Таблица

Снижение виброускорения L_a (дБ)

№ п/п	Частота, Гц	Уровень до мата, дБ	Уровень после мата, дБ	Снижение, дБ
1	2	3	4	5
2	31,5	67,0	55,5	11,5
3	63	73,0	60,8	12,2
4	125	76,1	63,7	12,4
5	250	78,0	64,6	13,4
6	500	75,4	61,9	13,5
7	1 000	71,0	57,6	13,4

Завершающим элементом комплексного подхода стала единая система заземления, молниезащиты и уравнивания потенциалов. Внешний контур заземления здания (из уголка 50 × 5 мм и полосы 40 × 5 мм) объединен с внутренним контуром и индивидуальными заземлителями опор освещения. На рисунке 3 показан типовой узел заземления мачты освещения, применяемый на территории депо.

Для защиты людей применены устройства защитного отключения (УЗО) в розеточных сетях и помещениях с повышенной опасностью. Использование кабелей с пониженной пожарной опасностью (ВВГнг(A)-LS, ППСРТнг(A)-LS) минимизирует риски при авариях.

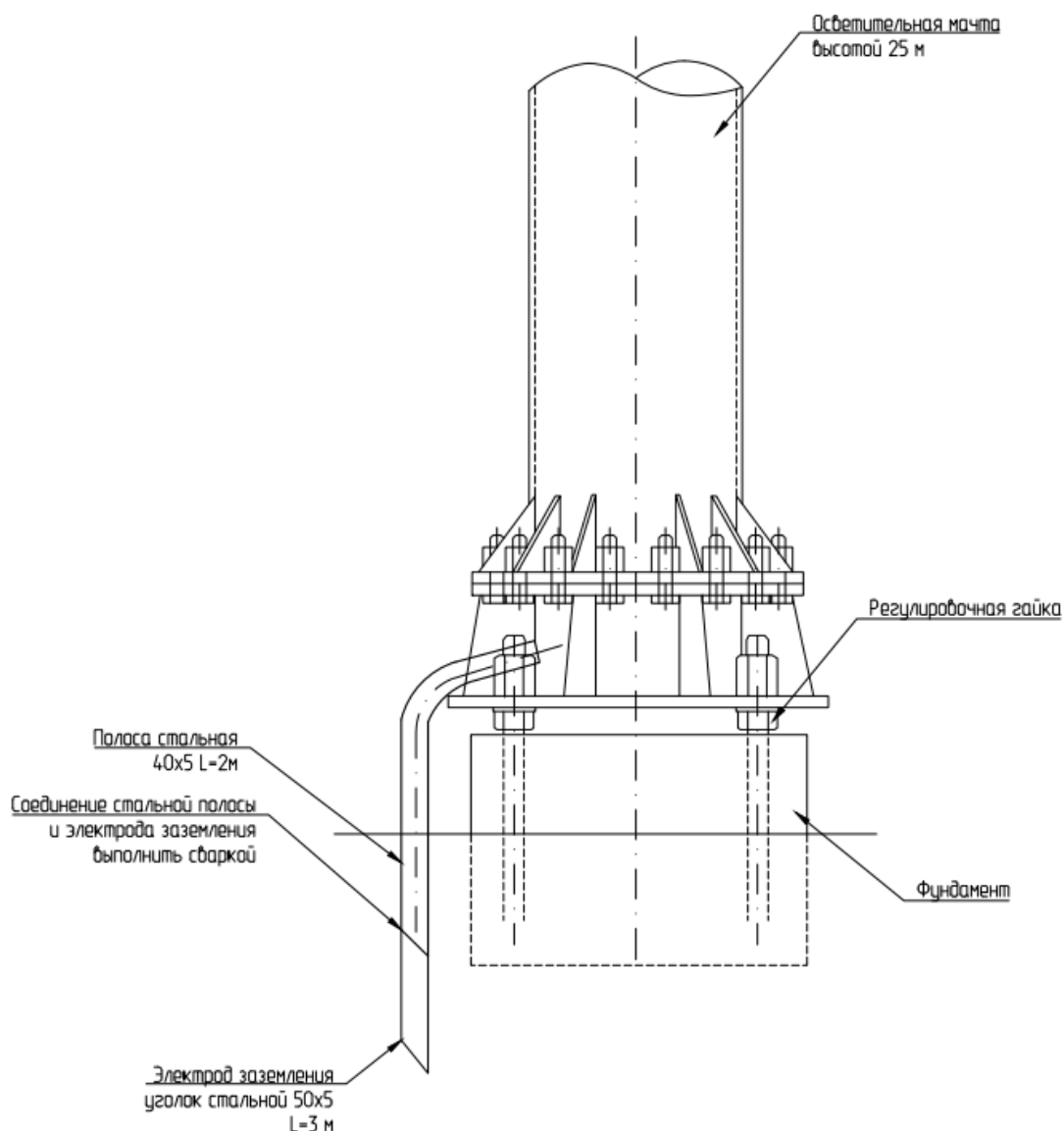


Рис. 3. Узел заземления мачты освещения

Выводы

1. Опыт реконструкции депо им. Апакова подтверждает эффективность комплексного подхода, объединяющего модернизацию электрохозяйства и защиту от вибрации.

2. Новая система электроснабжения с индивидуальными постами секционирования, АВР для ответственных потребителей и компенсацией реактивной мощности обеспечивает надежность и безопасность эксплуатации трамваев «Витязь-М».

3. Установлена опосредованная связь между качеством электрических расчетов и долговременным сохранением геометрии пути: защита от блуждающих токов и искрения замедляет износ элементов верхнего строения и, как следствие, снижает вибрацию.

4. Виброизоляционные маты на основе каучука СЭБС обеспечивают снижение вибрации до 13 дБ, решают проблему водоотвода и могут быть рекомендованы для широкого применения на рельсовом транспорте.

5. Предложенные решения могут быть масштабированы на другие объекты транспортной инфраструктуры, особенно в условиях плотной городской застройки.

Список литературы

1. Титов В. П., Лазуткин Ю. В. Конструктивные решения проекта реконструкции трамвайного депо имени Апакова // Московский транспорт. Наука и проектирование. 2026. Т. 5.1, № 1. С. 20–32.
2. Смирнов А. А., Крохин С. А. Конструктивные решения по основаниям и фундаментам при реконструкции трамвайного депо имени П. Л. Апакова // Московский транспорт. Наука и проектирование. 2026. Т. 5.1, № 2. С. 1–12.
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 декабря 2020 г. № 875н // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372176/?ysclid=mnpiwlc7yq9166434404.
4. СП 98.13330.2018. Трамвайные и троллейбусные линии. М. : Минстрой России, 2018.
5. Технические условия на технологическое присоединение № И-24-00-451563/125 от 09.09.2024 г. ПАО «Россети Московский регион».
6. Проектная документация по объекту «Реконструкция трамвайного депо имени Апакова». Тома 5.1.1, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5. 2024.
7. СП 441.1325800.2019. Защита зданий от вибрации, создаваемой железнодорожным транспортом. М. : Минстрой России, 2019.
8. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. М. : Стандартинформ, 2001.
9. Федоров В. С., Лазуткин Ю. В., Купчикова Н. В. Планирование эксперимента по оценке влияния комплексности сочетания динамических воздействий от наземного и подземного транспорта // Строительство и реконструкция. 2025. № 4 (120). С. 71–81. DOI 10.33979/2073-7416-2025-120-4-71-81.

УДК 004.4:69

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ПО ПРОВЕРКЕ ТИМ-МОДЕЛЕЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИИ-АССИСТЕНТА В ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЕ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

***Н. В. Купчикова, А. А. Провоторов, Е. О. Шкруднев,
И. А. Демкина, Е. Е. Купчиков, В. В. Афанасьев,
О. В. Конышева, М. И. Крыжановская, В. А. Перепечин***
Российский университет транспорта (МИИТ)
(г. Москва, Россия)

Объект исследования – проект разработки программного модуля с ИИ-ассистентом для автоматизированной проверки ТИМ-моделей зданий и сооружений при прохождении государственной экспертизы. Актуальность обусловлена низкой интеллектуализацией существующих процессов экспертизы, преобладанием ручных проверок, отсутствием автоматизированной верификации нормативных требований, что приводит к высокой трудоемкости и субъективности. Метод основан на создании веб-приложения на стеке Python/FastAPI с использованием библиотек ifcopenshell и ifctester, интеграции RAG-системы для семантического поиска нормативных документов и разработке модуля про-

верки коллизий на C#. В результате разработана архитектура модуля, включающая клиентскую часть, серверную обработку, базу знаний нормативов и ИИ-ассистента. Проведен анализ 71 существующего продукта, выполнен опрос 50 экспертов, подтвердивший потребность в автоматизации, создан работающий прототип с функцией проверки по IDS, нормативным документам и коллизиям. Предложенная концепция обеспечивает комплексную автоматизацию ключевых этапов экспертизы ТИМ-моделей, снижает влияние человеческого фактора, повышает скорость проверки и не требует установки дополнительного ПО на стороне пользователя.

Ключевые слова: *ТИМ, информационное моделирование зданий, государственная экспертиза, IFC, проверка модели, коллизии, IDS, искусственный интеллект, RAG, веб-интерфейс, автоматизация экспертизы, нормативные документы.*

Object of the study is the development project of a software module with an AI assistant for automated verification of TIM models of buildings and structures during state expert review. Relevance stems from the low intellectualization of existing expert review processes, the predominance of manual checks, and the lack of automated code compliance verification, which leads to high labor intensity and subjectivity. Method is based on developing a web application using the Python/FastAPI stack with ifcopenshell and ifctester libraries, integrating a RAG system for semantic search of regulatory documents, and developing a clash detection module in C#. Results – the module architecture has been developed, including a client part, server processing, a regulatory knowledge base, and an AI assistant. An analysis of 71 existing products has been carried out, a survey of 50 experts has been conducted confirming the need for automation, and a working prototype has been created with the functionality of checking against IDS, regulatory documents, and clashes. Conclusions – the proposed concept provides comprehensive automation of key TIM model review stages, reduces the human factor influence, increases verification speed, and requires no additional software installation on the user side.

Keywords: *TIM, Building Information Modeling (BIM), state expert review, IFC, model checking, clash detection, IDS, artificial intelligence, RAG, web interface, review automation, regulatory documents.*

Недостаточная интеллектуализация процессов проверки ТИМ-моделей зданий и сооружений при прохождении экспертизы проектно-сметной документации в Главгосэкспертизе России (ГГЭ) является ключевым препятствием на пути массового и эффективного внедрения ТИМ в России. Как показал опыт отечественных и зарубежных научных исследований [1–5], недостаточная интеллектуализация на практике проявляется в следующих аспектах: большое количество ручных и визуальных проверок, когда эксперты вынуждены вручную «пролистывать» 3D-модель, сравнивая ее с 2D-чертежами и текстовыми разделами проектной документации; большие объемы проверки на соответствие формальным критериям, а не смысловым, поскольку система заточена под проверку списка документов, тогда как ТИМ-модель содержит семантическую информацию, извлекать которую вручную невыгодно; отсутствие автоматизированной верификации норм, когда большинство нормативных требований – расстояния между объектами, минимальные площади, требования к инсоляции, пожарные разрывы, нагрузочные характеристики – можно формализовать в виде алгоритмов; бумажная бюрократия, когда ТИМ-модель часто используется лишь как источник для автоматического получения традиционных 2D-чертежей,

теряя главное преимущество – работу с информационной моделью как с единым источником.

Последствиями данной проблемы являются: низкая скорость экспертизы, когда ручные проверки нивелируют выигрыш от использования ТИМ; субъективность и человеческий фактор, приводящие к непоследовательности решений; высокая стоимость экспертизы из-за трудоемкости; незамеченные ошибки в огромном массиве данных; торможение цифровизации ГГЭ, так как проектировщики не имеют достаточных стимулов углубляться в ТИМ [6–9]. Существующие коммерческие решения обладают высокой стоимостью лицензий и не всегда адаптированы к российской нормативной базе.

В рамках проекта «Экспертиза будущего 7.0: Строим вместе» команда молодых ученых Российского университета транспорта (РУТ МИИТ) под названием «РУТ МИИТ ЭКСПЕРТ» разработала концепцию проекта на тему «Искусственный интеллект при прохождении экспертизы ТИМ-моделей зданий и сооружений в цифровой платформе Главгосэкспертизы России». Целью является разработка и обоснование архитектуры программного модуля с ИИ-ассистентом для автоматизированной проверки ТИМ-моделей.

Концепция проекта базируется на создании модульного веб-приложения, интегрируемого в цифровую платформу ГГЭ. Архитектура решения (рис.) включает следующие уровни: клиентская часть (HTML/CSS/JavaScript) – интерфейс загрузки файлов и отображения результатов; серверная часть (Python/FastAPI) – модуль обработки IFC и IDS, формирование отчетов; RAG-система – база знаний нормативных документов – семантический поиск требований ГОСТ, СП, СНиП; модуль проверки коллизий (C# / xBIM) – высокопроизводительный анализ геометрических пересечений.

Для парсинга IFC-файлов используется библиотека ifcopenshell, для валидации по IDS-спецификациям – ifctester [10]. Модуль коллизий реализован на C# с применением xBIM для обеспечения многопоточности и оптимизации памяти при работе с моделями объемом более 500 МБ. ИИ-ассистент построен на основе RAG-системы: эксперт задает вопрос на естественном языке, система семантически анализирует запрос и обращается к структурированной базе СП и ГОСТ, предоставляя релевантные выдержки с точными ссылками.

В рамках проекта выполнен анализ 71 существующего продукта российских и зарубежных ТИМ-решений, LLM-моделей, проведен опрос 50 экспертов из Москвы, Астрахани, Дагестана, Волгограда и Нижнего Новгорода для валидации потребностей. Пилотными объектами выбраны три ТИМ-модели многоэтажных жилых домов для Арктической зоны со свайными фундаментами с уширениями, спроектированные с использованием программы Renga.

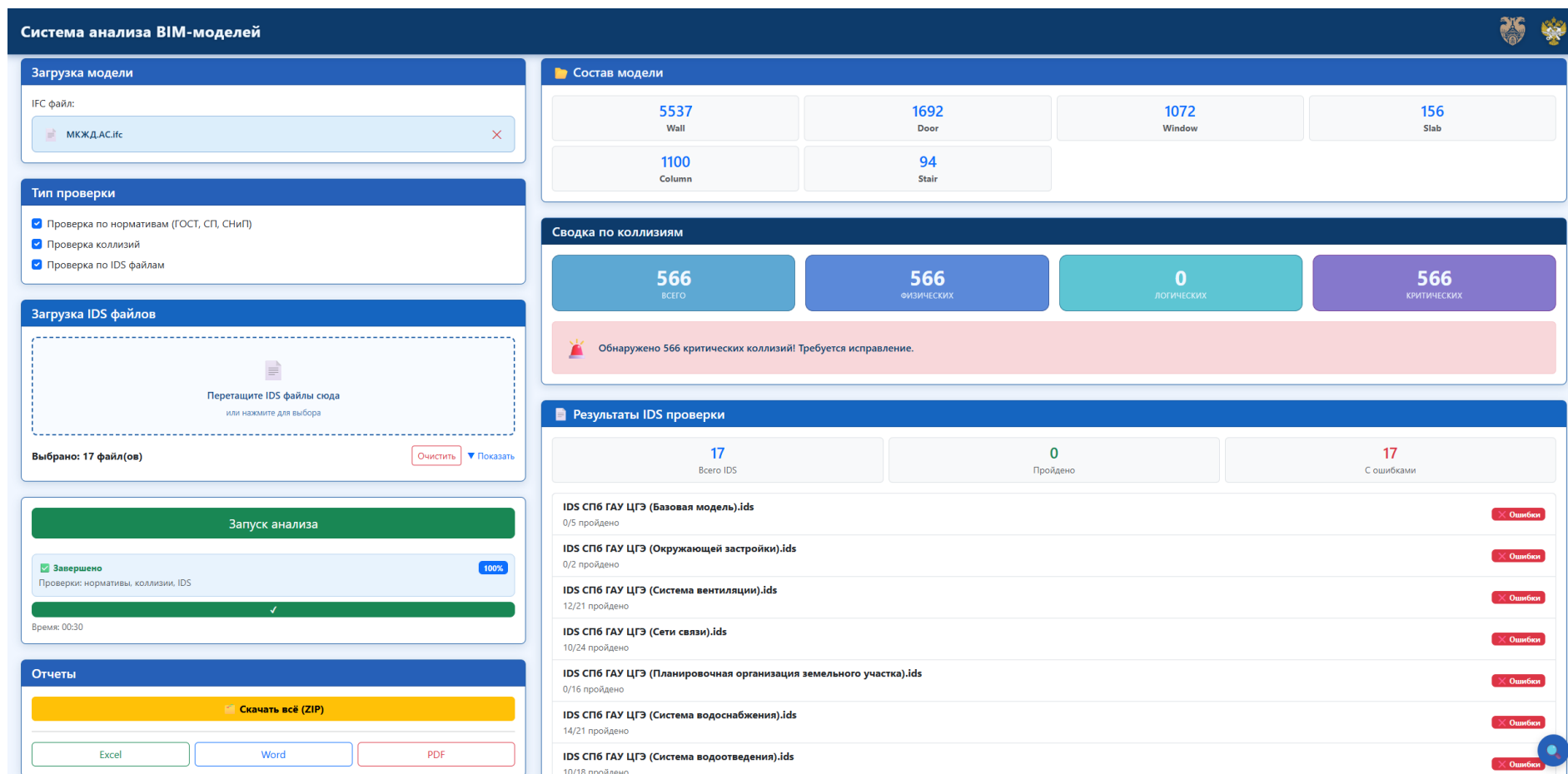


Рис. Общая архитектура решения и интеграция в платформу ГГЭ
(иллюстрация авторов)

Разработанная архитектура модуля (рис.) обеспечивает проверку IFC-файлов по трем направлениям: соответствие нормативным требованиям (ГОСТ, СП, СНиП), выявление физических и логических коллизий, валидация по пользовательским IDS-спецификациям. Интерфейс реализован по двухколоночной схеме: левая колонка содержит элементы управления – загрузка IFC-файла, выбор типов проверок, загрузка IDS-файлов, кнопка запуска анализа с прогресс-баром, блок скачивания отчетов. Правая колонка отображает результаты – состав модели, сводку по коллизиям, результаты IDS-проверки, нарушения нормативов. Для улучшения пользовательского опыта реализованы таймер выполнения анализа, плавающее окно ИИ-ассистента, адаптивная верстка.

Результаты опроса 50 экспертов показали, что до 70 % рабочего времени уходит на рутинные операции, 85 % экспертов сталкивались с пропуском ошибок из-за усталости, 90 % отмечают кратный рост сложности ТИМ-моделей при неадекватности текущих инструментов. NPS индекс лояльности среди потенциальных пользователей составил 90 %, что подтверждает готовность к внедрению ИИ-ассистента.

Таблица 1

Сравнительный анализ производительности модуля коллизий

№ п/п	Параметр	Python	C#
1	2	3	4
2	Скорость парсинга геометрии	Средняя	Высокая
3	Многопоточность	Сложно реализовать	Нативная и эффективная
4	Потребление RAM	Высокое	Оптимизированное
5	Время расчета коллизий	100 % (база)	20–40 % (в 2,5–5 раз быстрее)

Таблица 2

Результаты приемочных испытаний MVP

№ п/п	Критерий	Целевое значение KPI	Фактический результат	Статус
1	2	3	4	5
1	Время проверки (модель < 1 ГБ)	≤ 30 мин.	22 мин.	Достигнуто
2	Полнота проверки (доля найденных ошибок)	≥ 80 %	80 % (12 из 15)	Достигнуто
3	Точность проверки (доля верных срабатываний)	≥ 80 %	80 %	Достигнуто
4	Доля ложных срабатываний ИИ, отсеченных валидатором	100 % для критических	100 %	Достигнуто
5	Формат отчетов	Excel, Word, PDF	Реализованы все три	Достигнуто
6	Интеграция IDS	Загрузка и валидация по IDS-файлу	Реализовано, протестировано	Достигнуто

Созданный прототип продемонстрировал следующие KPI: время проверки модели объемом 850 МБ – 22 мин., целевое ≤ 30 мин., полнота про-

верки – 80 %, 12 из 15 заложенных ошибок, точность – 80 %, три ложных срабатывания. Система валидации позволяет отсекаать «галлюцинации» ИИ: на примере ошибочного замечания по свае К-47 валидатор пересчитал геометрические параметры и не подтвердил нарушение, что исключило выдачу некорректного замечания проектировщику.

Выводы

1. Разработана концепция программного модуля с ИИ-ассистентом, позволяющего выполнять комплексную автоматизированную проверку ТИМ-моделей в формате IFC по трем направлениям: соответствие нормативным требованиям (ГОСТ, СП, СНиП), выявление физических и логических коллизий, валидация по пользовательским IDS-спецификациям.

2. Трехзвенная архитектура веб-приложения – клиентская часть на HTML/CSS/JavaScript, серверная обработка на Python/FastAPI с библиотеками ifcopenshell и ifctester, база знаний нормативных документов – обеспечивает масштабируемость, независимую доработку отдельных компонентов и возможность расширения нормативной базы без изменения ядра системы. Модуль коллизий на С# / xBIM демонстрирует 2,5–5-кратное ускорение по сравнению с реализацией на Python.

3. Внедренный в интерфейс ИИ-ассистент на основе RAG-системы позволяет эксперту формулировать запросы на естественном языке и получать релевантные выдержки из нормативной документации, сокращая время поиска информации и снижая вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором. Многоуровневая валидация – алгоритмический движок + ИИ – минимизирует риск «галлюцинаций» больших языковых моделей.

4. Результаты опроса 50 экспертов подтвердили высокую потребность в автоматизации: до 70 % времени тратится на рутину, 85 % сталкивались с пропуском ошибок из-за усталости, NPS = 90 %. Реализованный веб-интерфейс не требует установки дополнительного ПО на стороне пользователя и обеспечивает формирование отчетов в форматах Excel, Word, PDF.

5. Проведенное тестирование прототипа на трех пилотных ТИМ-моделях подтвердило достижение ключевых KPI: время проверки модели объемом 850 МБ – 22 мин., полнота проверки – 80 %, точность – 80 %. Экономический расчет показывает срок окупаемости менее 6 месяцев и ROI 111 % за первый год эксплуатации.

Список литературы

1. Купчикова Н. В., Баталов М. А. Цифровизация в реализации инвестиционно-строительного проекта крытого горнолыжного комплекса «Ледяное сердце» с масштабированием в регионы Российской Федерации // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2024. № 1 (47). С. 32–37. DOI 10.52684/2312-3702-2024-47-1-32-37.

2. Золина Т. В., Купчикова Н. В. Цифровые кейсы как инструмент цифровой трансформации проектной деятельности // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 4 (46). С. 86–91. DOI 10.52684/2312-3702-2023-46-4-86-91.

3. Купчикова Н. В., Таркин А. С., Купчиков Е. Е. Концепция управления экспертизой геоподосновы, оснований и фундаментов на всех стадиях жизненного цикла // Инженерно-

строительный вестник Прикаспия. 2022. № 1 (39). С. 101–104. DOI 10.52684/2312-3702-2022-39-1-101-104.

4. Слепушкин Д. В., Бурлов Д. Ю. Возможности искусственного интеллекта и автоматизации процессов проектирования в строительстве: библиометрический анализ // Вестник МГСУ. 2025. Т. 20, № 3. С. 440–455. DOI 10.22227/1997-0935.2025.3.440-455.

5. Саруханян С. В. Применение искусственного интеллекта в строительстве и проектировании зданий // Искусственный интеллект. Формирование будущего : материалы I Международной научно-практической конференции (г. Краснодар, 29 апреля 2024 г.). Краснодар : ИП Алзидан М., 2024. С. 211–214.

6. Рослякова О. Ю., Скрипкина Ю. В. Особенности организации и проведения государственной экспертизы проектной документации // Будущее науки – 2018 : сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции (г. Курск, 25–26 апреля 2018 г.) : в 4 т. / отв. ред. А. А. Горохов. Курск : Университетская книга, 2018. Т. 3. С. 353–357.

7. Купчикова Н. В., Золина Т. В., Джантазаева К. Е., Купчиков Е. Е. Цифровизация процессов стадии строительства в реализации инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 4 (42). С. 71–80. DOI 10.52684/2312-3702-2022-42-4-71-80.

8. Золина Т. В., Купчикова Н. В., Джантазаева К. Е., Купчиков Е. Е. Цифровизация предпроектной и проектной стадий в реализации инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 3 (41). С. 144–148. DOI 10.52684/2312-3702-2022-41-3-144-148.

9. Золина Т. В., Купчикова Н. В., Джантазаева К. Е. Предпосылки к разработке концепции цифровизации процессов всех стадий жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта многофункционального жилого комплекса // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : материалы V Национальной научно-практической конференции с международным участием (г. Астрахань, 8–9 февраля 2022 г.). Астрахань : АГАСУ, 2022. С. 155–161.

УДК 69.05

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ НА ПРЕДПРОЕКТНОЙ И ПРОЕКТНЫХ СТАДИЯХ

А. И. Сухорукова, Н. В. Купчикова (научный руководитель)

Российский университет транспорта (МИИТ)

(г. Москва, Россия)

В данной статье рассматривается проблема автоматизации контроля соответствия конструктивно-технологических решений объекта действующим нормативным требованиям на предпроектной и проектных стадиях. Проведен анализ отечественного и зарубежного опыта проблем автоматизации контроля соответствия конструктивно-технологических решений. Изучены этапы работ, подлежащие автоматизации на предпроектной и проектной стадиях в реализации инвестиционно-строительного проекта.

Ключевые слова: ТИМ-технологии, автоматизация нормоконтроля, высотное строительство, предпроектная стадия, проектная стадия, информационное моделирование, цифровая экспертиза.

This article discusses the problem of automating the control of compliance of design and technological solutions of an object with current regulatory requirements at the pre-design and design stages. The article analyzes domestic and foreign experience in automating compliance control of structural and technological solutions. It examines the stages of work that need to be automated at the pre-design and design stages of an investment and construction project.

Keywords: *BIM technologies, automation of compliance control, high-rise construction, pre-design stage, design stage, information modeling, digital expertise.*

Введение

Современное высотное строительство является одним из наиболее сложных и ответственных сегментов строительной отрасли. Конструктивно-технологические решения высотных зданий должны соответствовать повышенным требованиям по надежности, безопасности и устойчивости, что прописано в нормативных документах и сводах правил. При этом, на основании анализа, недостаточность, недостоверность и неактуальность исходных данных, в том числе в заданиях на проектирование, выявляются у 69 % клиентов, что приводит к увеличению сроков проектирования, прохождения экспертизы и сдвигу сроков строительства [1].

В этих условиях автоматизация оценки соответствия проектных решений нормативным требованиям становится необходимым решением. В статье приведен отечественный и зарубежный опыт в данной области, а также выполнен анализ перспективных направлений развития автоматизированных сервисов на предпроектной и проектных стадиях.

Основная часть

Автоматизация контроля соответствия конструктивно-технологических решений действующим нормативным требованиям сталкивается с проблемами, которые возникают как в России, так и в зарубежных странах.

Одной из ключевых проблем является низкое качество исходных данных, поступающих на вход автоматизированных систем. На основании проекта ФАУ «Главгосэкспертиза России» – «Автоматизация процесса подготовки задания на проектирование с использованием технологий искусственного интеллекта» [1], выявили, что корректировка проектных решений из-за ошибочных исходных данных по сейсмической опасности и климатическим условиям приводит к увеличению сроков реализации проектов на 23 %, а стоимости – на 29 % [1]. Внедрение автоматизированных модулей обеспечения проектирования достоверными исходными данными позволяет снизить количество таких ошибок на 80 % и сократить срок проектирования на пять рабочих дней за первый год эксплуатации [1].

Переход от человекочитаемых документов (СП, ГОСТ, СНиП) к машинопонимаемым форматам является критическим этапом автоматизации.

На основании анализа статьи Я. А. Орлова [3] «Анализ зарубежного опыта внедрения BIM-технологий в строительную отрасль» определено, что использование открытых стандартов не решает полностью проблему семантической совместимости между различными BIM-платформами (Autodesk, Graphisoft, Trimble) и разнородными национальными нормами. Сингапур является мировым лидером по внедрению BIM-технологий и автоматизации

нормативного контроля. Уже к 2015 году 100 % проектных организаций Сингапура перешли на технологию информационного моделирования зданий, а среди строительных компаний этот показатель составил 70 %. Эти достижения стали возможны благодаря государственной экономической поддержке, а также продуманной политике государственного управления строительной индустрией, осуществляемого организацией BCA (Building and Construction Authority) [3].

Ключевым инструментом является платформа CORENET (Construction and Real Estate Network), которая представляет собой полное собрание строительных норм и правил, позволяющее обрабатывать связанные с проектом документы на протяжении всего жизненного цикла и проводить автоматическую проверку и экспертизу проектов [7]. Согласно законодательству, все проекты площадью свыше 5 000 м² получают разрешение на строительство в виде BIM-модели [5].

Значительную роль в успешной цифровизации сыграла государственная поддержка. В 2010 году BCA создала специальный фонд Construction Productivity and Capability Fund, в который может обратиться любая организация, внедряющая BIM, и получить компенсацию в размере до 50 % расходов на закупку компьютеров и программного обеспечения, обучение персонала и консультационные услуги [4]. Основной дорожной картой является документ Singapore BIM Guide Version 2, принятый в 2013 году [4].

Исходя из [6] выявили, что Великобритания начала реализацию стратегии Government Construction Strategy в 2011 году. Согласно этой стратегии, с 1 апреля 2016 года ключевым фактором в получении государственных заказов стало использование организациями технологий информационного моделирования [6]. Для поддержки перехода была создана рабочая группа BIM Task Group, в задачи которой входила разработка необходимых стандартов и протоколов, позволяющих всем участникам проекта осуществлять совместную работу через BIM [6].

Скандинавские страны (Норвегия, Дания, Финляндия) были одними из первых, которые признали информационное моделирование технологией будущего и выступили за функциональную совместимость и открытые стандарты, став неотъемлемой частью разработки стандарта IFC (Industry Foundation Classes) и других инициатив в области функциональной совместимости [7]. В Норвегии с 2010 года все строительные проекты с участием государства должны выполняться с применением BIM и соответствовать стандартам IFC и IFD (International Framework for Dictionaries) [4]. С 2015 года BIM-модель в Норвегии принимается судебными органами в качестве документа при рассмотрении правовых споров и конфликтов [4]. В Швеции действует внутригосударственный стандарт обработки и передачи информации о недвижимости [5]. В Дании, где инициаторами внедрения BIM на государственном уровне были частные компании, с 2013 года разрабатывается собственный стандарт CCS (Cuneo Classification System), кото-

рый по замыслу создателей должен стать классификатором строительных элементов для Европейского союза и, возможно, для всего мира [4].

На основании работ А. В. Вербова, С. В. Каретникова [9] можно заключить, что итальянский опыт представляет интерес с точки зрения автоматизации ценообразования, где в зависимости от территориального расположения компании в строительстве может применяться до четырех преискурантов, наличие информационной модели позволяет избежать трудностей при составлении смет [9]. В 2009 году был опубликован стандарт, четко описывающий порядок установки цен на материалы и строительные услуги, основой которого является информационная модель, базирующаяся на концепции артефакта [9]. С 2019 года правительством принято решение, что проекты, подаваемые на государственные строительные тендеры, должны быть созданы с применением BIM, а с 2025 года – независимо от суммы инвестиций [9].

В статье «Использование цифровых технологий в строительстве: отечественный и мировой опыт» О. А. Бурова выявлено, что в России развитие автоматизации строительного проектирования осуществляется в рамках реализации Указа Президента РФ от 19 июля 2018 года «О модернизации строительной отрасли и повышении качества строительства» [7]. Минстроем РФ утверждена Программа внедрения информационного моделирования, включающая:

- разработку пилотных ТИМ-проектов;
- экспертизу пилотных проектов и анализ результатов;
- разработку ТИМ-классификатора, содержащего около 70 000 наименований строительных материалов;
- корректировку строительных норм и правил [8].

Анализ отечественной практики позволяет выделить следующие барьеры [9]:

1) малая заинтересованность предприятий – неготовность к изменению структуры и кадрового состава, высокие первоначальные затраты;

2) нехватка специалистов – отсутствие ТИМ в образовательных программах вузов. Решению этой задачи будет способствовать включение в образовательную программу профильных вузов предметов по информационному моделированию [7–9]. К 2024 году планируется подготовить 270 тысяч специалистов в рамках обучения компетенциям цифровой экономики [10–13];

3) недостаточная корректность ПО – проблемы при создании моделей и экспорте между различными программными продуктами;

4) дороговизна программного обеспечения – стоимость лицензий варьируется от 100 тысяч до миллиона рублей [14, 15].

Заключение

Автоматизация оценки соответствия конструктивно-технологических решений высотного здания действующим нормативным требованиям является важным направлением цифровой трансформации строительной отрасли. Зарубежный опыт демонстрирует эффективность государственного ман-

дата на применение ТИМ, разработки открытых стандартов (IFC, IFD) и создания специализированных платформ автоматизированной экспертизы. Ключевыми факторами успеха являются государственная поддержка внедрения, включая компенсацию затрат на программное обеспечение и обучение, а также создание национальных стандартов информационного обмена.

Российские разработки, включая сервисы-конструкторы заданий на проектирование, автоматизированный подбор объектов-аналогов и модули обеспечения достоверными исходными данными, находятся на этапе активного внедрения. Ключевыми барьерами остаются недостаток квалифицированных кадров, стоимость программного обеспечения и сложность формализации вариативных нормативных требований.

Преодоление указанных проблем позволит снизить сроки проектирования высотных зданий, повысить качество проектной документации и минимизировать риски ошибок, цена которых на стройплощадке возрастает пропорционально высоте объекта.

Список литературы

1. Автоматизация процесса подготовки задания на проектирование с использованием технологий искусственного интеллекта // Материалы ФАУ «Главгосэкспертиза России». М., 2025.
2. Снимщиков С. В., Саврасов И. П. Машинопонимаемые стандарты в строительной отрасли при оценке качества продукции и расчете конструкций зданий и сооружений // Вестник НИЦ «Строительство». 2025. Т. 46, № 3. С. 185–194.
3. Дронов Д. С., Киметова Н. Р., Ткаченко В. П. Проблемы внедрения BIM-технологий в России // Синергия наук. 2017. № 10. С. 529–549.
4. Блохин В. Г., Ирзаев Г. Х. Разработка автоматизированной системы экспертной оценки технологичности конструкции РЭА на базе качественной информации // Вопросы проектирования и опыт разработки современных радиотехнических систем и приборов : сборник научных трудов. Махачкала : ДГТУ, 1996. С. 156–160.
5. Орлова Я. А. Анализ зарубежного опыта внедрения BIM-технологий в строительную отрасль // Материалы XXIII Научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева. Саранск, 2019. С. 408–413.
6. Бурова О. А., Божик А. С., Шевцов А. В. Применение BIM технологий в строительстве: отечественный и мировой опыт // Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА. 2020. № 2. С. 84–90.
7. Пурс Г. А. Опыт Великобритании в области внедрения BIM-технологии в строительстве // БСТ: бюллетень строительной техники. 2017. № 9. С. 20–23.
8. Ирзаев Г. Х., Адамова А. А. Автоматизация процесса формирования системы показателей для оценки технологичности конструкции изделия // Автоматизация. Современные технологии. 2014. № 11. С. 27–33.
9. Бурова О. А. Использование цифровых технологий в строительстве: отечественный и мировой опыт // Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА. 2023. № 2. С. 59–63.
10. План внедрения технологий информационного моделирования зданий (BIM) в области промышленного и гражданского строительства / Минстрой России. М., 2014.
11. Адамова А. А., Адамов А. П., Шахнов В. А. Методика оценки технологичности электронных изделий на этапах проектирования и производства // Надежность и качество : труды Международного симпозиума. Пенза, 2015. Т. 2. С. 352–356.

12. Вербов А. В., Каретникова С. В. Зарубежный опыт применения ВІМ-технологий // Новые технологии в учебном процессе и производстве : материалы XVII Международной научно-технической конференции. Рязань, 2019. С. 123–127.
13. Яскевич В., Куспангалиев Б., Ходжиков А. Анализ национального опыта внедрения ВІМ // Проект Байкал. 2023. Т. 20, № 75. С. 105–111.
14. Адамова А. А., Адамов А. П. Многоуровневая модель формирования технологичности электронных средств на этапах проектирования и производства // Инженерный журнал: наука и инновации. 2013. № 11 (23).
15. Демин А. А., Кондратюк А. В. Анализ методик проектирования моделей производственных систем // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2018. № 1 (169). С. 3–9.
16. Тихонов В. Н. Статистическая радиотехника. М. : Советское радио, 1966. С. 15–98.

ПОДСЕКЦИЯ № 2 СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

УДК 69.058.3

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В ПРОЦЕССЕ ВОЗВЕДЕНИЯ МОНОЛИТНОГО ФУНДАМЕНТА С ПРИМЕНЕНИЕМ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ

Ю. Х. Турлаев, Н. А. Иванникова, О. Б. Завьялова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В рамках данной работы рассматриваются современные подходы к строительному контролю при возведении монолитных фундаментов, оснащенных сейсмоизолирующими системами. Особое внимание уделено комплексному контролю геометрических параметров, точности монтажа сейсмоизоляторов и соответствия выполняемых работ проектным решениям. Проанализированы преимущества и ограничения различных методов контроля, применяемых на ключевых этапах строительства.

Ключевые слова: монолитный фундамент, сейсмоизоляция, строительный контроль, геометрия, допуски, лазерное сканирование, несущая способность.

This paper discusses modern approaches to construction control during the construction of monolithic foundations equipped with seismic isolation systems. Special attention is paid to the comprehensive control of geometric parameters, the accuracy of installation of seismic isolators, and the compliance of the work performed with the design solutions. The advantages and limitations of various control methods used at key stages of construction are analyzed.

Keywords: monolithic foundation, seismic isolation, construction control, geometry, tolerances, laser scanning, and load-bearing capacity.

Современное строительство в сейсмически активных регионах предъявляет повышенные требования к надежности и долговечности зданий и сооружений. Одной из наиболее эффективных технологий повышения сейсмостойкости является применение сейсмоизолирующих систем на уровне фундамента. Возведение монолитного фундамента с интегрированными сейсмоизоляторами требует беспрецедентной точности на всех технологических этапах, так как даже незначительные отклонения могут критически повлиять на работоспособность всей системы и несущую способность конструкции в целом.

Основные отличия методов строительного контроля при возведении такого типа фундаментов заключаются в принципах измерения, точности, области применения и технологических особенностях (табл.).

**Сравнительный анализ методов строительного контроля
геометрии монолитных зданий**

Наименование метода	Принцип измерения	Точность	Область применения	Технологические особенности
Геодезический контроль	Использование электронных тахеометров и нивелиров для определения плановых и высотных положений элементов фундамента и сейсмоизоляторов	Высокая	Контроль отметок дна котлована, точности установки опалубки, арматурных каркасов и монтажа сейсмоизоляторов	Требует высокой квалификации специалистов, обеспечивает создание цифровой модели для последующего сравнения с проектом
Лазерное 3D-сканирование	Бесконтактное получение высокоточного облака точек, отражающего геометрию объекта	Очень высокая	Создание детализированной 3D-модели фундамента и расположения сейсмоизоляторов, контроль объемов бетонных работ, выявленных отклонений	Позволяет быстро получить полную картину, требует специализированного ПО для анализа данных и сравнения с BIM-моделью
Контроль с помощью встроенных датчиков (тензометры, акселерометры)	Фиксация напряжений, деформаций и перемещений в бетоне и на опорных поверхностях сейсмоизоляторов в реальном времени	Очень высокая	Мониторинг поведения конструкции на этапе твердения бетона и приложения первоначальных нагрузок	Необходима заблаговременная интеграция в конструкцию; сложность организации системы сбора и анализа данных
Визуальный и измерительный контроль фотограмметрии с использованием дронов	Применение механических измерительных инструментов	Средняя	Оперативный контроль основных геометрических параметров, проверка чистоты и готовности опорных поверхностей под сейсмоизоляторы	Простота и скорость, но ограниченная точность и применение для скрытых работ и сложных геометрических форм



Рис. Процесс определения характеристик сейсмоизолирующего фундамента

Геодезический контроль является основным методом обеспечения точности на этапах подготовки и монтажа. С помощью тахеометров контролируется правильность разбивки осей, точность установки анкерных болтов и монтажных меток для последующей установки сейсмоизоляторов. Нивелирование обеспечивает контроль вертикальных отметок, что критически важно для создания ровной опорной плоскости (рис.).

Лазерное 3D-сканирование становится ключевым инструментом на этапе завершения «нулевого» цикла. Полученное облако точек позволяет с миллиметровой точностью оценить:

- фактическое положение всех элементов фундамента;
- правильность геометрии и соосности опорных поверхностей (пятак) под сейсмоизоляторы;
- объемы выполненных бетонных работ.

Наложение облака точек на проектную BIM-модель позволяет наглядно выявить зоны, где отклонения превышают допустимые значения, и оперативно принять corrective measures.

Контроль с помощью встроенных датчиков ориентирован на мониторинг поведения конструкции уже после бетонирования. Данные с тензометров, установленных в арматурном каркасе, и акселерометров на сейсмоизоляторах позволяют оценить реальные нагрузки и убедиться в корректной работе системы до начала возведения вышележащих этажей.

Преимуществами применения лазерного сканирования и геодезических методов являются высокая точность, объективность и возможность документирования фактического состояния. К недостаткам можно отнести высокую стоимость оборудования и необходимость привлечения квалифицированных специалистов.

Проведенное исследование показало, что эффективный контроль при возведении монолитного фундамента с сейсмоизоляцией требует комплексного подхода. Наиболее рациональным является сочетание традиционных высокоточных геодезических методов на этапах монтажа и лазерного 3D-сканирования для итогового контроля и создания исполнительной документации. Такой подход позволяет минимизировать риски, связанные с геометрическими отклонениями, и обеспечить надежную работу сейсмоизолирующей системы на протяжении всего жизненного цикла здания.

Список литературы

1. СП 385.1325800.2018. Защита от сейсмических воздействий. Здания и сооружения с системой сейсмической изоляции. Правила проектирования и устройства : дата введения 2019-06-25. М. : Стандартинформ, 2019. 67 с.
2. Смирнов В. А., Коробов А. П. Современные системы сейсмозащиты и сейсмоизоляции в гражданском строительстве // Промышленное и гражданское строительство. 2021. № 5. С. 44–50.
3. Панин С. В., Козлов И. М. Применение лазерного сканирования для контроля геометрии строительных конструкций на всех этапах жизненного цикла // Геодезия и картография. 2022. Т. 83, № 3. С. 37–45.

4. Князь В. А., Лисовский Д. С. Использование технологий ВІМ и лазерного сканирования для мониторинга точности строительства уникальных объектов // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15, № 12. С. 1589–1601.
5. Букатов А. Д., Панафидин Е. Г. Контроль качества возведения монолитных железобетонных конструкций // Academia. Архитектура и строительство. 2019. № 2. С. 149–153.
6. Алексеенко П. А. Технологии мониторинга в строительстве. М. : АСВ, 2023. 212 с.
7. Меликсетян С. Р., Кайдас П. А., Коренькова О. О. Прочность и деформативность изгибаемых монолитных железобетонных элементов при динамических аварийных воздействиях // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2025. № 2 (52). С. 11–16.
8. Синельщиков А. В., Завьялов Р. А. Влияние внешнего нагружения на изменения собственных частот и форм колебаний промышленного здания // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2024. № 4 (50). С. 44–52.

УДК 691:504

ИССЛЕДОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО ЩЕБНЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ГЛИНИСТЫХ И ПЫЛЕВИДНЫХ ЧАСТИЦ

Ю. М. Галицкова

*Самарский государственный технический университет
(г. Самара, Россия)*

В результате демонтажа зданий образуется много строительных отходов, которые загрязняют окружающую среду при хранении и захоронении. В статье исследовано содержание глинистых и пылевидных частиц в бетонном бое для определения качества и возможностей применения вторичного щебня. Представлены методика и результаты исследований, на основании которых сделан вывод о возможности использования вторичного щебня для ремонта и строительства сооружений низкого класса.

Ключевые слова: *строительные отходы, вторичное использование, переработка отходов, лабораторные исследования, содержание глинистых частиц, метод отмучивания.*

As a result of building dismantling, a lot of construction waste is generated, which pollutes the environment during storage and disposal. The article examines the content of clay and dust particles in concrete debris to determine the quality and potential use of recycled crushed stone. The methodology and research results are presented, and the article concludes that recycled crushed stone can be used for the repair and construction of low-class structures.

Keywords: *construction waste, secondary use, waste recycling, laboratory research, clay particle content, flotation method.*

С увеличением темпов роста строительной сферы возросла потребность в освобождении застроенных территорий, занятых устаревшими постройками, и подготовке площадок для возведения современных зданий и сооружений. В результате проводимых строительных работ образуется значительное количество отходов, включающих мелкую пыль, остатки строительных и отделочных материалов, битый кирпич и плитку, куски бетона и гипсокартона, обломки древесины и металлических конструкций. Строительный мусор оказывает негативное воздействие на здоровье работников, население и окружающую среду. Все источники образования строи-

тельных отходов можно подразделить на следующие категории: строительные площадки новых объектов, площадки проведения ремонтных работ, здания и сооружения, предназначенные для сноса и демонтажа. Для каждой категории характерны строительные отходы, отличающиеся по физическим и химическим показателям [1–5]. Образующие строительные отходы складываются на временных площадках накопления, а затем захораниваются на специальных полигонах или передаются на переработку с возможностью повторного использования [6–9].

Перед вторичным использованием или переработкой строительные отходы должны пройти дополнительную подготовку: сортировку по типам отходов, дробление или плавление (при необходимости). Для некоторых видов отходов также необходимо определение их специфических характеристик и показателей для выявления возможности и целесообразности дальнейшего использования в качестве вторичного сырья.

Одной из основных проблем на данном этапе является отсутствие предварительной сортировки образующихся отходов. В условиях интенсивного строительства выполнение сортировки непосредственно на строительной площадке не всегда представляется возможным. Даже при поверхностной сортировке сложно отследить логику отходов: невозможно точно определить, какие отходы с какой площадки поступили на полигон или переработку. В результате на перерабатывающие предприятия поступают разнообразные строительные отходы. Бой бетона и железобетона – наиболее востребованное вторичное сырье. На площадках переработки железобетон дробят, отделяют арматуру, при необходимости дробят повторно и сортируют по фракциям, получая вторичный щебень. Этот материал может применяться как заполнитель для бетона, основание для дорог и т. д. Ежегодно образующийся объем производства вторичного щебня зависит от объемов проводимых ремонтных работ и сноса зданий в регионе.

Поскольку характеристики исходного материала (отхода железобетона) чаще всего неизвестны и при выполнении строительных работ или при изготовлении новых железобетонных изделий и конструкций сырье, полученное от нескольких предприятий, перемешивается, то для наиболее эффективного использования вторичного щебня необходимо определить основные показатели полученного после переработки сырья: зерновой состав, прочность, присутствие/отсутствие различных примесей, пористость, пустотность, а также водопоглощение [10–14].

Наибольшее влияние на качество производимого бетона оказывает содержание глинистых и пылевидных частиц во вторичном щебне. Присутствие глинистых частиц способствует образованию глинистой оболочки на поверхности зерен, снижая адгезию между компонентами и прочность конечного изделия, что ограничивает сферы его дальнейшего использования. Материал с высоким содержанием этих частиц может быть непригоден

для использования в ответственных конструкциях, подверженных высоким нагрузкам или воздействию агрессивных сред.

Целью настоящей работы является оценка пригодности смешанной пробы вторичного щебня для строительных целей на основании анализа влияния содержания глинистых и пылевидных частиц на его эксплуатационные характеристики. Для этого были проведены гранулометрический анализ и количественное определение доли пылевидных и глинистых фракций. Данное исследование является первым этапом комплексной оценки пригодности вторичного щебня для строительных целей. В дальнейшем планируется изучение других важных характеристик для получения полной картины о свойствах материала и возможности его эффективного применения в строительстве.

Для исследований были использованы пробы дробленого щебня, отобранные непосредственно на предприятии, занимающемся переработкой железобетонных отходов с различных строительных объектов Самарской области. Выборка осуществлялась с целью получения образцов, максимально приближенных к реальным условиям. В строительстве наиболее распространены фракции вторичного щебня 40–70 мм, 20–40 мм и щебеночно-песчаная смесь 0–20 мм. Фракционирование сырья проводилось в соответствии с ГОСТ 8267-93 с использованием стандартного набора сит.

Для проведения лабораторных исследований на одном из перерабатывающих предприятий Самарской области было отобрано несколько проб вторичного щебня следующих фракций: вторичный щебень с размером фракции от 40 до 70 мм, вторичный щебень с размером фракций от 5 до 20 мм (фракция 0–5 мм, представляющая собой песок-отсев, не исследовалась). Для определения содержания глинистых и пылевидных частиц во вторичном щебне могут использоваться различные способы, некоторые из которых сопровождаются сложными вычислительными действиями. Содержание глинистых и пылевидных частиц во вторичном щебне определялось методом отмучивания – наиболее простым и доступным.

Для проведения анализа, согласно методике, каждая проба щебня имела массу не менее 5 кг. Проба помещалась в сосуд и высушивалась в сушильном шкафу до постоянной массы. Затем проба заливалась водой до полного погружения щебня. Пробы выдерживались в таком состоянии в течение 15–20 мин. для растворения глинистых частиц. После этого в сосуд добавляли воду до достижения уровня 200 мм над поверхностью щебня. Содержимое сосуда тщательно перемешивали и отстаивали в течение 2 мин., после чего воду сливали. Промывку щебня проводили до тех пор, пока сливаемая вода не становилась прозрачной. На заключительном этапе пробы высушивали в сушильном шкафу до достижения постоянной массы. Пробы взвешивались с использованием весов, обеспечивающих погрешность 0,1 % (согласно ГОСТ 8269-87). Для каждой фракции вторичного щебня проводилось не менее пяти повторных опытов.

По данным, полученным в ходе исследований, было определено содержание пылевидных и глинистых частиц в процентном отношении от первоначального веса пробы. Результаты вычислений представлены в таблице. Анализ результатов показал, что полученный из железобетонных отходов вторичный щебень с размером фракции 5–20 мм содержит от 1,2 до 1,4 % пылевидных и глинистых частиц. У вторичного щебня с размерами фракции 40–70 мм содержание пылевидных и глинистых частиц меньше – от 0,7 до 1,0 % (от общей массы пробы).

Таблица

Содержание глинистых и пылевидных частиц в пробах вторичного щебня

Размер фракции	1-й опыт	2-й опыт	3-й опыт	4-й опыт	5-й опыт
Фракции от 5 до 20 мм	1,2	1,27	1,39	1,25	1,3
Фракции от 40 до 70 мм	0,7	0,85	0,8	0,9	0,95

Для применения данного материала в качестве строительного сырья необходимо обеспечить соответствие щебня установленным требованиям [9, 11, 12]. Нормирование содержания пылевидных и глинистых частиц в зависимости от требуемой марки прочности щебня регламентируется ГОСТ 8267-93. Так, при использовании щебня марки 600 в основании автомобильных дорог допустимое содержание пылевидных и глинистых частиц составляет 3 % (для временных дорог или дорог с низкой интенсивностью движения). В то же время для щебня марки 800 и выше этот показатель не должен превышать 1 %. Вторичный щебень может быть использован в качестве заполнителя при производстве бетонных изделий. Однако повышенное содержание пылевидных частиц приводит к увеличению водопотребности бетонной смеси, что оказывает негативное влияние на прочность конечного изделия. В связи с этим для бетонов более высоких марок требуется более низкое содержание мелких частиц (не более 2 % для бетона марки 600 и не более 3 % для бетона марки 400).

На основании проведенных исследований и анализа полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Использование отходов бетона в качестве вторичного сырья способствует улучшению экологической обстановки в городах за счет снижения нагрузки на полигоны, позволит снизить себестоимость строительства за счет уменьшения объемов добычи полезных ископаемых. Например, по предварительным оценкам, замена 30 % первичного щебня на вторичный только в строительстве дорожного покрытия может привести к снижению затрат на материал на 15–20 % [13].

2. Лабораторные исследования подтвердили присутствие пылевидных и глинистых частиц во вторичном щебне в диапазоне от 0,7 % (крупные фракции) до 1,4 % (мелкие фракции) от первоначальной массы.

3. Результаты исследований показали, что вторичный щебень фракции 40–70 мм подходит для временных дорог и дренажа, а 5–20 мм – как заполнитель для бетона. Однако из-за неоднородности целесообразно использовать вторичное сырье в сооружениях невысокого класса ответственности. Для более ответственных конструкций необходимы дополнительные испытания и, возможно, комбинирование с первичным щебнем.

Список литературы

1. Казеева Е. В., Королева О. В. Утилизация отходов строительной индустрии // Точная наука. 2019. № 68. С. 13–17.
2. Алексанин А. В. Развитие системы планирования в сфере обращения строительных отходов // Естественные и технические науки. 2015. № 11 (89). С. 620–622.
3. Шейх А. А., Башева Т. С. Анализ и оценка существующих методов обращения со строительными отходами // Энергетические системы. 2016. № 1. С. 168–171.
4. Олейник П. П., Олейник С. П. Основные проблемы переработки строительных отходов // Жилищное строительство. 2005. № 5. С. 24–26.
5. Ванус Д. С., Голицын В. С., Бужинский М. С. и др. Анализ вторичного использования строительных отходов железобетонных конструкций // Составляющие научно-технического прогресса. 2024. № 1 (91). С. 6–10.
6. Галицкова Ю. М., Бальзанников М. И. Повышение природоохранных требований в современных условиях // Исследования в области архитектуры, строительства и охраны окружающей среды : тезисы докладов областной 57-й научно-технической конференции. Самара, 2000. С. 222–223.
7. Романенко И. И., Романенко М. И., Петровнина И. Н. Вторичное использование в дорожном строительстве щебня, полученного из дробленого бетона // Науковедение. 2015. № 1 (26). С. 86.
8. Лупанов А. П., Филимонов А. В. Применение отходов дробления бетона для устройства оснований дорожных одежд // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2019. № 2 (20). С. 12.
9. Галицкова Ю. М. Основные направления использования строительных отходов от демонтажа зданий // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов : сборник материалов Международной научно-технической конференции. Самара, 2014. С. 125–129.

УДК 693.55

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОННЫХ РАБОТ

Э. Н. Аппазов, Н. А. Иванникова, Е. С. Зверховская
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Строительство монолитных высотных зданий в летний период сопряжено с рядом специфических проблем, связанных с воздействием высоких температур на бетонные смеси и процессы твердения бетона. Недостаточный контроль и игнорирование особенностей летних бетонных работ могут привести к снижению качества конструкций, образованию дефектов и, как следствие, к снижению несущей способности и долговечности

здания. Данная статья рассматривает особенности организации строительного контроля в летний период.

Ключевые слова: *строительный контроль, бетонные работы, бетонирование, летний период, высотные здания, монолитные конструкции, гидратация, температурный контроль.*

The construction of monolithic high-rise buildings during the summer period is associated with a number of specific problems related to the impact of high temperatures on concrete mixtures and the hardening processes of concrete. Insufficient control and disregard for the specific features of summer concrete work can lead to a decrease in the quality of structures, the formation of defects, and, as a result, a decrease in the load-bearing capacity and durability of the building. This article discusses the specific features of organizing author's supervision of construction during the summer period.

Keywords: *construction control, concrete works, concreting, summer period, high-rise buildings, monolithic structures, hydration, temperature control.*

Производство монолитных железобетонных конструкций является важным этапом любого строительства. Особое внимание уделяется контролю качества несущей части зданий, поскольку она выполняет ключевую роль в обеспечении устойчивости и долговечности всего здания. Переломы и трещины в конструкциях могут привести к серьезным последствиям, вплоть до разрушения отдельных частей постройки. Именно поэтому особый интерес представляет организация технологического процесса и производственного контроля при изготовлении перекрытий в летний период, характеризуемый экстремально высоким уровнем нагрева окружающей среды, ярким солнечным светом и возможным влиянием атмосферных осадков. В таких условиях регулярный контроль температур и влажности, качественный уход за бетоном, а также соблюдение нормативных требований становятся критическим фактором, обеспечивающим прочность и долговечность конструкции. Некоторые исследования и отраслевые публикации подчеркивают, что при температурах 35–40 °С и низкой влажности испарение может быть настолько интенсивным, что поверхность бетона пересыхает быстрее, чем успевает происходить нормальная гидратация. При этом горячее солнце и ветер усиливают этот эффект.

Цель статьи – обобщение ключевых рисков летнего бетонирования и предложение способов строительного контроля и ухода, направленных на снижение дефектов и повышение качества конструкций.

Обзор литературных источников показывает недостаточное внимание к вопросам контроля за бетонными работами в летний период, что подтверждает избранное направление исследования [1].

Влияние высоких температур на бетон:

- ускорение гидратации и сокращение «открытого времени». При повышенных температурах гидратация цемента идет быстрее, что сокращает жизнеспособность смеси и увеличивает риск преждевременного схватывания, особенно в тонких конструкциях, таких как плиты перекрытий. Тепловлажностная обработка влияет на структуру цементного камня, его пористость и прочностные характеристики;

- испарение влаги, усадка, микротрещины. Высокие температуры и низкая влажность усиливают испарение с поверхности бетона в первые часы после укладки. Если не обеспечить адекватный уход, может развиваться пластическая усадка и образоваться сеть микротрещин. В нормативных документах подчеркивается, что поверхность свежесуложенного бетона должна быть защищена от пересыхания сразу после бетонирования;
- тепловые перепады и термические напряжения. Перепады температур между поверхностью и внутренними слоями конструкции создают внутренние напряжения, которые могут приводить к трещинам, а также снижать прочность (рис. 1).

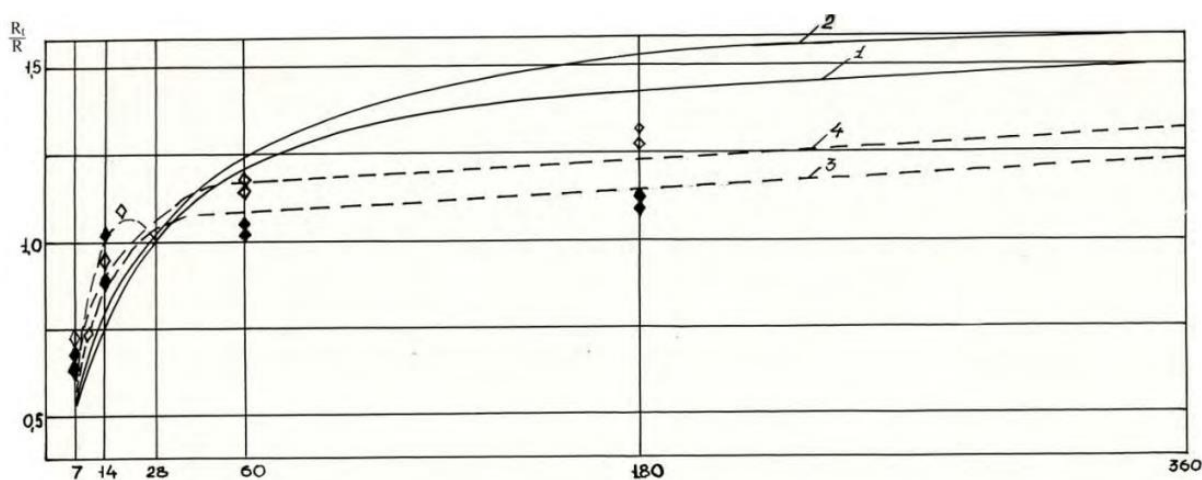


Рис. 1. Характер изменения прочности бетона во времени при твердении в нормальных условиях и в условиях сухого жаркого климата:
1 и 2 — по логарифмической зависимости для бетона с прочностью 20 и 15 МПа в нормальных условиях; 3 — под влиянием солнечной радиации (темные точки); 4 — в условиях сухого жаркого климата в цеху (светлые точки) [1]

Аспекты контроля:

- температурный контроль — необходимость постоянного мониторинга температуры бетона и окружающей среды;
- состав бетонной смеси — требуется оптимизация состава смеси в зависимости от температуры (например, использование добавок, снижение количества воды, корректировка пропорций) [2];
- уход за бетоном — в летний период уход за бетоном (влажность, защита от солнечных лучей) становится особенно критичным, требуя применения специальных технологий и материалов;
- технологический график и организация заливки — рекомендуется заливка в утренние и вечерние часы, минимизация перерывов, использование охлаждения (трубопроводы, охлажденную воду) в жарких условиях;
- контроль качества и приемка — отбор образцов (кубы, цилиндры), испытания на прочность, применение неразрушающих методов (ультразвук, тепловизия), документирование каждого этапа, ведь в летний период срок работы над бетонной смесью крайне мал.

Нормативная база. Контроль бетонных работ в летний период регламентируется следующими документами:

- ГОСТ 18105-2010 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности» [3];
- ГОСТ 26633-2012 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия» [4];
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» (актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87) [5];
- СП 27.13330.2017 «Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур» [6].

Эти нормативы определяют допустимые температуры компонентов смеси, особенности ухода за бетоном, методы контроля прочности и порядок приемки конструкций.

Таблица

Этапы строительного контроля бетонных работ в летний период	
Этап контроля	Основные мероприятия
Входной контроль	Проверка качества цемента, заполнителей, воды; температура компонентов; контроль соответствия проекту [3, 4]
Контроль рецептуры	Учет климатических условий, оптимизация В/Ц, возможное использование замедлителей схватывания [6]
Приготовление смеси	Снижение температуры воды, затенение установки, при необходимости частичная замена воды льдом [5, 8]
Транспортировка и укладка	Минимизация времени подачи, защита от солнечного нагрева, непрерывность процесса укладки [6]
Уход за бетоном	Мгновенное укрытие поверхности, регулярное смачивание (не менее 3–7 суток), использование антииспарителей [7, 11]
Контроль прочности	Отбор образцов, испытания по ГОСТ, оценка промежуточной прочности, неразрушающий контроль [3]
Приемка конструкции	Проверка на наличие дефектов, усадочных трещин, соответствие прочностным показателям [9]

Риски и возможные дефекты:

- образование усадочных трещин на ранних стадиях твердения (рис. 2, 3);
- снижение прочности из-за ускоренного схватывания;
- неравномерное твердение в массивных зонах конструкций;
- снижение морозостойкости и водонепроницаемости [7];
- нарушение сцепления с арматурой из-за пересыхания бетонной поверхности [10].

Рекомендации по обеспечению качества:

- 1) перенос бетонных работ на утреннее или ночное время;
- 2) использование затенения техники, укрытие формы и свежей поверхности;
- 3) контроль температуры компонентов, охлаждение воды [12];
- 4) применение замедляющих добавок;
- 5) сокращение времени от замеса до укладки;

- 6) немедленное увлажнение и укрытие бетона;
- 7) использование антииспарителей и влажной мешковины;
- 8) организация ухода за бетоном на высоте;
- 9) проведение промежуточного контроля прочности;
- 10) ведение документации, журналов температур и условий твердения.

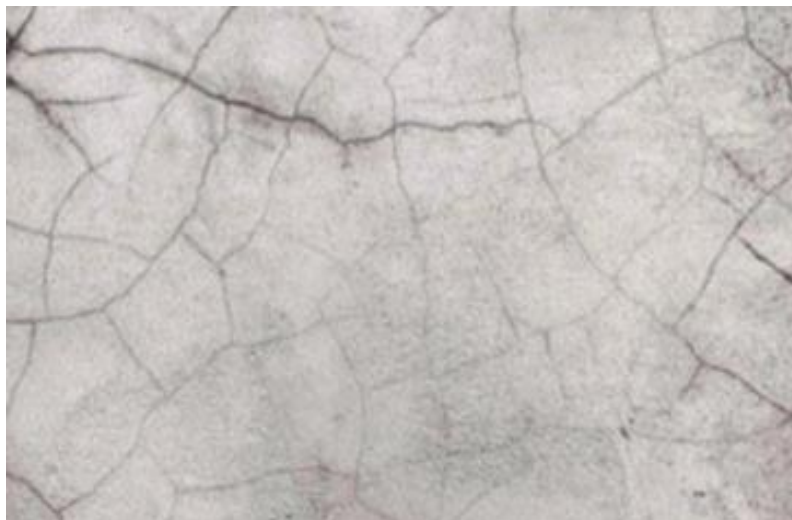


Рис. 2. Влияние сухого и жаркого климата на образование усадочных трещин [11]



Рис. 3. Влияние сухого и жаркого климата при бетонировании [11]

Выводы и рекомендации

Бетонирование в летний период при возведении монолитных высотных зданий требует усиленного строительного контроля на всех этапах. Воздействие высоких температур и интенсивное испарение влаги увеличивают риски преждевременного схватывания, трещинообразования и снижения прочности. При этом особенности высотного строительства – масштаб конструкций, сложная логистика, ограниченный доступ – требуют особых организационных решений. Соблюдение нормативов, применение эффективных методов ухода и температурного контроля позволяют обеспечить высокое качество бетонных работ даже в условиях жаркой погоды.

Список литературы

1. Ризаев Б. Ш., Мавлонов Р. А, Мартазаев А. Ш. Физико-механические свойства бетона в условиях сухого жаркого климата // Инновационная наука. 2015. № 7-1. С. 55–58.
2. Пичугин А. П., Хританков В. Ф., Пчельников А. В., Шаталов А. А., Смирнова О. Е. Термомеханические исследования защитнопропиточных композиций с наноразмерными и специальными добавками // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 3 (33). С. 53–58.
3. ГОСТ 18105-2010. Бетоны. Правила контроля и оценки прочности : дата введения 2012-09-01. М. : Стандартиформ, 2018. 12 с.
4. ГОСТ 26633-2012. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия : дата введения 2014-01-01. М. : Стандартиформ, 2014. 18 с.
5. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : дата введения 2013-07-01. М. : Госстрой, 2012. 241 с.
6. СП 27.13330.2017. Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур : дата введения 2017-11-16. М. : Минстрой России, 2017. 106 с.
7. Уваров Г. Д., Бравый А. Ю., Богданов А. С. Качество поверхности монолитных конструкций в летний и зимний периоды бетонирования // Молодой ученый. 2023. № 19 (466).
8. Жоробаев С. С. Контроль влажности бетона при интенсификации твердения бетона монолитных железобетонных конструкций // Вестник НИЦ «Строительство». 2019. № 22 (3). С. 79–84.
9. Бахуров И. А., Магомедов Г. И. Обеспечение строительного контроля при возведении многоэтажных монолитных жилых зданий // Вестник науки. 2020. № 11 (32), т. 4. С. 116–125.
10. Рекомендации по технологии возведения конструкций из монолитного бетона и железобетона // Библиотека нормативной организации. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/41/41529/>.
11. Фахратов М. А., Аль-Джубури Хуссейн А. М. С. Изготовление монолитных конструкций в условиях сухого жаркого климата // Components of Scientific and Technological Progress. 2023. № 48. С. 167–175.
12. Степанов А. Е., Малыгин А. Б. Оптимизация монолитных работ при возведении жилых зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 2 (32). С. 76–78.

УДК 699.85

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ СОХРАНЕНИИ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Д. С. Слесарева, Е. Е. Пенская, И. А. Павлова, Е. Е. Карнушко
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

В условиях роста плотности застройки в городах и дефицита свободных территорий актуальным оказывается вопрос эффективного использования подземных и углубленных зон, а также объектов гражданской обороны. Одним из перспективных направлений является модернизация, переоборудование защитных сооружений гражданской обороны, а именно убежищ и укрытий в объекты коммерческой недвижимости при обязательном сохранении их функционального назначения на случай чрезвычайных ситуаций. В статье проанализированы правовые, технические и архитектурные аспекты модернизации и переоборудова-

ния этих объектов, а также рассмотрены практические примеры реализации подобных проектов в России и за рубежом. Предложены рекомендации по обеспечению двойного режима эксплуатации с учетом требований безопасности и экономической целесообразности.

Ключевые слова: *защитное сооружение, укрытие, убежище, коммерческая недвижимость, функциональное назначение.*

In the context of increasing urban density and a shortage of available land, the efficient use of underground and subsurface areas, as well as civil defense facilities, is becoming increasingly important. One promising approach is to modernize and convert civil defense facilities, such as shelters and bunkers, into commercial real estate while maintaining their primary purpose for emergency situations. This article explores the legal, technical, and architectural aspects of modernizing and converting these facilities, as well as provides practical examples of such projects in Russia and abroad. It also offers recommendations for ensuring dual-use operations that balance safety and economic feasibility.

Keywords: *protective structure, shelter, refuge, commercial real estate, functional purpose.*

В условиях современной урбанизации города испытывают серьезные трудности в обеспечении устойчивого развития. Одной из причин мы можем назвать дефицит свободных земельных участков, а также возрастающие требования к уровню качества инфраструктуры, необходимость защиты от потенциальных чрезвычайных ситуаций. В связи с этим отмечается повышенное внимание к сохранению функций защитных сооружений. Поэтому необходимо рассмотреть вопрос о возможности использования этих объектов в коммерческих целях, но при условии сохранения их функционального назначения [2, с. 300].

По данным Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), в стране насчитывается свыше 40 тысяч защитных сооружений, из которых 60 % убежищ и противорадиационных укрытий не используются по прямому назначению и не задействованы в хозяйственной деятельности. Это ведет к их физическому и моральному износу, а также к неэффективному расходованию бюджетных средств на их содержание. При этом многие из них обладают высокой прочностью конструкций, развитой инженерной инфраструктурой и выгодным расположением в центре городов.

Любое переоборудование таких объектов должно учитывать их основное назначение – обеспечение безопасности населения в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС) военного или техногенного характера [4, с. 449]. На законодательном уровне, согласно п. 7 ст. 8 Федерального закона «О гражданской обороне» от 12.02.1998 № 28-ФЗ, использование защитных сооружений в мирное время допустимо при условии сохранения готовности объекта к немедленному переводу в режим функционирования по его прямому назначению. Постановление Правительства РФ от 02.07.2020 № 979 уточняет технические требования к таким объектам, включая обязательное наличие герметичных дверей, фильтровентиляционных установок (ФВУ) и автономных систем энергоснабжения [1, с. 79].

По функциональному назначению защитные сооружения, предназначенные для укрытия и обеспечения безопасности населения, подразделяются на три основных типа: убежища, противорадиационные укрытия и простейшие укрытия.

Технические особенности защитных сооружений включают ряд ключевых характеристик и элементов конструкции, обеспечивающих защиту от различных угроз и воздействий окружающей среды. Эти технические особенности (по назначению и классификации, конструкциям и материалам, инженерным системам, специализированным мерам защиты, эксплуатации и обслуживанию) позволяют защитным сооружениям обеспечивать надежную защиту населения и объектов инфраструктуры в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Обеспечивая высокую степень защиты, они в то же время накладывают значительные ограничения на архитектурно-планировочные решения. Тем не менее при грамотном подходе возможно совмещение функций коммерческого использования и гражданской обороны. Это требует прямого взаимодействия проектировщиков, собственников и органов надзора, но открывает путь к рациональному использованию защитных сооружений.

Для переоборудования защитного сооружения в объект коммерческой недвижимости с сохранением его функционального назначения рекомендуется:

- использовать модульные и разборные конструкции (металлокаркасные перегородки, мобильная мебель);
- применять скрытые инженерные решения (вентиляционные решетки в полу, встроенные светильники);
- предусматривать дублирующие выходы и зоны сбора;
- внедрять цифровые системы управления, интегрированные с системой оповещения ГО, в том числе «Умный город».

Важным элементом является визуальная и информационная нейтральность: интерьер не должен нарушать восприятие объекта как убежища.

Стоимость аренды бомбоубежища в Москве за пределами Третьего транспортного кольца (ТТК) за квадратный метр варьируется и зависит от множества факторов, таких как:

- местоположение убежища относительно ТТК и других транспортных магистралей;
- уровень оснащенности инженерными системами (вентиляция, электроснабжение, водопровод);
- качество ремонта и отделки помещений;
- наличие охраны и видеонаблюдения;
- размер убежища и количество арендаторов.

Средняя стоимость аренды бомбоубежища за пределами ТТК составляет примерно от 1 000 до 5 000 рублей за квадратный метр в месяц. Однако эта цена может значительно отличаться в зависимости от вышеуказанных факторов. Мы проанализировали (табл.) ежегодные эксплуатационные затраты при коммерческой эксплуатации бомбоубежища площадью 500 м² в Москве.

Содержание убежища без коммерческого использования обходится бюджету (или собственнику) в 1 200 000 руб./год. Эти затраты включают в себя текущие расходы (уборка, дезинфекция, профилактический ремонт инженерных систем, оплата коммунальных услуг), а также капитальные затраты (при наличии).

Таблица

Эксплуатационные затраты	
Вид расходов	Сумма, руб.
Электроэнергия, вода, вентиляция, интернет	1 800 000
Охрана, уборка, административный персонал	2 400 000
Страхование и налоги	800 000
Сертификация, учения, отчеты в МЧС	500 000
Итого	5 500 000

Годовой доход составит:

$$500 \text{ м}^2 \times \frac{1\,300 \frac{\text{руб.}}{\text{м}^2}}{\text{мес.}} \times 12 = 7\,800\,000 \text{ руб.}$$

Чистый арендный доход (с учетом простоя):

$$7\,800\,000 \times 0,85 = 6\,630\,000 \text{ руб.}$$

При ставке аренды 1 300 руб./м²/мес. срок окупаемости составит около 12 лет, что приемлемо для объектов недвижимости с длительным жизненным циклом. Сдача в аренду позволит снизить затраты на поддержание готовности объекта гражданской обороны на 30–40 % за счет компенсации от арендных платежей.

Анализ зарубежного опыта использования защитных сооружений показал следующее. В Финляндии свыше 90 % бомбоубежищ многофункциональны и используются в качестве спортивных залов, складских помещений или гаражей. Все эти объекты подключены к централизованной системе оповещения и подвергаются ежегодным проверкам согласно регламенту. В Швейцарии бомбоубежища конструктивно включены в структуру жилых и коммерческих зданий, что способствует экономии средств на их содержание и повышает их востребованность для населения. Канада сохранила ряд военных бункеров времен холодной войны, перепрофилировав их в музеи, выставочные залы или центры обработки данных. При этом все защитные функции сохранены.

Ключевые элементы этих моделей – строгое регулирование, унификация требований и привлечение частного бизнеса посредством аренды. В большинстве развитых стран защитные сооружения интегрированы в повседневную городскую инфраструктуру. В Швейцарии и Финляндии это обеспечивается конституционными и законодательными нормами, обязывающими застройщиков включать укрытия в проекты всех крупных зданий. В результате убежища функционируют без ущерба для их защитных функций [3, с. 72].

В Российской Федерации имеются отдельные, успешно реализованные, экспериментальные проекты. В Москве защитное сооружение, расположен-

ное на улице Большая Почтовая, переоборудовано в арт-клуб. Предусмотрена возможность оперативной эвакуации оборудования и приведения помещения в состояние готовности к выполнению функций гражданской обороны. В Нижнем Новгороде одно из убежищ функционирует как серверное помещение для центра обработки данных, при этом соблюдаются все требования безопасности и защиты информации.

Российская модель остается преимущественно государственной и пассивной. Подавляющее большинство убежищ находится в ведении муниципалитетов или государственных предприятий, простаивает или используется неэффективно (склады, архивы). Коммерческое использование встречается редко и сопряжено со сложностями согласования, отсутствием типовых решений и недостатком стимулов для инвесторов. Несмотря на формальное разрешение на мирное использование (ФЗ № 28-ФЗ), на практике собственники избегают рисков, связанных с ответственностью за готовность объекта к ЧС [5, с. 149].

Таким образом, использование защитных сооружений в мирное время является реализуемым и рациональным решением при условии соблюдения строгих стандартов безопасности и возможности оперативного восстановления их функционального назначения. Сохранение основного назначения убежищ не исключает их мирного использования – напротив, постоянная эксплуатация способствует поддержанию их в рабочем состоянии. Международная практика подтверждает высокую эффективность концепции двойного назначения, обеспечивая как экономию ресурсов, так и укрепление системы гражданской обороны. В России существует значительный и нереализованный резерв подземных защитных объектов, который может быть использован для решения социальных, экономических и административных задач.

Список литературы

1. Воронина А. А., Карякин Д. Ф., Татьянников Д. А. Вариант устройства защитного сооружения для индивидуальной жилой застройки // Современные технологии в строительстве. Теория и практика. 2024. Т. 1. С. 78–82.
2. Слесарева Д. С., Пенская Е. Е. Особенности определения расходов на содержание бомбоубежищ в МКД // Конкурс научно-исследовательских работ студентов ВолгГТУ : сборник тезисов докладов. Волгоград, 2025. С. 300.
3. Ткаченко Т. Е., Глушенков С. А. Экспертная оценка защитных сооружений гражданской обороны и критерии оценок в принятии управленческих решений // Теория и практика защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время : сборник трудов XXXV Международной научно-практической конференции. Химки, 2025. С. 71–76.
4. Турдиева Г. И., Шукуров Ш. А. Использование защитных сооружений в гражданской защите: укрытия, их классификация // Экономика и социум. 2021. № 3-2 (82). С. 448–452.
5. Хошыков Р. Современные технологии строительства укрытий для гражданской обороны // *Cognitio Rerum*. 2025. № 1. С. 149–150.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ ПРОГРЕССИРУЮЩЕГО ОБРУШЕНИЯ

С. А. Балаев, Н. А. Иванникова, В. К. Лихобабин

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

На современном этапе развития отечественной технической науки большое внимание уделяется мероприятиям по обеспечению безопасности при производстве строительных работ и эксплуатации возведенных конструкций. В общем массиве научных разработок по соответствующей тематике существенная доля принадлежит исследованиям минимизации рисков прогрессирующего обрушения в строительных конструкциях. В настоящей статье на основе анализа теоретических положений и результатов их практического внедрения предложено авторское определение профилактики прогрессирующего обрушения, сформулированы предложения по эффективному применению методов строительного контроля для предотвращения прогрессирующего обрушения.

Ключевые слова: *строительство, строительный контроль, методы строительного контроля, безопасность, прогрессирующее обрушение, профилактика прогрессирующего обрушения.*

At the current stage of development of domestic technical science, a lot of attention is paid to measures to ensure safety during construction work and during the operation of constructed structures. In the general array of scientific developments on the relevant subject, a significant share belongs to research on minimizing the risks of progressive collapse in building structures. In this article, based on the analysis of theoretical provisions and the results of their practical implementation, the author's definition of the prevention of progressive collapse is proposed, and proposals are formulated for the effective application of construction control methods in the prevention of progressive collapse.

Keywords: *construction, construction supervision, construction supervision methods, safety, progressive collapse, prevention of progressive collapse.*

Согласно статистике, подавляющее большинство происшествий при эксплуатации строительных конструкций в мире связаны с локальными и прогрессирующими обрушениями [2]. Причем если локальные обрушения, как правило, не несут больших человеческих жертв и иных негативных последствий, то результаты прогрессирующего обрушения являются трагическими.

Прогрессирующее обрушение по своей технической природе является финальным этапом последовательности ряда локальных разрушений или изменений структуры внутренних частей капитального строения структурных элементов здания, который приводит к окончательному разрушению данного строения.

Особая опасность прогрессирующего обрушения заключается в неконтролируемом разрушительном процессе, происходящем в промежутке времени между отдельными незначительными локальными повреждениями и конечной стадией полного разрушения. Оно представляет собой нарастающую в геометрической прогрессии волну мелких разрушений, приводящую к обрушению существенного фрагмента или всего строения [4].

Среди причин возникновения прогрессирующего обрушения исследователи выделяют: местные перегрузки конструкции [9], влекущие превышение предусмотренных проектом расчетных нагрузок; несовершенство проектирования [7–8], в связи с которым не учтены все альтернативные возможности перераспределения сил воздействия при разрушении одного из несущих элементов; растянутое во времени ослабевание несущих железобетонных и металлических конструкций от воздействия коррозии и жидкостей; аварийное отключение одного или нескольких несущих элементов.

Как уже было отмечено, прогрессирующее обрушение ведет к трагическим последствиям, выражающимся в колоссальных человеческих жертвах, массовым нарушениям в функционировании систем жизнеобеспечения целых территорий, большом материальном ущербе государству и хозяйствующим субъектам.

Профилактика прогрессирующего обрушения представляет собой совокупность технических, юридических и организационных мероприятий по выявлению причин, условий и рисков возникновения процессов прогрессирующего обрушения в проектируемой и возводимой конструкции объекта капитального строительства, разработке проектных решений, направленных на устранение или минимизацию рисков обрушения, ликвидацию причин и условий, которые могут повлечь прогрессирующее обрушение, реализация соответствующих проектных решений в ходе возведения объекта капитального строительства, а также при эксплуатации построенного объекта капитального строительства.

Как видно из предложенного определения, значительная роль в мероприятиях по профилактике прогрессирующего обрушения принадлежит проектным решениям. Это декомпозиция объекта капитального строительства на равные сектора для ограничения цепочки разрушения при повреждении одного из секторов; усиление жесткости и прочности конструкции объекта капитального строительства дополнительными несущими элементами; внедрение альтернативных связей между структурными составляющими объекта капитального строительства в целях гармоничного равномерного распределения центров тяжести конструкции при разрушении или повреждении одного или нескольких несущих элементов.

Кроме того, в обеспечении успешной профилактики прогрессирующего обрушения существенную роль играет грамотное и рациональное применение методов строительного контроля – совокупности приемов и способов контрольно-проверочных мероприятий, осуществляемых на различных этапах возведения объекта капитального строительства, направленных на установление соответствия результатов производимых работ требованиям проектной и нормативно-технической документации, установленным государством правилам безопасности [5].

При профилактике прогрессирующего обрушения, наряду с иными инструментами, применяются общие методы входного, операционного, промежуточного, инспекционного, инструментального, строительного контроля,

а также специальные методы, такие как мониторинг напряженно-деформированного состояния, предполагающий размещение приборов измерения напряжения и деформации для отслеживания в реальном времени изменений в напряженно-деформированном состоянии объекта капитального строительства, выявления зон перенапряжения, принятия адекватных своевременных мер по предупреждению перегрузок.

Методика мониторинга НДС предполагает периодическое исследование методом случайной выборки различных элементов конструкций строения для определения их технического состояния, геодезический анализ изменений положения конструкции в пространстве, анализ изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций методом конечных элементов.

Метод термографии позволяет определить зоны строительства или эксплуатации готового здания повышенной влажности, что влечет за собой риски ослабления несущих железобетонных и металлических конструкций от воздействия коррозии и жидкостей, что, в свою очередь, может явиться впоследствии одним из факторов, спровоцировавших прогрессирующее обрушение.

Таким образом, методы строительного контроля являются эффективным инструментом профилактики прогрессирующего обрушения.

Список литературы

1. Алмазов В. О., Арутюнян С. Н. Проектирование сталежелезобетонных плит перекрытий по Еврокоду 4 и российским рекомендациям // Вестник МГСУ. 2015. № 8. С. 51–65.
2. Барабаш. М. С. Моделирование жизненного цикла конструкций высотных зданий с учетом сопротивляемости прогрессирующему разрушению // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2013. Vol. 9. Is. 4. P. 101–106.
3. Белостоцкий А. М., Акимов П. А. Научно-исследовательский центр СтаДиО. 25 лет на фронте численного моделирования // International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2016. Vol. 12. Is. 1. P. 8–45.
4. Гениев Г. А., Ключева Н. В. Экспериментально-теоретические исследования неразрезных балок при аварийном выключении из работы отдельных элементов // Известия вузов. Строительство. 2000. № 10 (502). С. 21–26.
5. Демьянов А. И., Колчунов В. И., Сальников А. С., Михайлов М. М. Расчетные модели статико-динамического деформирования железобетонной конструкции при кручении с изгибом в момент образования пространственной трещины // Строительство и реконструкция. 2017. Т. 3. С. 13–22.
6. Травуш В. И., Федорова Н. В. Живучесть конструктивных систем сооружений при особых воздействиях // Инженерно-строительный журнал. 2018. № 5. С. 73–80.
7. Завьялова О. Б., Куликов В. В. Особенности создания расчетных схем, расчета и конструирования многоэтажного каркасного здания с соблюдением мер защиты от прогрессирующего обрушения // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 1 (39). С. 58–65.
8. Завьялова О. Б., Виноградов Д. Д. Методика расчета на прогрессирующее обрушение монолитного высотного здания гостиницы в ПК SCAD // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 3 (41). С. 72–78.
9. Завьялова О. Б. Расчет многоэтажного ступенчатого пилона с учетом твердения и ползучести бетона раннего возраста // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 3 (33). С. 26–30.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

А. В. Рукавишникова, О. А. Разинкова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Для повышения надежности и долговечности восстановленных конструкций все чаще применяют эпоксидные композиты. Эти полимерные материалы обладают высокой адгезией, прочностью и устойчивостью к химическому и климатическому воздействию. В статье рассматривается проблема повышения долговечности строительных конструкций в условиях агрессивных сред. Авторы подчеркивают, что традиционные материалы (сталь, бетон) обладают недостаточной коррозионной стойкостью, особенно в регионах с высокой влажностью, соленым воздухом или промышленными выбросами.

Ключевые слова: железобетон, композит, материалы, агрессивные среды, конструкции, композитная арматура, полимербетон, высотные здания, 3-D печать композитов.

To improve the reliability and durability of restored structures, epoxy composites are increasingly being used. These polymeric materials possess high adhesion, strength, and resistance to chemical and climatic effects. The article addresses the problem of enhancing the durability of building structures in aggressive environments. The authors emphasize that traditional materials (steel, concrete) have insufficient corrosion resistance, especially in regions with high humidity, salty air, or industrial emissions.

Keywords: composite materials, aggressive environments, corrosion resistance, composite reinforcement, polymer concrete, durability, building structures, chemical resistance.

Современные строительные объекты все чаще возводятся в условиях, неблагоприятных для традиционных материалов. Агрессивные среды, будь то морская атмосфера, промышленные выбросы или химически активные грунтовые воды, значительно сокращают срок службы железобетонных и металлических конструкций. В этих обстоятельствах композиционные материалы становятся стратегически важной альтернативой, сочетающей высокую прочность, легкость и устойчивость к деградации. Целью данной статьи является систематизация знаний о применении композитов в агрессивных средах и обоснование их преимуществ перед традиционными строительными материалами.

Основные типы композиционных материалов и их характеристики в агрессивных средах. Повышение долговечности строительных материалов является актуальной проблемой в разных сферах промышленности, в том числе в строительной индустрии. Композиционные или композитные материалы являются многокомпонентными материалами, имеющими как природные, так и синтетические составляющие.

Композиты состоят из двух и более компонентов с радикально различными химическими и физическими характеристиками, комбинация которых создает качественно новый материал со свойствами, отличными от свойств

исходных материалов. Эти материалы находят широкое применение в различных отраслях благодаря своим характеристикам, что делает их незаменимыми в условиях агрессивной среды.

Композиционные материалы представляют собой многокомпонентные системы, состоящие из матрицы (связующего) и армирующего наполнителя. В строительстве наиболее распространены полимерные композиты с матрицей на основе эпоксидных, полиэфирных или винилэфирных смол и наполнителями из стеклянного, углеродного или базальтового волокна [10].

Таблица и рисунок демонстрируют соответствие типов композитов ключевым эксплуатационным требованиям.

Таблица

Основные факторы и типы композитов

№ п/п	Наименование фактора	Типы композитов	Основные мероприятия
1	Химическая стойкость	Эпоксидные: на основе модифицированных эпоксидных связующих, твердые эпоксидные смолы с высокой молекулярной массой, низкомолекулярные эпоксидные смолы, отвержденные алифатическими полиамидами. Винилэфирные: на основе эпоксиви- нилэфирных смол. Полиэфирные: на основе химически стойких ненасыщенных полиэфир- ных смол (НПС). Углепластиковые: углепла- стики (карбоны)	Необходимо провести анализ химического состава среды, вклю- чая потенциальные коррозионно-актив- ные вещества, и вы- брать материал с соот- ветствующими пока- зателями химической инертности
2	Темпера- турная стабиль- ность	Стеклопластики: термопласты на основе по- лиамидных и фенолоформальдегиднофур- фуrolовых связующих. Металлокомпозиты с металлической матрицей никеля, железа, кобальта, молибдена, вольфрама, ниобия и их сплавов. Керамические композиты (ККМ)	Экстремальные тем- пературные условия, характерные для агрессивных сред, могут существенно влиять на физико-ме- ханические свойства композитов. Важно подобрать материал, способный сохра- нять требуемый диа- пазон температур
3	Механиче- ские характери- стики	Углепластики (карбон). Стеклопластики со стеклянными волокнами. Армированные ара- мидные композиты (кевлар). Высокопрочные термопласты: поликарбонаты и полиамиды с армирующими добавками. Эпоксидные ком- позиты. Углерод-углеродные композиты: ма- териалы с углеродной матрицей. Стекломагне- зитовые листы: композиты из стеклосетки, магнезимального вяжущего и древесной стружки. Термореактивные композиты: мате- риалы с минеральными наполнителями и во- локнами. Высокопрочные ПВХ-композиты	Композиционные ма- териалы должны об- ладать высокой ме- ханической прочно- стью и жесткостью, что особенно важно в условиях повышен- ных нагрузок и агрес- сивного воздействия окружающей среды

Продолжение таблицы

4	Коррозионная устойчивость	Стеклопластики на основе полиэфирных и эпоксидных смол, армированные стекловолокном. Углепластики (карбон) с углеродным волокном и полимерными связующими. Фторопласты (например, ПТФЭ). Металлические композиты с полимерной или керамической матрицей. Композиты на основе никелевых и титановых сплавов с полимерными или керамическими добавками	В средах, содержащих коррозионно-активные агенты, композиты должны демонстрировать высокую коррозионную стойкость, минимизируя риск деградации структуры материала
5	Долговечность	Углепластики (карбон). Стеклопластики – композиты, в которых связующим веществом служит полимер, а армирующим элементом – стекловолокно. Композиты на основе арамида (например, кевлар). Полимербетонные композиты – сочетание полимеров с традиционными бетонными смесями. Углерод-углеродные композиты – материалы, в которых углеродные волокна используются как в армирующей, так и в связующей роли. Композиты на основе древесной муки или других натуральных волокон с полимерными связующими (например, древесно-полимерные композиты)	Материалы должны сохранять свои свойства на протяжении длительного времени, обеспечивая стабильную и надежную работу в условиях агрессивной среды
6	Вес материала	Приблизительные параметры, которые могут варьироваться в зависимости от конкретных производителей и спецификаций материалов: • стеклопластик: плотность от 1,6 до 2,0 г/см³, масса 1,8 кг/м² для листа t = 10 мм; • карбопластик: плотность от 1,5 до 1,8 г/см³, масса 2,0 кг/м² для листа t = 10 мм; • армированный бетон: плотность от 2,2 до 2,5 г/см³, масса 3,0 кг/м² для плиты t = 100 мм; • древесно-полимерный композит (ДПК): плотность от 1,0 до 1,2 г/см³, масса 1,2 кг/м² для доски t = 20 мм; • базальтопластик: плотность от 1,7 до 1,9 г/см³, масса 2,1 кг/м² для листа t = 10 мм; • стеклофибробетон: плотность: от 1,9 до 2,1 г/см³, масса 2,4 кг/м² для плиты t = 50 мм	Легкие композиты предпочтительны в авиационной и автомобильной промышленности, где снижение веса может привести к экономии топлива и улучшению производительности

Продолжение таблицы

7	Технологичность	Обработка: фрезерование, сверление, токарная обработка и другие методы для придания формы. Формование: вакуумное формование, инжекционное литье, RTM для создания сложных форм. Термообработка: нагрев и охлаждение для изменения свойств, таких как прочность. Склеивание: использование клеев для соединения компонентов. Поверхностная обработка: нанесение покрытий, окрашивание. Автоматизация использование автоматизированного оборудования для повышения производительности	Возможность обработки и изготовления композитных материалов с помощью доступных технологий и оборудования
8	Стоимость	Стоимость композитных материалов формируется под влиянием: – состава и характеристик: разные композиты имеют разный состав, прочность, устойчивость к внешним воздействиям и другие свойства; – производственных затрат: стоимость сырья, оборудования и труда; – объема производства: крупносерийное производство снижает затраты; – логистики: транспортировка и доставка; – бренда и производителя: известные бренды могут устанавливать более высокие цены; – дополнительных расходов: сертификация, тестирование и упаковка; – спроса и предложения: в периоды высокого спроса цены растут; – технологических инноваций: новые технологии могут снизить затраты; – исследований и разработок: инвестиции в новые материалы и технологии влияют на стоимость	Цена композитных материалов и их компонентов должна быть конкурентоспособной по сравнению с другими материалами
9	Экологичность	Биокомпозиты: созданные из смолы и армирующих натуральных растительных волокон (например, ДПК (древесно-полимерный композит), экокирпичи из песка, композиты из углеродного волокна)	В некоторых отраслях, таких как производство потребительских товаров и строительство, важно учитывать экологическую устойчивость материалов, включая их переработку и воздействие на окружающую среду

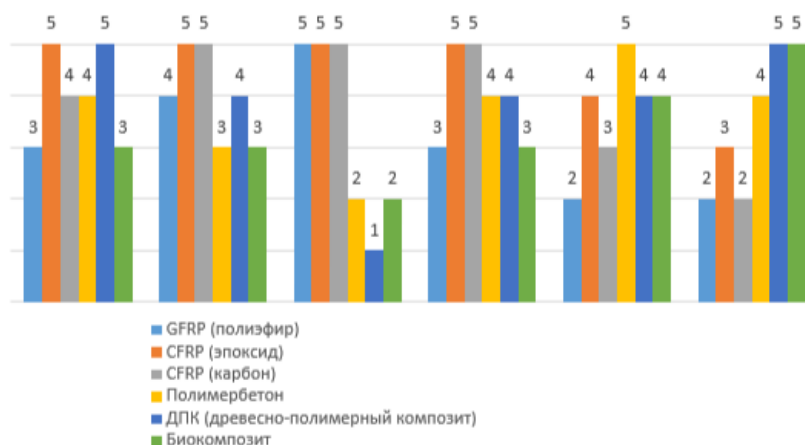


Рис. Сравнение свойств традиционных и современных композитов по факторам 1–6 таблицы

Материалы на основе эпоксидных смол и винилэфиров отличаются повышенной устойчивостью к воздействию агрессивных сред, поэтому часто используются на предприятиях химического сектора. Углеродные волокна придают изделиям выдающиеся характеристики прочности и износостойкости, благодаря чему они оптимальны для силовых элементов в возведении мостов и многоэтажных зданий. Композитные материалы, объединяющие полимерное вяжущее и минеральный наполнитель, проявляют отличную защиту от коррозии и востребованы при обновлении напольных покрытий и технологических трубопроводов на производствах.

Следует подчеркнуть, что часто в качестве наполнителей композитных материалов выступают углеродные или стеклянные волокна, а роль матрицы играет полимер. Использование разнообразных элементов позволяет снизить массу изделия, одновременно увеличивая его надежность. Меняя состав основы и усиливающих включений, их пропорции и расположение, возможно создать большое разнообразие материалов с заданными характеристиками [1].

Но даже улучшая характеристики материала, невозможно предотвратить негативное воздействие окружающей среды. Влияние на окружающую обстановку классифицируется как малоопасное, умеренно опасное, средне-опасное и высокоопасное [2].

Действие агрессивных сред усугубляется повышенной температурой и влажностью, а также многократным замораживанием и оттаиванием материалов конструкций в осенне-зимнее время.

В нашей стране есть множество территорий, климатические условия которых нельзя назвать благоприятными для строительных конструкций. К таким районам можно отнести Приморский и Краснодарский края, Астраханскую и Ленинградскую области, республики Дагестан и Карелию [2, 5].

Анализируя вышеприведенные данные, можно утверждать, что композиты являются крайне перспективными строительными материалами. За счет их высоких физико-механических характеристик можно создать более легкие, прочные и стойкие к воздействиям среды конструкции. Переход к композитным материалам позволяет существенно повысить долговечность и безопасность зданий при минимизации затрат [7, 9].

Ввиду всех преимуществ композитных материалов, а именно их легкости, долговечности, прочности и т. д., можно прийти к выводу, что данный материал завоевывает различные отрасли, в том числе строительство опорных конструкций, ремонт и реконструкцию существующих конструкций.

Список литературы

1. СП 72.13330.2016. Свод правил. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85 : дата введения 2017-06-03. М. : Минстрой России, 2016. 48 с.
2. Пособие по проектированию защиты от коррозии бетонных и железобетонных строительных конструкций (к СНиП 2.03.11-85) : утв. приказом НИИЖБ Госстроя СССР от 11.06.1987 № 51. М. : Стройиздат, 1989. 128 с.
3. Бондаренко В. О. Напряженно-деформированное состояние балок различного поперечного сечения в результате коррозии // Вестник БГУТ. 2023. № 16. С. 28–34.
4. Канаева Е. А., Худяков А. В. Воздействие различных видов кислот на железобетонные конструкции // Молодой ученый. 2023. № 24 (471). С. 94–97.
5. Парфенова Е. И. Железобетонные конструкции в условиях воздействия агрессивных сред // Теория и практика современной науки. 2016. № 11 (17). С. 625–628.
6. Попов А. Ю., Госина К. К., Петров И. В. Классификация, состав, достоинства и недостатки композитных материалов // Омский научный вестник. 2015. № 3 (142). С. 45–49.
7. Лихобабин В. К., Рукавишникова А. В., Саксон М. Л., Суханова Е. А. Анализ экономической эффективности использования композитов как альтернативного способа армирования бетона в условиях Российской Федерации // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 4 (38). С. 133–137.
8. Трекин Н. Н., Кодыш Э. Н., Терехов И. А., Шмаков С. Д. Классификация сооружений промышленных предприятий по возможности защиты от прогрессирующего обрушения // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2024. № 1 (47). С. 5–14.
9. Рябухин Ю. И., Разинкова О. А. Вяжущие и полимерные материалы в строительной индустрии. Астрахань : АГАСУ, 2021. 117 с.
10. Малыхин В. И. Композиционные материалы: структура, свойства, применение. М. : Техносфера, 2020. 320 с.

УДК 69.058.3

СОВРЕМЕННЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ УСТРОЙСТВЕ НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКИ ИЗ КИРПИЧНЫХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ВЫСОТЕ БОЛЕЕ 20 М

И. А. Киселев, Н. А. Иванникова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Несъемная опалубка – это конструкция, которая остается внутри или снаружи бетона после застывания и не подлежит демонтажу. На сегодняшний день существует несколько видов несъемной опалубки, каждый из которых имеет свои принципиальные особенности сборки и функциональные характеристики. Наибольший спрос несъемная опалубка из кирпича или камня получила в храмовом строительстве. Чаще всего несъемная кирпичная опалубка используется в таких частях храма, как четверик, апсида, барабан и свод. Но все это возможно только при соблюдении определенных технологий и правил.

Ключевые слова: несъемная опалубка, кирпич, камень, технологии, правила.

Non-removable formwork is a structure that remains inside or outside concrete after solidification and cannot be dismantled. To date, there are several types of permanent formwork, each of which has its own basic assembly features and functional characteristics. Non-removable formwork made of brick or stone has received the greatest demand in temple construction. Non-removable brick formwork is most often used in such parts of the temple as the quadrangle, the apse, the drums and the vaults. But all this is possible only if certain technologies and rules are followed.

Keywords: *permanent formwork, brick, stone, technologies, rules.*

Сегодня законодательство Российской Федерации вышло на новый уровень в сфере строительства: мы отходим от конкретизации и четкого регламента, теперь все ранее введенные требования, такие как СНиП, носят рекомендательный характер. Такая политика дает возможность подрядным организациям проводить гибкую адаптацию проектных решений под конкретные условия технического задания заказчика. Но в ситуации рыночной экономики стоимость строительного производства косвенно влияет на выбор технологии и организации процессов возведения [6]. Каждая строительная организация стремится сократить издержки, оставаясь в передовых позициях рынка строительства, но не всегда это возможно с одновременным сохранением качества выполнения работ и готовой продукции.

В настоящее время на строительном рынке представлено большое количество строительных технологий, доступных практически каждому застройщику. Любой покупатель найдет то, что полностью отвечает его потребностям. Несъемная опалубка стала одной из новинок, дополняющих блочные, каменные или кирпичные варианты домостроения.

Несъемная опалубка имеет два основных отличия от съемной:

1) как видно из названия, она не снимается после того, как бетонный массив застыл;

2) подобный каркас для заливки бетона изготавливается с применением утеплителя (чаще пенополистирола). Благодаря такой конструкции дома еще на стадии возведения стен получают дополнительное утепление.

Технология несъемной опалубки отличается универсальностью, подходит как для частного, так и для многоэтажного строительства.

В строительном процессе несъемный каркас применяется:

- при возведении фундамента;
- в ходе строительства стен здания;
- при проведении некоторых видов отделочных работ [1].

На сегодняшний день существует несколько видов несъемной опалубки, каждый из которых имеет свои принципиальные особенности сборки и функциональные характеристики [3].

Наиболее популярные для домостроения опалубки из пенополистирола, специальных сборных модулей, состоящих из фасадных облицовочных пластин, внутри которых уложены утеплитель и арматура (отсюда название облицовочная (декоративная) опалубка), а также арболита и др.

Для многоэтажного домостроения чаще делают несъемную опалубку из кирпича или камня.

Фраза «опалубка из кирпича при монолитном строительстве» для большинства людей, занимающихся возведением зданий и сооружений, звучит немного абсурдно, ведь технология монолитного строительства альтернативна кирпичной кладке. Но современная технология скользящей (подвижной) опалубки для кирпичной кладки стен имеет место быть [2].

Использование опалубки из кирпича для заливки бетона обладает целым рядом преимуществ:

- сэндвич-технология из двух рядов кирпича и бетона, кроме повышенной прочности, будет отличаться повышенной теплоизоляцией и шумопоглощением;
- металлическая арматура будет одновременно выполнять функцию заземления, что отсутствует в монолитном строительстве с применением блоков из пенопласта;
- точка росы выносится на внешний ряд кирпича, что решает вопрос накопления влаги в стенах;
- применение облицовочного кирпича позволит сэкономить на отделочных работах;
- использование кирпичного каркаса в монолитном строительстве не ограничивает сложность геометрии возводимых стен.

К недостаткам такой технологии можно отнести трудоемкость, невысокую скорость строительства и дополнительные расходы на закупку кирпича. Также следует помнить, что сэндвич из кирпичной кладки и бетона будет иметь солидный вес, существенно увеличивая нагрузку на основание, поэтому применять такую технологию для строительства объектов на мягких грунтах не рекомендуется [4].

Наибольший спрос несъемная опалубка из кирпича или камня получила в храмовом строительстве, потому что мастеров кирпичного дела становится все меньше. Чаще всего несъемная кирпичная опалубка применяется в таких частях храма, как четверик, апсида, барабан и свод.

Так, при строительстве кафедрального собора преподобного Максима Исповедника в Находке (рис. 1) использовалась несъемная кирпичная опалубка в перекрытиях четверика и апсиды.



Рис. 1. Проект кафедрального собора преподобного Максима Исповедника в городе Находке

Еще одним примером является православный храм во имя мученика Виктора Воина в городе Котельники Московской области. Расположенный рядом с прудом в городском парке «Белая Дача», он относится к Московской (областной) епархии Русской православной церкви.

Одноглавый центричный храм с планом в форме восьмигранника и выступающей граненой апсидой. Высота его более 40 м. Кирпичная несъемная опалубка использовалась при строительстве барабана (рис. 2).



Рис. 2. Основание барабана, второй ярус, закомар

Таким образом, при появлении несъемной опалубки из кирпича или камня значительно сократилось время строительства, уменьшилась трудозатратность и увеличилась эффективность данных объектов. Но все это возможно только при соблюдении определенных технологий и правил.

Согласно СП 414.1325800.2018 «Несъемная опалубка. Правила проектирования», есть общие рекомендации по контролю качества опалубки из кирпича:

- *вертикальность и горизонтальность поверхностей* – проверяются с помощью рейки-отвеса и нивелира, контролируются конструктивные элементы;
- *неровность поверхностей* – измеряется с помощью двухметровой рейки со щупами, не менее пяти измерений делают на каждые 50–100 м длины элементов. Отклонения от прямого угла щитов формообразующих элементов на ширине 0,5 м;
- *длина (пролет), размеры поперечного сечения элементов* – измеряются с помощью стальной рулетки длиной 10 м и линейки, контролируется каждый элемент;
- *отметки опорных частей* – проверяются с помощью нивелира, контролируется каждый опорный элемент;
- *уклоны опорных частей под сборные элементы* – измеряются с помощью нивелира и уровня, контролируется каждый опорный элемент;
- *раскрытие трещины* – контроль визуальный и измерительный, используется измерительная лупа со шкалой 0,1 мм и электронный измеритель ширины трещины, контролируется каждый конструктивный элемент [3];
- *люфт в замковых соединениях* элементов опалубки – не должен превышать 1 мм;

- *прогиб* формообразующей поверхности и несущих элементов опалубки. Под действием воспринимаемых нагрузок прогиб не должен превышать: для вертикальных элементов – $L/400$, для горизонтальных – $L/500$;
- *сквозные щели в стыковых соединениях* – их максимальная ширина не должна превышать 0,5 мм;
- *высота выступов* на формообразующих поверхностях – не должна превышать 1,0 мм, а количество выступов на 1 м^2 – не более 2;
- *высота впадин* на формообразующих поверхностях – не должна превышать 1,0 мм, а количество впадин на 1 м^2 – не более 2;
- крепление конструкций должно быть надежным, чтобы предотвратить их опрокидывание, продольное и поперечное смещение, а также удары друг о друга или о транспортные средства. Крепления должны обеспечивать возможность выгрузки каждого элемента без нарушения устойчивости остальных;
- арматура и выступающие детали должны быть защищены от повреждения, а заводская маркировка должна быть легкодоступной.

Также перед бетонированием рекомендуется осмотреть конструкцию и убрать из нее мусор, а выводы инженерных коммуникаций закрыть заводскими заглушками или полиэтиленом, чтобы бетонная смесь не попала внутрь.

Таким образом, исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что применение несъемной опалубки является одной из современных технологий возведения стен с рядом очень важных и необходимых на сегодняшний день преимуществ.

Высокая скорость возведения зданий, а также высокие показатели тепло- и звукоизоляции, пожаробезопасности, высокая степень надежности и долговечность являются серьезными тому доказательствами. Важным является и то, что благодаря применению несъемной опалубки можно сократить расходы строительных материалов, человеческих ресурсов и общих энергозатрат до 50 %, в отличие от других технологий. Следовательно, ее можно отнести к ряду ресурсосберегающих и наиболее перспективных в развитии и применении технологий.

Список литературы

1. Особенности использования технологии несъемной опалубки в строительстве частных домовладений // Малоэтажная страна. URL: <https://m-strana.ru/articles/nesemnaya-opalubka/>.
2. Опалубка из кирпича // Опалубка эксперт. URL: <https://opalubka-expert.ru/opalubka-iz-kirpicha/?ysclid=m4bhtb665k733931096>.
3. СП 414.1325800.2018. Несъемная опалубка. Правила проектирования : дата введения 2019-05-13. М. : Стандартинформ, 2019. 28 с.
4. Опалубка из кирпича // ДЗСО. URL: https://zavod-opalubki.ru/opalubka-iz-kirpicha?ysclid=m4bi5hvn7x776351193&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F.
5. Несъемная опалубка из кирпича // Домострой. URL: <https://firmmy.ru/nesemnaja-opalubka-iz-kirpicha>.
6. Чулков В. О., Аманов Р. Р., Бабаева И., Хусен Р., Хилько И. И., Фатихова А. А. Проектирование ограждающих конструкций жилого здания с использованием системы несъемной опалубки как элемент управления жизненным циклом строительного объекта // Вестник евразийской науки. 2020. № 2, т. 12. С. 1–10.

7. Россовский А. А. Кирпич несъемной опалубки. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU164343U1_20160827.
8. Приморский край, Находка. Собор Максима Исповедника. Свято-Максимовский собор // Соборы.ру. URL: <https://sobory.ru/photo/561797>.
9. Трушеникова А. В. Сводчатые конструкции в домонгольской архитектуре Новгорода // Вестник ПСТГУ. 2015. № 4 (20). С. 37–53.
10. Рябухина С. А. Каменные сводчатые конструкции: история, классификация, применение // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 6 (33). С. 88–97.
11. Мусина К. И. Восстановление приходских храмов безстолпного типа // Известия КГАСУ. 2006. № 1 (5). С. 53–57.

УДК 691.3

ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ, ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

О. А. Разинкова, Н. А. Кунакова
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассмотрены механизмы воздействия неблагоприятных факторов, приводящих к возникновению дефектов и повреждений строительных конструкций. Предложена классификация комбинированных факторов и выделены ключевые сценарии их взаимодействия. Проанализированы физико-химические процессы (коррозия арматуры, карбонизация, сульфатная атака), механические эффекты (усталость, накопление повреждений, хрупкое разрушение) и эксплуатационные воздействия (циклические нагрузки, вибрации). Показано, что комбинированные воздействия часто дают синергетический эффект, ускоряя деградацию и снижая остаточный ресурс конструкций.

Ключевые слова: *коррозия арматуры, деградация бетона, неразрушающий контроль, остаточный ресурс конструкций, трещинообразование.*

The article discusses the mechanisms of the impact of unfavorable factors that lead to the occurrence of defects and damage in building structures; a classification of combined factors is proposed, and key scenarios of their interaction are identified. The article analyzes physical and chemical processes (corrosion of reinforcement, carbonization, and sulfate attack), mechanical effects (fatigue, damage accumulation, and brittle failure), and operational effects (cyclic loads and vibrations). It is shown that combined effects often have a synergistic effect, accelerating degradation and reducing the residual resource of structures.

Keywords: *corrosion of reinforcement, degradation of concrete, non-destructive testing, residual resource of structures, crack formation.*

Эксплуатация строительных конструкций сопровождается длительным воздействием разнообразных неблагоприятных факторов – климатических, химических, биологических и механических, а также возможностью проявления проектно-технологических дефектов, допущенных при строительстве. Совокупность этих воздействий приводит к возникновению дефектов и повреждений: трещин различной природы, отслоений, очагов коррозии, потере сцепления между материалами и уменьшению несущей способности конструкций [1–6].

В современных условиях старения фондов, изменения климата и ужесточения требований к безопасности особенно возрастает необходимость системного исследования комбинированных воздействий и разработки методик прогнозирования остаточного ресурса, а также выбора экономически обоснованных мероприятий по восстановлению и укреплению конструкций [1, 4, 9, 10].

Проблема влияния неблагоприятных факторов на строительные конструкции изучается в инженерной науке давно и многопланово. В отечественной и зарубежной литературе имеются фундаментальные и прикладные исследования по коррозии арматуры, деградации бетона (карбонизация, вымывание цементного камня, сульфатное и кислотное воздействие), механике разрушения и усталости материалов, а также по методам неразрушающего контроля (ультразвук, радиография, термография, акустическая эмиссия и др.) [2–5, 6, 10]. Разработаны нормативные подходы к расчету прочности и долговечности конструкций в условиях известных нагрузок и агрессивных сред [1, 4]. Предложены модели распространения трещин, эмпирические зависимости для оценки остаточного ресурса и методики ремонта и восстановления элементов [3–5, 9, 11].

Вместе с тем в современной литературе сохраняются значительные проблемы. В частности, недостаточно исследованы комбинированные воздействия (например, циклические нагрузки в сочетании с агрессивной химической средой и коррозией арматуры), их синергетические эффекты и влияние на скорость накопления повреждений [2, 4, 6, 9]. Существующие математические модели часто основываются на упрощенных допущениях и требуют калибровки на экспериментальных и полевых данных; имеется потребность в более широком применении стохастических методов для учета неопределенностей свойств материалов, геометрии дефектов и статистики нагрузок [10, 11]. Методики диагностики и оценки пригодности конструкций нуждаются в унификации и адаптации под конкретные типы дефектов и условия эксплуатации, включая разработку критериев, позволяющих соотнести результаты неразрушающего контроля с реальными запасами прочности и вероятностью отказа [3, 8, 10]. Экономическая оценка и оптимизация решений по ремонту и укреплению с учетом долговечности и ограниченных ресурсов также остаются недостаточно проработанными [9, 11].

Таким образом, исследования, направленные на комплексное изучение механизмов развития дефектов при комбинированных воздействиях, представляются актуальными и востребованными. Для систематического изучения данной проблемы в настоящей работе предприняты следующие шаги: определение ключевых физико-химических и механических процессов деградации (табл. 1) и формирование классификации комбинированных неблагоприятных факторов с выделением приоритетных сценариев их взаимодействия (табл. 2). Эти таблицы служат основой для разработки экспериментальной программы, методики обследований и последующего математического моделирования накопления повреждений и прогноза остаточного ресурса [5, 6, 10–11].

Таблица 1

Физико-химические и механические процессы деградации, методы диагностики и пороговые индикаторы

№ п/п	Процесс	Краткое описание	Типичные признаки	Последствия и рекомендации по мониторингу	Индикаторы
1	Коррозия арматуры (электрохимическая)	Проникновение хлоридов, снижение щелочности защитного слоя бетона вследствие карбонизации; электрохимические реакции на поверхности арматуры	Пятна ржавчины; вздутия/отслоения; аномалии потенциалов; снижение скорости ультразвука	Образование очагов коррозии; расширение объема коррозионных продуктов; микротрещины; рекомендации: мониторинг потенциалов, измерения сопротивления, контроль трещин, ингибиторы, восстановление защитного слоя	Поверхностный потенциал арматуры: более -350 мВ (Cu/CuSO ₄) (<i>высокая вероятность активной коррозии</i>). 200–350 мВ (<i>возможно развитие коррозии</i>). > -200 мВ (<i>низкая вероятность</i>). Глубина карбонизации > защ. слоя бетона (мм) (<i>риск коррозии</i>). Раскрытие трещин > 0,3 мм (<i>критично для проникновения агрессоров</i>). Снижение скорости ультразвука > 15 % от базового (<i>аномалия</i>)
2	Карбонизация бетона	Диффузия CO ₂ с понижением pH в пассивирующем слое; скорость зависит от влажности, пористости, состава	Падение pH (фенолфталеин), изменение ультразвуковых скоростей, видимое утончение защитного слоя	Потеря пассивности арматуры, риск коррозии; рекомендации: измерять глубину карбонизации, контролировать влажность, защитные покрытия	Глубина карбонизации $\geq$ толщина защитного слоя (мм) (<i>риск коррозии</i>). pH ≤ 9 (по фенолфталеину) в защитном слое (<i>утрата пассивности</i>). Скорость карбонизации > 1–2 мм/год (зависит от условий) (<i>повышенная скорость деградации</i>)
3	Сульфатная атака	Реакция сульфат-ионов с гидратными фазами цемента, образование расширяющихся продуктов	Вздутия, шелушение, белесые солевые отложения, падение прочности	Внутреннее расширение, растрескивание, потеря прочности; рекомендации: химический анализ среды, применение сульфатостойких материалов	Наличие SO ₄ (2–) в грунтовых/подземных водах > 1 000 mg/L (<i>риск сульфатной атаки ориентировочно</i>). Изменение объема/массы образцов > 0,1 % за год в лабораторных тестах (<i>тревога</i>). Падение прочности бетона > 10 % за сравнительно короткий период (<i>заметная деградация</i>)

Продолжение таблицы 1

4	Другие агрессивные среды	Воздействие растворимых солей, органических кислот, промышленных выбросов – локальное ускорение разрушения	Очаговые повреждения, химические изменения, локальные аномалии НК	Локальное ускорение деградации; рекомендации: мониторинг химии среды, локальная защита	Концентрация агентов (NaCl, органические кислоты) выше установленных санитарных/технических норм. Локальные изменения pH или ионного состава в пробах > 10 % от нормы (<i>индикатор агрессии</i>)
5	Усталость и накопление повреждений	Многократные нагрузки вызывают микро- и макротрещины, коалесценцию дефектов	Рост трещин, акустические сигналы при нагрузке, снижение собственных частот	Снижение несущей способности; рекомендации: мониторинг АЭ, регламентные циклические тесты, прогнозирование ресурса	Критический уровень напряжений: амплитуда > 0,6–0,8 $\sigma_{\text{и}}$ (в зависимости от конструкции) <i>приводит к ускоренной усталости</i> . Количество циклов до отказа N_{crit} по S–N кривым: снижение на порядок при наличии агрессоров. Акустическая активность: резкий рост числа событий/событий на цикле (<i>признак ранней опасности</i>)
6	Хрупкое разрушение и взрывные процессы	Внезапное хрупкое разрушение при дефектах / низких температурах / высоких скоростях нагружения	Внезапный отказ без пластической деформации; фрагментация	Катастрофический отказ; рекомендации: визуальный контроль концентраций напряжений, усиление критических узлов	Отсутствие заметной пластической деформации перед отказом. Низкие температуры (зависит от материала) и наличие дефектов увеличивают риск; пороговые критерии оцениваются по материалам (например, хладоломкость)
7	Вибрационные и ударные воздействия	Вибрация и удары повреждают сопряжения, ускоряют рост дефектов	Люфт в соединениях, трещины вокруг опор, изменение спектра вибраций	Ускорение распространения дефектов; рекомендации: мониторинг виброхарактеристик, демпфирование, усиление	Увеличение амплитуды вибраций > 20–30 % от штатного уровня (<i>тревожный сигнал</i>). Частотные пики, совпадающие с резонансными частотами конструкции (<i>риск</i>). Удары с интенсивностью выше проектной (<i>вероятность локальных повреждений</i>)

Продолжение таблицы 1

8	Неразрушающий контроль (НК) – методы	Ультразвук, акустическая эмиссия, термография, радиография, георадар, потенциалы арматуры	Карты скоростей ультразвука; события АЭ; тепловые аномалии; георадарные отражения; потенциалы арматуры	Комбинированное применение повышает достоверность; рекомендации: калибровка по кернам, регулярный мониторинг	Ультразвук: снижение скорости > 10–15 % от нормативного/базового (<i>подозрение на дефект</i>). АЭ: более 10 событий/мин. в локальной зоне при статических нагрузках (<i>тревога</i>). Георадар: отражения, соответствующие пустотам > 50 мм (<i>значимая аномалия</i>). Термография: отличие более 3–5 °С на поверхности (<i>возможное отслоение</i>)
9	Разрушающие методы	Керновые вырезки, лабораторные испытания, коррозионные пробы	Лабораторные значения прочности, химсостав, микроструктура	Необходимы для верификации НК и калибровки моделей; рекомендации: отбирать репрезентативные образцы	Снижение прочности бетона > 15 % от проектного/исходного (<i>существенное ухудшение</i>). Содержание хлоридов в бетоне > 0,4 % от массы цемента (критическое ориентир) (<i>риск коррозии</i>)
10	Комбинированные подходы	Интеграция НК, лабораторных испытаний и полевых данных	Объединенные карты дефектов и параметры материалов	Надежная идентификация причин дефектов; рекомендации: интегрированные протоколы, обновление моделей	Согласованность показателей НК и лабораторных данных в пределах допустимой погрешности ($\pm 10\text{--}20\%$) (<i>подтверждение модели</i>). Вероятностная оценка риска выше допустимого порога (например, $P_{\text{failure}} > 0,1$ на 10 лет) (требуется вмешательство)

Таблица 2

**Классификация комбинированных неблагоприятных факторов
и ключевых сценариев их взаимодействия с распределением по значимости**

№	Сценарий	Комбинация факторов	Механизмы повреждения	Последствия	Индикаторы	Методы диагностики	Значимость
1	Хлоридная агрессия и влажность	Хлоридная агрессия + повышенная влажность + тонкий защитный слой	Проникновение Cl ⁻ – разрушение пассивации электрохимическая коррозия; расширение коррозионных продуктов	Локальная интенсивная коррозия, отслоение защитного слоя, снижение несущей способности	Повышенные Cl ⁻ , снижение потенциала арматуры, ржавчина, трещины вдоль стержней	Химический анализ Cl ⁻ , потенциометрия, УЗ-томография, измерение защитного слоя	Высокая
2	Циклические нагрузки + коррозия	Циклические механические нагрузки + коррозия арматуры	Уменьшение эффективного сечения арматуры → концентрация напряжений → ускоренное распространение трещин (усталость)	Ускоренное усталостное разрушение, потеря остаточного ресурса, риск внезапного отказа	Акустическая эмиссия, рост ширины трещин, падение жесткости	Мониторинг АЭ, датчики деформации, УЗ, лабораторные циклические испытания	Высокая
3	Морозы + реагенты	Циклы замораживание-оттаивание + солевая обработка	Замерзание воды в порах → микротрещины; соли повышают проницаемость и агрессивность среды	Потеря морозостойкости, поверхностное шелушение, ускоренная коррозия	Высоты, отслоения, потеря массы после циклов	Испытания морозостойкости, индекс фотопоглощения, термография	Высокая (в холодные зимы / дорожные зоны)
4	Карбонизация + температурные циклы	Карбонизация бетона + температурные колебания	Снижение pH бетона → утрата пассивации арматуры; термонапряжения ускоряют процессы	Локальная коррозия, трещинообразование, снижение долговечности	Глубина карбонизации (фенолфталеин), снижение потенциала, трещины	Фенолфталеиновый тест, потенциометрия, УЗ	Средняя-высокая
5	Сульфаты /кислоты + плохой дренаж	Сульфатная агрессия + плохой дренаж	Химическое разрушение цементного камня → объемные реакции → пузыри и растрескивание	Вспучивание, потеря сцепления, локальные обрушения	Выпучивание, изменение цвета, химический анализ грунта /воды	Химический анализ, измерение деформаций. Значимость: средняя	Средняя

Продолжение таблицы 2

6	Биокоррозия + влажность	Микроорганизмы + высокая влажность + органические включения	Биопроцессы образуют кислоты → локальное разрушение покрытий /связывающего	Ухудшение отделки; при длительном действии – структурное влияние поверхностных слоев	Биопленки, запах, лабораторные тесты	Микробиологический анализ, pH,	Низкая-средняя
7	Технологический дефект + статические перегрузки	Пустоты/плохое уплотнение + длительные статические нагрузки + температурные колебания	Концентрация напряжений → ползучесть, накопление деформаций, трещины	Осадки, трещины, снижение несущей способности	Провисания, расхождение швов, снижение жесткости	Георадар, звуковая томография, стат. испытания, мониторинг деформаций	Средняя
8	Гальванические пары + влажность	Гальванические пары/токи утечки + высокая влажность/соль	Локализованная электрохимическая коррозия в местах контактов	Разрушение крепежей, ослабление узлов	Локальные очаги коррозии, изменение потенциала, ухудшение состояния крепежей	Потенциометрия, электрохимические тесты	Низкая-средняя
9	Растворители /покрытия + температурные зазоры	Органические растворители/парафины + температурные колебания + зазоры	Разрушение адгезивов, отслоение защитных покрытий	Потеря защитных слоев, ускоренная деградация поверхностей	Дефекты покрытия, хим. анализ, ухудшение адгезии	Хим. анализ, адгезионные испытания	Низкая
10	Многофакторный (прибрежно-промышленный)	Морская среда + промышленные выбросы + циклические нагрузки	Синергетическое хлоридно-кислотное воздействие + усталость	Комплексная деградация, высокие риски отказов критических элементов	Высокие уровни Cl–, снижение pH, трещины, очаги коррозии	Мультимодальная (УЗ, термография, АЭ, хим. анализ); мониторинг нагрузок и среды	Высокая

Список литературы

1. Петров В. М., Евдокимов И. М. Долговечность бетонных и железобетонных конструкций. М. : Стройиздат, 2003.
2. Шипилов Н. А. Коррозия строительных конструкций и защита материалов. М. : Энергоатомиздат, 1999.
3. Петрова Е. А., Гоголев С. В. Диагностика технического состояния строительных конструкций. СПб. : Питер, 2010.
4. Никифоров А. Г., Юрьев Б. И. Механика разрушения строительных конструкций. М. : Наука, 2001.
5. Гусев С. П., Козлов В. В. Трещины в железобетонных конструкциях: диагностика, причины, методы ремонта. М. : Интерпресс, 2012.
6. Шамшина К. В. Результаты экспериментальных исследований деформационных свойств сжимаемых железобетонных конструкций с коррозионными продольными трещинами в защитном слое бетона // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 1 (31). С. 26–33.
7. Разинкова О. А., Жулаева А. Р. Необходимость изучения радиационных характеристик строительных материалов // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2020. С. 405–406.
8. Рябухин Ю. И., Разинкова О. А. Вяжущие и полимерные материалы в строительной индустрии. Астрахань : АГАСУ, 2021. 117 с.
9. Терехов И. А., Ямалов А. В. Совместное влияние дефектов на несущую способность железобетонных конструкций // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2025. № 3 (53). С. 5–10.
10. Ma X., Smith J. Corrosion-fatigue interaction in reinforced concrete structures: A review. // Construction and Building Materials. 2020.
11. European Committee for Standardization. EN 1992-1-1: Eurocode 2: Design of concrete structures. General rules and rules for buildings. 2018.

УДК 624.042

СТРОИТЕЛЬСТВО ВЫСОТНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ОСНОВАНИЯХ: ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Д. М. Рожко, О. А. Разинкова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Освоение городских территорий в условиях плотной застройки часто вынуждает использовать участки со сложными инженерно-геологическими условиями, включая водонасыщенные грунты. Строительство высотных зданий на таких основаниях сопряжено с высокими рисками неравномерных осадок, потери устойчивости и долговременных деформаций. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты инженерной подготовки строительства, анализируются современные методы исследования грунтов, технологии усиления оснований. Особое внимание уделяется анализу рисков, примерам реализации крупных проектов («Лахта Центр», МФК «Федерация») и вопросам нормативного регулирования.

Ключевые слова: *высотное строительство, водонасыщенные грунты, фундаментостроение, геотехнический мониторинг, свайные фундаменты, инъекционное укрепление, дренажные системы, устойчивость зданий, грунтовые воды.*

The development of urban areas under conditions of dense construction often necessitates the use of sites with complex engineering and geological conditions, including water-saturated soils. The construction of high-rise buildings on such foundations involves high risks of uneven settlement, loss of stability, and long-term deformation. This article examines the key aspects of engineering preparation for construction, analyzes modern methods of soil investigation, technologies for foundation strengthening. Special attention is paid to risk analysis, examples of large-scale projects (Lakhta Center, Federation Tower), and issues of regulatory compliance.

Keywords: *High-rise construction, water-saturated soils, foundation engineering, geotechnical monitoring, pile foundations, injection strengthening, drainage systems, building stability, groundwater.*

Активное развитие городской застройки и дефицит свободных площадей с благоприятными грунтовыми условиями приводят к необходимости вовлечения в оборот территорий, ранее считавшихся непригодными для высотного строительства. К таким территориям относятся пойменные зоны, участки с высоким уровнем грунтовых вод (УГВ), техногенно-подтопленные земли и области распространения слабых водонасыщенных грунтов (текучих глин, торфов, мелких песков) [1, 2].

Водонасыщенные основания представляют собой сложную геотехническую систему, поведение которой под нагрузкой от высотного здания определяется не только статическими параметрами, но и динамикой давления воды, фильтрационными процессами и скоростью консолидации. Недостаточный учет этих факторов может привести к катастрофическим последствиям, включая крены зданий, разрушение фундаментов и аварии. В связи с этим тема выбора оптимальных технологий подготовки оснований и устройства фундаментов для высотных сооружений в сложных гидрогеологических условиях является критически важной для обеспечения безопасности и долговечности объектов капитального строительства [3, 5].

В практике различают естественно водонасыщенные основания и участки, подтопленные временно (сезонно или техногенно). Для оценки характеристик грунта применяют статическое и динамическое зондирование, геофизические методы и лабораторные испытания кернов, а также длительный мониторинг уровней подземных вод и сезонных изменений [3, 6].

Особенно уязвимы участки рядом с водоемами и в поймах рек: возможны подтопления, требующие противофильтрационных барьеров и организованных систем отвода воды. Для снижения рисков (табл.) необходим резервный расчет по предельным состояниям, включая оценку как несущей способности, так и допустимых деформаций, и неравномерной осадки [4, 5].

Адекватная диагностика почвенно-грунтового разреза включает комплекс методов: буровые скважины с отбором кернов, статическое и динамическое зондирование (СРТ, SPT), электро- и сейсморазведку, лабораторные испытания на плотность, предельные состояния, проницаемость и содержание органики. Целесообразно организовать долговременные наблюдения за уровнем грунтовых вод и проведение мониторинга деформаций в процессе строительства и эксплуатации с помощью автоматизированных систем [2, 4]. Моделирование на основании полученных данных, выполняемое в пакетах

типа PLAXIS или GeoStudio, позволяет учитывать нелинейность грунтовых свойств, изменение водонасыщенности и фазовые переходы при оценке предельных состояний [2, 4].

Таблица

**Основные геотехнические риски при строительстве высотных зданий
на водонасыщенных грунтах**

Риск	Причины возникновения	Возможные последствия	Вероятность	Степень риска
Неравномерные осадки	Недостаточная несущая способность слабых слоев. Неглубокое залегание плотных горизонтов. Неправильный выбор типа фундамента	Повреждение несущих конструкций. Трещины в стенах и перекрытиях. Нарушение работы инженерных систем	Средняя-высокая	Высокая
Потеря несущей способности свай	Высокая пористость и слабая консолидация грунтов. Масса и конфигурация здания. Сезонные изменения уровня грунтовых вод	Неравномерные осадки и образование кренов. Нарушении геометрии перекрытий стен. Снижение срока службы отделочных слоев и инженерных систем	Высокая	Высокая
Фильтрационные деформации (суффозия, пlyingуны)	Подъем уровня грунтовых вод. Неэффективный или отсутствующий дренаж. Нарушение гидроизоляции котлована	Выпучивание подвальных частей. Дестабилизация отдельных элементов. Коррозия арматуры и нарушений гидроизоляции	Средняя	Средняя-высокая
Всплытие заглубленных конструкций	Вибрации от строительной техники или транспорта. Наличие мелкозернистых песчаных слоев с высокой подвижностью. Некорректные методы уплотнения	Резкое падение несущей способности основания. Неожиданная просадка и деформации. Угроза стабильности подземных и надземных конструкций	Низкая-средняя	Средняя-высокая

Для повышения несущей способности и уменьшения деформаций применяются различные технологии, подбираемые под конкретные геологические условия:

- инъекционная цементация и силикатизация – нагнетание цементных, силикатных или полиуретановых составов в грунтовое тело для повышения прочности и снижения фильтрации; эффективна как для локальной стабилизации, так и для создания сплошных барьеров;
- сухое/мокрое перемешивание (soil mixing) – механическое перемешивание грунта с вяжущими добавками для образования колонн или слоев грунтобетона, повышающих жесткость основания;

- мини- и микросваи используются в ограниченных пространствах и при реконструкции, где необходимы точечные усиления;

- геосинтетические решения и армирование грунта – геотекстили, георешетки и армированные подушки для перераспределения напряжений и защиты от вымывания;

- устройство песчано-щебеночных подушек, стабилизированных вяжущими для повышения несущей способности;

- шпунтовые и противодиффузионные экраны при возведении котлованов и в условиях близкого залегания уровня грунтовых вод.

При проектировании фундаментов на водонасыщенных основаниях чаще всего применяют следующие решения:

- свайные фундаменты (бурионабивные, забивные, винтовые) передают нагрузку на более плотные глуболежащие горизонты;

- сплошные плитные фундаменты применимы при относительно неглубоком залегании слабых слоев, равномерно распределяют нагрузки;

- ростверки на сваях – комбинированный подход для высотных зданий.

Выбор конкретного типа фундамента определяется глубиной слабых слоев, этажностью здания, конструктивными особенностями и экономическими факторами. Важна также возможность проведения последующего контроля и ремонта подземных частей.

Практические проекты демонстрируют эффективность комплексного подхода. При возведении жилого комплекса «Федерация» в Москве применялись буронабивные сваи диаметром до 1,5 м и глубиной свыше 50 м; для повышения несущей способности использовалась инъекционная цементация, а также была развернута интенсивная дренажная система с большим числом насосных узлов. В проекте «Лахта Центр» в Санкт-Петербурге работы выполнялись в условиях высоких уровней грунтовых вод и торфяных отложений: были использованы сваи длиной до 82 м, инъекционные методы стабилизации и жесткая каркасная система, компенсирующая возможные неравномерные осадки [7–8]. Оба примера подчеркивают важность сочетания глубоких фундаментов, инъекционного упрочнения и постоянного мониторинга.

Ошибки проектирования и эксплуатационные риски. На практике типичные ошибки приводят к дорогостоящим последствиям: недооценка глубины слабых слоев при размещении фундаментной плоскости; отсутствие действенной дренажной защиты; игнорирование капиллярного подъема, вызванного влажностью; экономия на укреплении основания в проекте, что позднее выливается в дорогостоящие ремонты и аварийные мероприятия. Последствиями могут стать ускоренная коррозия арматуры, трещинообразование, деформации ограждающих конструкций. Поэтому ключевым условием является проектирование с учетом предельных состояний по несущей способности и деформациям, а также разработка аварийных сценариев и мероприятий по их локализации [1, 4].

Особенности поведения грунтов при динамических воздействиях. При воздействии вибраций (строительная техника, транспорт) насыщенные

грунты способны переходить в разжиженное состояние с резким падением несущей способности – эффект, сходный с сейсмическим разжижением. Поэтому даже в районах с низкой сейсмичностью рекомендуется предусматривать антиразжижительные меры и учитывать возможные динамические эффекты при расчетах фундаментов для высотных зданий [6].

Новые тенденции и перспективы. Развитие цифровых технологий и материалов открывает новые возможности: интеграция BIM-подходов и геотехнического моделирования для более точного прогнозирования поведения оснований; применение интеллектуальных систем мониторинга с дистанционной передачей данных; внедрение новых материалов (самоизолирующие составы, адаптивные гидроизоляции, нанодобавки в растворы) и сенсоров, встроенных в элементы фундамента. Перспективно также использование методов предиктивной аналитики для раннего выявления отклонений от проектного состояния.

Строительство высотных сооружений на водонасыщенных грунтах требует строгой инженерной дисциплины, комплексных изысканий, грамотного подбора фундамента, эффективных мероприятий по укреплению основания и надежных систем дренажа и гидроизоляции. Современные технологии и опыт крупных практических проектов показывают, что при системном подходе и постоянном мониторинге такие объекты могут быть реализованы безопасно и экономически оправданно. Особое значение имеет интеграция цифрового моделирования и автоматизированных систем наблюдения в жизненный цикл проекта для своевременного управления рисками и повышения долговечности сооружений [4].

Список литературы

1. Иванов И. И., Петров П. П. Вопросы устойчивости свайных фундаментов в водонасыщенных грунтах // Вестник геотехники России. 2022. Т. 6, № 2. С. 12–25.
2. Brinkgreve R.B.J. PLAXIS 2D/3D: manuals and case studies // Plaxis. URL: <https://www.plaxis.com>.
3. Купчикова Н. В., Таркин А. С. Экспертиза геоподосновы, оснований и фундаментов: современные приборы и оборудование при проведении экспериментальных исследований и геотехнического мониторинга // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 4 (38). С. 47–55.
4. Золина Т. В., Ахмамбетова Ю. С. Численный анализ совместной работы здания со свайным фундаментом и грунтового основания // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2025. № 1 (51). С. 54–60.
5. Орлов А. Н., Серов В. В. Инжиниринговые и конструктивные решения при строительстве в сложных гидрогеологических условиях // Строительная механика и расчет сооружений. 2023. № 3. С. 34–48.
6. Герасимов М. Б., Кузнецова Е. А. Современные методы дренажа и гидроизоляции при строительстве подземных уровней в городах // Геотехника и гидрология. 2024. Т. 2, № 1. С. 22–37.
7. Иванов И. И., Петров П. П. Геотехнический отчет по объекту МФК «Федерация»: инженерно-геологические изыскания. М. : ГеоПроект, 2012. 248 с.
8. Сидоров С. С. Технический отчет по геотехнической части проекта «Лахта Центр» СПб. : Проект Лахта, 2014. 320 с.

ПОДСЕКЦИЯ № 3
УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ И ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ
ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

УДК 338.24

РЕДЕВЕЛОПМЕНТ ТОРГОВЫХ ЦЕНТРОВ Г. АСТРАХАНИ
НА ПРИМЕРЕ ЗАВЕРШЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
ТОРГОВОГО ЦЕНТРА В СОВЕТСКОМ РАЙОНЕ
ПО УЛ. БОЕВОЙ, 29 ПОСЛЕ КОНСЕРВАЦИИ

Ю. И. Убогович, О. А. Цедилина
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Стремительное развитие онлайн-продаж и влияние цифровой коммерции вызывают необходимость адаптации торговых центров к новым условиям рынка. Необходимость оптимизации управленческих процессов становится важнейшей задачей для владельцев и управляющих, поскольку государственное регулирование цифровой коммерции на сегодняшний день не затрагивает поддержку коммерческой недвижимости. Настоящее исследование направлено на изучение методов редевелопмента и их применения на примере завершения строительства торгового центра в Советском районе г. Астрахани по ул. Боевая, 29.

Ключевые слова: *редевелопмент, торговые центры, онлайн продажи, омниканальная розничная торговля, мультиформатность.*

The rapid development of online sales and the influence of digital commerce are causing the need to adapt shopping centers to the new market conditions. The need to optimize management processes is becoming an important task for owners and managers, as government regulation of digital commerce does not currently address the support of commercial real estate. This study aims to explore the methods of redevelopment and their application through the completion of the Shopping Center in the Sovetsky District of Astrakhan at 29 Boevaya Street.

Keywords: *redevelopment, shopping centers, online sales, omnichannel retail, multi-format.*

Редевелопмент торговых центров в контексте роста онлайн-продаж – это стратегическая задача на современном этапе, требующая внимательного анализа и продуманного подхода. При проектировании редевелопмента необходимо опираться на мультиформатность, так как для успешного развития ТЦ в современных условиях используется весь комплекс инструментов:

- внедрение новых форматов торговли;
- создание общественных пространств;
- использование омниканальной розничной торговли;
- микс-использование (Mixed-Use) – торговые центры, объединяющие в себе торговлю, развлечения, жилье и офисные помещения;
- внедрение IT-технологий в управление и маркетинговые инструменты.

Редевелопмент торговых центров рассматривается на примере завершения строительства 4-этажного торгово-развлекательного центра в Советском районе г. Астрахани по ул. Боевая, 29 после его консервации общей площадью 28 000 м². Участок, отведенный под застройку торгово-развлекательного центра, расположен в Южном планировочном районе, примыкающем к центральному району города Астрахань на пересечении двух крупных транспортных магистралей – улиц Бакинской и Боевой, в границах охранной зоны исторической части города – историческом месте «Безродная слобода», Теребиловке, XIX – нач. XX в.». Достоинства месторасположения объекта заключаются в том, что он расположен в центральной части города, в непосредственной близости к историческому, деловому, культурному и торговому центру города и находится в сложившейся жилой застройке.

В проектной документации объекта незавершенного строительства была разработана планировочная поэтажная схема для возможности поэтажного ввода объекта в эксплуатацию. Она предусматривала следующее расположение коммерческих и иных помещений:

- 1-й этаж – входной узел с атриумом высотой в три этажа, торговые залы магазинов, технические помещения, санузлы;
- 2-й этаж – торговые залы, санузлы;
- 3-й этаж – торговые залы, технические помещения, санузлы;
- 4-й этаж – открытая стоянка на 200 автомашин, служебные помещения, рампы въезда, съезда;
- антресольные этажи, технические помещения, санузлы и на отметке 24,0 м расположена блочно-модульная котельная на платформе заводского изготовления.

Авторами был составлен прогноз годового арендного дохода ТРЦ с учетом действующей ценовой политики и расчета по этажам путем заполнения торговых площадей по профилям деятельности. Первоначальный прогноз годового арендного дохода представлен в таблице 1.

Таблица 1

Прогноз арендного дохода (rent-roll)

GBA	28 000	м ²
GLA	15 066	м ² (с учетом островов)
Соотношение GLA/GBA	53,8	%
Количество помещений	67	пом.
Арендный доход	187586 017	руб./год, без НДС (с учетом островов)
Средняя ставка аренды	11 861	руб./м ² /год, без НДС (без учета островов)

GBA (Gross Building Area) – это общая площадь здания, включая все этажи, технические помещения, общие зоны, стены и другие элементы конструкции, включая всю площадь, находящуюся под крышей здания.

GLA (Gross Leasable Area) – это общая арендная площадь торгового цен-

тра или другого коммерческого объекта недвижимости и включает все помещения, которые могут быть арендованы.

В ходе разработки технико-экономического обоснования редевелопмента ТЦ появляется необходимость разделения функционала поэтажно. Была проведена перепланировка помещений с учетом изменения назначений. Так, для здания в четыре этажа предлагается следующее решение:

- 1-й этаж – коммерческие площади;
- 2-й этаж – офисные и социальные площади;
- 3-й этаж – апартаменты, либо гостиница;
- 4-й этаж – парковка.



Рис. Расположение коммерческих и социальных площадей по этажам ТЦ

После перепланировки помещений с учетом изменения назначений был составлен скорректированный прогноз арендного дохода (табл. 2).

В результате перепланировки помещений по назначению годовой арендный доход ТЦ значительно увеличивается на 17 811 883 руб., что позволяет сделать вывод о целесообразности проведения редевелопмента.

Таблица 2

Прогноз арендного дохода (rent-roll)

GBA	28 000	м ²
GLA	20,259	м ² (с учетом островов)
Соотношение GLA/GBA	53,8	%
Количество помещений	67	пом.
Арендный доход	205,397,900	руб./год, без НДС (с учетом островов)
Средняя ставка аренды	13,872	руб./м ² /год, без НДС (без учета островов)

В сравнении с традиционным форматом торгового центра данная модель редевелопмента предусматривает гибкую классификацию помещений, делает трафик посетителей стабильным (более того, предполагает постоянный прирост), дает возможность увеличивать доход за счет дополнительных услуг (конференц-залы и т. п.). Результаты данного исследования подчеркивают важность переформатирования коммерческой недвижимости в новых условиях и необходимость не только обновлять ее физические пространства, но и пересматривать бизнес-модели, чтобы соответствовать ожиданиям современных потребителей.

Список литературы

1. В 2024 году вакантные площади коммерческой недвижимости достигли минимума за 15 лет // Движение.ру. URL: <https://dvizhenie.ru/media/2239/po-itogam-2024-goda-vakantnye-ploshadi-kommercheskoj-nedvizhimosti-dostigli-minimuma-za-poslednie-15-let>.
2. Как меняется ритейл в 2024 году // Priceva. URL: <https://priceva.ru/blog/article/kak-menyaetsya-ritejl-v-2024-godu>.
3. Рынок ждет ставку: что будет с коммерческой недвижимостью Петербурга в 2024 году // Окрон. URL: <https://okron.ru/articles/13280>.
4. Астраханские ТЦ. Почему одни гибнут, когда другие процветают? // Пункт-А. URL: <https://punkt-a.info/news/glavnoe/astrahanskies-tts-pochemu-odni-gibnut-kogda-drugie-protsvetayut>.
5. Эксперты: более 50 % ТРЦ Петербурга нуждаются в реконцепции // Ведомости. Северо-Запад. URL: <https://spb.vedomosti.ru/economics/articles/2024/06/14/1043911-eksperti-bolee-50-trts-peterburga-nuzhdayutsya-v-rekontseptsii???history=0&pfid=1&sample=35&ref=0>.
6. Количество посетителей магазинов с одеждой на юге снизилось на 10 % в 2024 году // Деловая газета. Юг. URL: <https://www.dg-yug.ru/news/ekonomika/20147815.html>.
7. За 2024 год каждый астраханский интернет-покупатель заплатил более 6 тыс. рублей // Пункт А. URL: <https://punkt-a.info/news/glavnoe/eto-marketpleys-detka-za-2024-god-kazhdyy-astrahanskiy-internet-pokupatel-zaplatil-bolee-6-tys-rubl???history=0&pfid=1&sample=29&ref=0>.
8. Информационно-новостной ресурс Федеральной службы Росстата // Астрахань-стат. URL: <https://30.rosstat.gov.ru/storage/mediabank.pdf>.
9. Реконцепция торговых центров // Главпортал. URL: <https://glavportal.com/materials/rekonsepciya-torgovyh-centrov???history=1&pfid=1&sample=33&ref=0>.
10. Маркетплейсы vs торговых центров: современные тренды и прогнозы // РЭУ.РФ. URL: <https://doi.org/10.21686/2413-2829-2023-195-207>.
11. Убогович Ю. И., Цедилина О. А. Организационно-управленческие механизмы адаптации торговых центров к цифровой трансформации рынка // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2025. № 4 (54). С. 69–75.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЖКХ: РАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К УЛУЧШЕНИЮ ГИС ЖКХ БЕЗ РАЗРАБОТКИ BIM-РЕШЕНИЙ

Е. Е. Пенская, Д. С. Слесарева, И. А. Павлова, Е. Н. Карпушко
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

В условиях стремительной цифровизации экономики, одним из ключевых инструментов трансформации отрасли жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) становится внедрение информационных моделей зданий (Building Information Modelling, BIM), интегрированных с геоинформационными системами (ГИС ЖКХ). Целью исследования является необходимость обосновать гипотезу о том, что в современных российских условиях экономически более эффективным является путь последовательной модернизации существующей Государственной информационной системы ЖКХ (ГИС ЖКХ), а не создание принципиально новых BIM-платформ.

Ключевые слова: ГИС ЖКХ, информационная модель, объект недвижимости, цифровизация, информационное моделирование зданий.

In the context of the rapid digitalization of the economy, one of the key tools for the transformation of the housing and communal services (housing and communal services) industry is the introduction of Building Information Modeling (BIM) integrated with geographic information systems (GIS housing and communal services). The purpose of the study is the need to substantiate the hypothesis that in modern Russian conditions, the path of consistent modernization of the existing State Housing and Communal Services Information System (GIS Housing and Communal Services) is more economically efficient, rather than creating fundamentally new BIM platforms.

Keywords: GIS housing and communal services, information model, real estate object, digitalization, information modeling of buildings.

Исследование направлено на обоснование разработки BIM-технологий в сфере ЖКХ при наличии готовых решений. В частности, большинство управляющих компаний (УК) в этой сфере сталкиваются с низкой рентабельностью и, как следствие, не имеют ресурсов для крупных вложений в сложные информационные системы.

Современный рынок недвижимости и жилищно-коммунального хозяйства сталкивается с совокупностью сложных проблем, так как используются устаревшие подходы к управлению, базирующиеся на бумажной документации и разрозненных данных, не способные обеспечить необходимую оперативность и эффективность.

Первым шагом на пути систематизации данных об объектах недвижимости стало создание Государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства (ГИС ЖКХ), но текущая модель функционирования ГИС ЖКХ в основном ориентирована на сбор и обработку документации, что оказывается недостаточным для достижения цифровой трансформации процессов. В то же время BIM-технологии, изначально разработанные для проектирования и строительства, все чаще рассматриваются как инструмент управления на этапе эксплуатации. Интеграция BIM и ГИС ЖКХ

открывает возможности для создания целостной цифровой экосистемы, охватывающей все стадии жизненного цикла объекта недвижимости.

В 2025 году Государственная информационная система ЖКХ (ГИС ЖКХ) начинает интеграцию с технологиями информационного моделирования зданий (BIM), что кардинально меняет подходы к управлению жилищным фондом. Для проектировщиков, строителей, управляющих компаний и государственных служащих, это означает переход от традиционных схем работы с технической документацией к использованию трехмерных интеллектуальных моделей на всех стадиях жизненного цикла здания.

Управляющие компании получают принципиально новые инструменты планирования и контроля. Вместо разрозненных планов, схем и спецификаций они работают с единой информационной моделью, которая автоматически формирует ведомости оборудования, рассчитывает объемы материалов для ремонтов, контролирует сроки плановых обслуживаний, анализирует эффективность энергопотребления. Это позволяет оптимизировать затраты на содержание общего имущества, повысить качество предоставляемых услуг, обеспечить прозрачность управления для собственников помещений.

Однако внедрение полноценного BIM-решения для жилищно-коммунального хозяйства требует существенных финансовых затрат, например, на разработку программного обеспечения, создание интеграционных модулей с ГИС ЖКХ, разработку нормативно-технической документации, техническая поддержка и обновление, обучение персонала.

В связи с большими материальными затратами и существующей платформой ГИС ЖКХ, большинство управляющих компаний отказываются переходить на новое программное обеспечение, ведь упрощенный учет инженерных систем, напоминания о сроках замены оборудования, прозрачность расчетов по капремонту – могут быть реализованы без BIM, например, с помощью улучшения функционала платформы ГИС ЖКХ.

Идея интеграции BIM и ГИС ЖКХ выглядит технологически привлекательной, но экономически и практически необоснованной в текущих условиях. Масштабное внедрение BIM на этапе эксплуатации зданий потребует огромных ресурсов при отсутствии устойчивого спроса и четкой бизнес-модели. Более рациональным и социально ориентированным подходом является поэтапная модернизация существующей ГИС ЖКХ: добавление недостающих, но действительно востребованных функций, улучшение пользовательского опыта и повышение прозрачности взаимодействия между жильцами, управляющими организациями и органами власти. Цифровая трансформация ЖКХ должна быть прагматичной, поэтапной и ориентированной на реальные потребности, а не на технологические идеалы.

На сегодняшний день ГИС ЖКХ предоставляет ряд важных преимуществ, которые существенно улучшают управление жилищно-коммунальным хозяйством.

Во-первых, единый учет жилищного фонда, где включены все многоквартирные дома (МКД) страны с указанием их ключевых параметров, таких как

год постройки, количество этажей, общая площадь, тип системы теплоснабжения и прочие, позволяющие проводить комплексный мониторинг состояния жилищного фонда как на федеральном, так и на муниципальном уровнях.

Во-вторых, прозрачность финансовых потоков. На платформе публикуется информация о тарифах, начислениях, имеющихся задолженностях и расчетах за капитальный ремонт, что помогает снижать вероятность коррупции со стороны управляющей компании.

В-третьих, цифровизация коммуникаций, с помощью которой система позволяет жильцам направлять заявки, получать актуальные уведомления и принимать участие в голосованиях, помогая сокращать бумажный документооборот.

В-четвертых, контроль за лицензированием и деятельностью управляющей компании (УК). Государственные органы получают инструмент для мониторинга соответствия УК лицензионным требованиям и оценки качества предоставляемых ими услуг.

В-пятых, интеграция с другими государственными системами. ГИС ЖКХ успешно взаимодействует с такими системами, как ЕГРН, ФНС, ПФР и порталом «Госуслуги», гарантируя высокую достоверность данных и исключая необходимость многократного ввода одной и той же информации.

Перечисленные преимущества делают ГИС ЖКХ незаменимым инструментом для административного и гражданско-правового управления сферой жилищно-коммунального хозяйства, но платформа не решает вопросов, касающихся технического обслуживания зданий, поэтому необходимо ее улучшить.

В целях повышения эффективности использования платформы в сфере эксплуатации зданий предлагается:

1. Предусмотреть разработку и внедрение программного модуля «технический паспорт дома», включающий структурированный перечень конструктивных и инженерных элементов с возможностью указания характеристик, даты ввода, срока службы и истории ремонта.

2. Разработать календарный график технического обслуживания с автоматическими напоминаниями на основе нормативных сроков и данных, внесенных пользователями.

3. Добавить интерактивные планы зданий с возможностью привязки заявок, оборудования и аварий к конкретным точкам.

4. Создать мобильное приложение или личный кабинет для сотрудников УК, позволяющие работать с техническими данными на месте, фиксировать дефекты.

5. Интегрировать справочник нормативов с возможностью автоматического предложения срока замены при вводе даты для установки оборудования.

Данные предложения не требуют внедрения BIM, они могут быть реализованы на базе существующей архитектуры ГИС ЖКХ.

Системы решают принципиально разные задачи, находятся на разных стадиях практического применения в контексте управления жилищным фондом.

ГИС ЖКХ – это социально ориентированная государственная платформа, созданная для обеспечения прозрачности, учета и взаимодействия

в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Она охватывает почти весь жилой фонд страны, работает с простыми данными (тарифы, долги, капитальный ремонт, лицензии) и доступна миллионам пользователей через единый портал «Госуслуги».

ВІМ, в свою очередь, – это инженерно-технический инструмент, ориентированный на детализированное цифровое моделирование здания. Он эффективен на этапах проектирования и строительства, где позволяет оптимизировать процессы, снижать затраты. Однако, в условиях эксплуатации жилого фонда в России, где подавляющее большинство домов построено до цифровой эпохи, ВІМ сталкивается с рядом непреодолимых барьеров.

Наиболее рациональным будет являться развитие ГИС ЖКХ, то есть постепенное внедрение в нее элементов, заимствованных из ВІМ, но адаптированных под реалии жилищно-коммунального хозяйства. Речь идет не о 3D-моделях, а о структурированном учете элементов здания, автоматизированных напоминаниях о сроках замены оборудования, простых интерактивных планах подъездов, интеграции нормативных сроков службы и мобильной поддержке работы на объекте.

Таким образом, результаты исследования позволяют сделать вывод, что будущее цифровизации ЖКХ не в создании сложного, дорогостоящего программного обеспечения, а в умном внедрении через уже работающую, существующую платформу ГИС ЖКХ.

Список литературы

1. Ботарева Е. А. Совершенствование отрасли жилищно-коммунального хозяйства с помощью ГИС ЖКХ // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2022. № 1-1. С. 10–12.
2. Ларина Т. С., Ткаченко А. Л., Широкова Е. В. Повышение качества предоставления государственных и муниципальных услуг населению с помощью ГИС ЖКХ // Дневник науки. 2022. № 1 (61).
3. Новоселова И. В., Чернявский И. А. Применение ВІМ-технологий на всех стадиях жизненного цикла строительного проекта // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий. 2022. Т. 1, № 3. С. 4–15.
4. Невмержицкий А. Л., Разумовская Е. А. Цифровая трансформация строительной отрасли России: опыт и перспективы ВІМ-технологий // Финансово-экономический вестник. 2025. № 2. С. 41–48.
5. Никитенко Е. В., Кононов Е. И. Разработка автоматизированной системы для обмена данными управляющей компании с ГИС ЖКХ // Современная техника и технологии: проблемы, состояние и перспективы. 2024. С. 32–43.
6. Шаяхмедов Р. И. «Знать – уметь – владеть» – «три сосны» при составлении тестов для фонда оценочных средств и как не заблудиться в них. Компас от инновационного консалтинга // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 1. С. 16–19.
7. Купчикова Н. В., Шаяхмедов Р. И. Экспериментальные исследования с ложными ограничениями при разработке способа возведения инъекционной сваи // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 3. С. 58–62.

МОДЕЛЬ ПЛАНИРОВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК НА ОСНОВЕ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

А. Н. Камидагалиева, С. С. Евсеева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается модель планирования контрольных точек в инвестиционно-строительном проекте жилого высотного здания на основе проектной и рабочей документации. Проанализированы основные модели управления инвестиционно-строительными проектами (Waterfall, Agile, Lean, метод критического пути) и области их практического применения).

Ключевые слова: *инвестиционно-строительный проект; строительный контроль; технический надзор.*

The article discusses a model for planning control points in an investment and construction project for a residential high-rise building based on design and working documentation. The main models for managing investment and construction projects (Waterfall, Agile, Lean, and the critical path method) and their practical applications are analyzed.

Keywords: *investment and construction project; construction control; technical supervision.*

Управление и реализация инвестиционно-строительного проекта жилого высотного здания в нынешних условиях требует от девелопера высокого уровня профессионализма, гибкости, адаптивности и готовности принимать резко адекватные решения [1–7].

Выстраивание грамотной стратегии и применение ее при реализации инвестиционно-строительного проекта обеспечит своевременное достижение поставленных целей и удовлетворение потребностей потребителей. В организации строительства инвестиционно-строительных проектов основное время отводится участникам проекта, каждый из которых обязано с должной четкостью и грамотностью осуществлять возложенные на него функции и в последствии нести ответственность за реализацию проекта в установленной мере.

К основным участникам инвестиционно-строительных проектов относятся следующие группы людей: заказчик, инвестор, генеральный подрядчик, генеральный проектировщик, субподрядчики, технический заказчик, поставщики и другие соответствующие службы. Для своевременной реализации инвестиционных проектов участников проекта необходимо объединить между собой одной общей системой для оперативного получения информации и реагирования на нее.

Для грамотного управления инвестиционно-строительным проектом применяют несколько моделей управления [1–4].

Каскадная модель управления (Waterfall). Данная модель подразумевает под собой последовательное выполнение всех этапов проекта, исключая

возможность возврата к предыдущим этапам для их корректировки. Эта модель применима в основном в следующих ситуациях:

- сравнительно небольшие объемы финансовой нагрузки;
- сравнительно небольшие объемы строительства;
- конструктивно и технологически несложные решения, которые не требуют использования дорогостоящей техники и разработки сложных технологических карт.

Данная модель управления применима при реализации инвестиционных проектов, например, база отдыха с небольшими каркасными домами, монтируемыми «с колес». Предварительно требуется только устройство винтовых свай и пояса по ним для установки каркасного дома.

Гибкая модель управления (Agile). Данная модель подразумевает под собой разработку проекта в несколько итераций, с частыми циклами обратной связи и возможностью внесения изменений в процессе строительства. Эта модель подходит для инвестиционно-строительных проектов с высокой динамикой [1].

Сам итеративный процесс подразумевает под собой повторение типовых действий, которые направлены на быстрое создание одного прототипа продукта и получение обратной связи от клиентов и заинтересованных сторон.

Данная модель управления хорошо применима при массовом однотипном быстром строительстве, рассчитанном на длительную эксплуатацию. К нему можно отнести строительство коттеджных поселков.

В Астрахани имеется несколько коттеджных поселков. Из них быстро набирают обороты следующие (рис.):

- коттеджный поселок «Жемчужный»;
- клубный поселок «Биография».



Рис. Генеральный план коттеджного поселка «Жемчужный» (КП Жемчужный)

Модель бережливого управления (Lean). Эта модель направлена на минимизацию потерь и максимизацию эффективности на всех этапах проекта. Данная модель хорошо применима, например, к панельному домостроению. Когда

уже разработаны серии на определенные жилые дома, и единственное что остается сделать, это адаптировать фундаменты к соответствующим инженерно-геологическим условиям строительной площадки. Панельное домостроение не требует уникальных технологических решений, и вся технология уже по ним давно разработана, что позволяет минимизировать сроки строительства [2].

Список литературы

1. Нестеров А. В. Экспертика: общая теория экспертизы. М. : НИУ ВШЭ, 2014. 261 с.
2. Новоселова Н. Н., Нигарян И. А. Экспертиза проектной документации в экономической специфике строительства с аспектами налоговой // Совершенствование налогового администрирования : материалы VI Республиканской научно-практической конференции, Уфа, 2022. С. 109–111.
3. Фомичев Л. Ю., Минаева И. А., Марков А. Г., Сухарский С. П., Челекова Е. Ю. Особенности испытаний внутреннего противопожарного водопровода в рамках государственного строительного надзора // Проблема управления рисками в техносфере. 2025. № 2. С. 94–109.
4. ГОСТ 24297-2013. Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля : дата введения 2014-01-01. М. : Стандартинформ, 2014. 12 с.
5. Керцнер Г. Управление проектами: системный подход к планированию, расписанию и контролю. М. : Вильямс, 2018. 848 с.
6. Guide. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. 7th ed. Newtown Square, PA : PMI, 2021.
7. Лapidус А. А. Управление инвестиционно-строительными проектами. М. : АСВ, 2020.

УДК 347.4

ПРАВОВЫЕ РИСКИ ПРИ РАБОТЕ С СУБПОДРЯДЧИКАМИ И ИХ МИНИМИЗАЦИЯ ЧЕРЕЗ УСЛОВИЯ ДОГОВОРА

Д. А. Едельбаева, А. А. Бисалиев (научный руководитель)

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются актуальные правовые риски, возникающие у генподрядных организаций при привлечении субподрядчиков для выполнения строительно-монтажных работ. Особое внимание уделяется коллизиям, связанным с применением сметных нормативов (ГЭСН, ЕНИР) и требований Градостроительного кодекса РФ от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 24.06.2025, с изм. от 16.12.2025) «Генеральный подрядчик и субподрядчик», проблема правовых рисков с субподрядчиками сохраняет свою актуальность.

Ключевые слова: субподрядчик, генеральный подрядчик, правовые риски, договор субподряда, приемка работ, твердая смета.

The article discusses the current legal risks that general contracting organizations face when engaging subcontractors to perform construction and installation work. Special attention is paid to conflicts related to the application of estimated standards (GESN, ENIR) and the requirements of the Urban Planning Code of the Russian Federation dated January 26, 1996 N 14-FZ (as amended on 06/24/2025, as amended. dated 12/16/2025) “General contractor and subcontractor”, the problem of legal risks with subcontractors remains relevant.

Keywords: subcontractor, general contractor, legal risks, subcontracting agreement, acceptance of work, firm estimate.

Введение

Эффективная реализация инвестиционно-строительного проекта возможна лишь при четком понимании каждым его участником собственного правового статуса, комплекса возникающих прав и обязанностей, а главное – зоны ответственности и связанных с ней рисков. Привлечение субподрядных организаций позволяет генеральному подрядчику эффективно распределять ресурсы и привлекать специалистов для выполнения узкоспециализированных видов работ¹. Однако, согласно статистике арбитражных споров, значительная часть дел о нарушении договорных обязательств в строительстве связана именно с ненадлежащим исполнением договоров субподряда.

Цель исследования – выявление правовых рисков делегирования и поиск способов их нейтрализации через инструменты договорного права.

Методы исследований

Методологическую основу составили формально-юридический анализ, метод технико-юридического анализа, метод системного анализа.

Результаты

В учебно-методическом пособии А. А. Бисалиева, С. П. Стрелкова, И. И. Потаповой, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович, А. А. Айтпаевой «Эффективность и управление рисками: экономико-правовые аспекты применения финансовых инструментов на всех этапах строительства» говорится: «Подрядчик (генеральный или субподрядчик) является исполнителем работ, и его риски в основном связаны с договором строительного подряда (ст. 740 ГК РФ).

Ключевой риск, связанный с качеством работ, регламентирован статьями 754, 755 ГК РФ². Подрядчик несет ответственность за отступления от требований проектной документации, технических регламентов и строительных норм, и правил (СНиП, СП). Обнаруженные недостатки, в том числе скрытые, в течение гарантийного срока влекут обязанность подрядчика за свой счет устранить их или компенсировать расходы заказчика на устранение. На практике это приводит к значительным финансовым потерям, особенно если дефекты носят фундаментальный характер (например, трещины в несущих конструкциях). Другим серьезным вызовом является риск нарушения сроков выполнения работ. Просрочка исполнения обязательств дает заказчику право требовать уплаты неустойки (пени), а в случае существенного нарушения – расторгнуть договор. Важно отметить, что подрядчик может быть освобожден от ответственности, если докажет, что нарушение сроков произошло по вине заказчика (например, несвоевременное предоставление технической документации или оборудования) или вследствие обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажор).

¹ Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102010742>.

² Гражданского кодекса Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=18&nd=102039276.

Особую категорию составляют риски ответственности перед субподрядчиками и поставщиками. Генеральный подрядчик, привлекающий специализированные организации, несет перед ними ответственность за оплату выполненных работ. В случае если заказчик нарушил свои обязательства по оплате перед генеральным подрядчиком, последний все равно обязан рассчитаться с субподрядчиками, что создает для него кассовый разрыв и повышенный кредитный риск. Для минимизации этого риска используются векселя, отступные, а также правовые механизмы, предусмотренные ст. 706 ГК РФ³, согласно которой генеральный подрядчик отвечает перед заказчиком за действия субподрядчиков, а перед субподрядчиком – за действия заказчика»⁴. На наш взгляд, данная формулировка более широко отражает договор, как инструмент правового регулирования в сфере строительного права. Данная сфера права охватывает большой спектр, начиная от гражданского, градостроительного, арбитражного, заканчивая уголовным правом. Такими рисками являются:

1. Риски допускового и разрешительного характера.

Нормативная база: ст. 55.8 ГК РФ, ч. 2 ст. 52 ГК РФ.

Риск заключается в привлечении субподрядчика, не имеющего права на выполнение конкретных видов работ. Градостроительный кодекс РФ требует от подрядных организаций членства в СРО (саморегулируемой организации) при выполнении работ по организации строительства, а также особо опасных и технически сложных объектов⁵.

Для минимизации в договор необходимо включать заверения об обстоятельствах в соответствии со ст. 431.2 ГК РФ. Субподрядчик обязан письменно подтвердить наличие действующего свидетельства СРО, квалифицированного персонала и необходимых лицензий. В договоре должно быть указано, что предоставление недостоверных заверений является основанием для одностороннего отказа от договора и взыскания всех убытков.

2. Риски, связанные со сметным ценообразованием (ГЭСН и ЕНИР).

Нормативная база: методика определения сметной стоимости строительства⁶, ГЭСН-2022⁷, ЕНИР.

ГЭСН являются обязательными для определения сметной стоимости работ, финансируемых с привлечением бюджетных средств. ЕНИР, формально не отмененные, сегодня носят справочный характер. Риск возникает, когда договор субподряда содержит размытые формулировки о цене, что приводит к спорам об объемах и стоимости выполненных работ.

³ Гражданского кодекса Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=18&nd=102039276.

⁴ Цит. по: Бисалиев А. А., Стрелков С. П., Потапова И. И., Митченко И. А., Убогович Ю. И., Айтпаева А. А. Эффективность и управление рисками: экономико-правовые аспекты применения финансовых инструментов на всех этапах строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Электрон. текстовые данные (2,21 Мб). Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2025. – 1 опт. диск (CD-R).

⁵ Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 24.02.2024) // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102083978>.

⁶ Утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр.

⁷ ГЭСН-2022. Строительные работы и специальные строительные работы.

Для минимизации в разделе «Цена договора» необходимо:

- четко указать, что цена является твердой в соответствии со ст. 709 ГК РФ;
- сделать ссылку на конкретную сметную базу;
- прописать порядок фиксации скрытых работ, которые влияют на итоговую стоимость по смете (с обязательным составлением актов осмотра до их закрытия).

3. Риски нарушения технологии производства работ (СП и ГОСТ).

Нормативная база: СП 48.13330.2019 «Организация строительства»⁸, СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»⁹, ГОСТы на материалы.

Свод правил (СП) содержат императивные требования безопасности и качества. Нарушение субподрядчиком технологии влечет за собой ухудшение качества всего объекта.

Для минимизации в разделе «Обязанности сторон» необходимо прописать: «Субподрядчик обязуется выполнять работы в строгом соответствии с требованиями Градостроительного кодекса РФ, действующих Сводов правил (СП) и технических регламентов». Также следует включить право генподрядчика проводить строительный контроль на всех этапах, вплоть до приостановки работ при выявлении нарушений на основании ст. 715 ГК РФ.

4. Риски просрочки и невыполнения объемов.

Нормативная база: ст. 708, 314 ГК РФ.

Нарушение субподрядчиком промежуточных сроков ставит под угрозу сдачу объекта заказчику, за что генподрядчик платит неустойку.

Для минимизации нужно внедрение принципа «зеркальной ответственности». В договоре необходимо закрепить, что субподрядчик несет ответственность за нарушение сроков и качества в том же объеме (размере неустойки), в каком генподрядчик несет ответственность перед заказчиком по основному договору. Это позволяет компенсировать убытки от штрафных санкций заказчика за счет субподрядчика. Правомерность такого условия подтверждается принципом свободы договора, закрепленным в ст. 421 ГК РФ.

Заключение

Правовые риски при работе с субподрядчиками носят комплексный характер: они проистекают как из публично-правовых требований Градостроительного кодекса, так и из частноправовых коллизий договорного права. Отсутствие в договоре четких ссылок на ГЭСН, ЕНИР, СП и Градостроительный кодекс приводит к невозможности привлечь субподрядчика к ответственности за некачественные работы и нарушение сроков. Проведенное

⁸ Приказ Минстроя России от 24.12.2019 N 861/пр «Об утверждении СП 48.13330.2019 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства" // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minstroja-rossii-ot-24122019-n-861pr-ob-utverzhenii>.

⁹ Приказ Минрегиона России от 29.12.2011 № 635/8 «Об утверждении свода правил СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции"» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minregiona-rossii-ot-29122011-n-6358-ob-utverzhenii>.

исследование подтверждает, что ключевым инструментом минимизации является юридически выверенный договор субподряда.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ.
4. Приказ Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» (ред. от 10.04.2023).
5. Государственные элементные сметные нормы (ГЭСН-2022) : сборники ГЭСН. М. : Главгосэкспертиза России, 2022.
6. ЕНИР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы : сборник Е1. М. : Стройиздат, 1987.
7. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (утв. Приказом Минстроя России от 24.12.2019 № 861/пр). М. : Стандартинформ, 2019.
8. СП 70.13330.2012. Свод правил. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с изменениями). М. : Минрегион России, 2012.
9. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 15.03.2021 № Ф05-1234/2021 по делу № А40-123456/2020. Документ опубликован не был. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
10. Бисалиев А. А., Стрелков С. П., Потапова И. И., Митченко И. А., Убогович Ю. И., Айтпаева А. А. Эффективность и управление рисками: экономико-правовые аспекты применения финансовых инструментов на всех этапах строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Электрон. текстовые данные (2,21 Мб). Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2025. – 1 опт. диск (CD-R).

УДК 347.9

ПРАВОВАЯ ПРИРОДА И ВИДЫ ДОГОВОРА О КОМПЛЕКСНОМ РАЗВИТИИ ТЕРРИТОРИИ: ДИСКУССИОННЫЕ АСПЕКТЫ И ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ

А. А. Бисалиев^{1,2}, О. В. Дьяконова²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет,*

*²Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева
(г. Астрахань, Россия)*

Статья посвящена исследованию правовой природы и видов договора о комплексном развитии территории как центрального института современного градостроительного законодательства. Автором анализируются основные доктринальные подходы к квалификации данного договора – как гражданско-правового, как административного и как комплексного (смешанного) договора, сочетающего элементы частного и публичного права. Рассматривается видовая дифференциация договора о комплексном развитии территории в зависимости

от характеристик территории (жилая застройка, нежилая застройка, незастроенная территория) и инициатора развития (орган публичной власти, правообладатели). Особое внимание уделяется существенным условиям договора, порядку его заключения по результатам торгов, а также региональным особенностям правового регулирования.

Ключевые слова: *договор о комплексном развитии территории, правовая природа договора, административный договор, публично-частное партнерство, существенные условия договора, торги, конкурс, инициатива правообладателей.*

The article is devoted to the study of the legal nature and types of the agreement on the integrated development of the territory as the central institution of modern urban planning legislation. The author analyzes the main doctrinal approaches to the qualification of this agreement – as a civil law contract, as an administrative contract and as a complex (mixed) agreement combining elements of private and public law. The article examines the specific differentiation of the agreement on the integrated development of the territory depending on the characteristics of the territory (residential development, non-residential development, undeveloped territory) and the initiator of development (public authority, rightholders). Special attention is paid to the essential terms of the agreement, the procedure for its conclusion based on the results of bidding, as well as regional peculiarities of legal regulation.

Keywords: *agreement on the integrated development of the territory, legal nature of the contract, administrative contract, public-private partnership, essential terms of the contract, bidding, competition, initiative of rightholders.*

Принятие Федерального закона от 30 декабря 2020 года № 494-ФЗ и введение главы 10 Градостроительного кодекса Российской Федерации сформировали новый правовой ландшафт договорного регулирования в сфере градостроительства. Центральное место в этом ландшафте занял договор о комплексном развитии территории, пришедший на смену ранее существовавшему множеству договорных конструкций. Однако, как справедливо отмечает Н. А. Сергунина, «установление правовой природы договора о комплексном развитии территории необходимо для решения вопроса об установлении необходимого правового регулирования и формирования соответствующей правоприменительной практики» [12, с. 85].

Проблема правовой природы данного договора порождает оживленную научную дискуссию. В литературе представлены различные концепции – от признания его разновидностью гражданско-правового договора до квалификации в качестве административного договора или договора особого рода. Д. В. Носов и Я. В. Щелкова подчеркивают, что «с учетом специфики рассматриваемого вида отношений» необходимо определять правовую природу «договорных правоотношений, складывающихся в результате заключения, изменения и (или) расторжения такого договора» [9, с. 82].

Цель настоящей статьи состоит в комплексном анализе правовой природы и видов договора о комплексном развитии территории на основе действующего законодательства, доктринальных подходов и правоприменительной практики.

В современной юридической науке сформировалось несколько основных подходов к квалификации договора о комплексном развитии территории.

Первый подход состоит в признании гражданско-правовой (имущественной) природы обязательств, возникающих на основе данного договора. А. В. Белицкая и Л. В. Кухаренко указывают, что «правоотношения, составляющие элементы комплексного развития территории, как и в случае со многими иными инструментами государственно-частного партнерства, являются обязательственными» [2, с. 28]. Сторонники данного подхода акцентируют внимание на том, что договор о комплексном развитии территории порождает именно обязательственные, а не властные отношения, основанные на юридическом равенстве сторон, хотя одна из них и представлена публично-правовым образованием. Н. А. Сергунина, детально исследовав данный вопрос, приходит к выводу о «гражданско-правовой природе договора, но при наличии в качестве квалифицирующих признаков административных предпосылок и особенностей субъектного состава в виде обязательного присутствия публичного субъекта» [12, с. 89]. По ее мнению, «административные предпосылки» проявляются в особом порядке заключения договора (по результатам торгов, на основании решения о комплексном развитии территории), однако само обязательство, возникающее из договора, носит гражданско-правовой характер.

Второй подход, напротив, акцентирует публично-правовую природу рассматриваемого договора. Э. И. Магомадова характеризует подобные конструкции как «административный договор о застроенной территории», обращая внимание на «неоднозначность толкования» их правовой природы [8, с. 348]. Сторонники данного подхода указывают, что договор о комплексном развитии территории заключается для реализации публичных функций, его содержание в значительной степени предопределено императивными нормами, а усмотрение сторон существенно ограничено, что сближает его с административным актом.

Третий, компромиссный подход обосновывает необходимость признания договора о комплексном развитии территории в качестве «комплексного договора, включающего элементы гражданско-правовых и публичных обязательств» [2, с. 19]. Данная позиция представляется наиболее обоснованной. Как отмечается в литературе, «особое место в системе юридических фактов, порождающих земельные правоотношения, занимают комплексные договоры, на основании которых осуществляется предоставление земельных участков юридическим и физическим лицам. К таким комплексным договорам относят государственные контракты, в том числе договоры о комплексном развитии территорий, соглашения о государственно-частном и муниципально-частном партнерстве» [2, с. 18]. Признание комплексной природы «имеет значение для повышения инвестиционной привлекательности сфер экономики, в которых применяются соглашения о партнерстве» [2, с. 20].

Е. С. Болтанова, характеризуя договоры о комплексном развитии территории (равно как и предшествовавшие им договоры о развитии застроенной территории, комплексном освоении), определяет их как «разновидность муниципально-частного партнерства (в годах федерального значения —

государственно-частного партнерства), поскольку они направлены как на решение вопросов местного значения, так и на удовлетворение частных интересов» [3, с. 79].

Действующее законодательство (статьи 65–70 Градостроительного кодекса Российской Федерации) выделяет четыре вида комплексного развития территории, каждый из которых имеет особенности правового режима.

Первый вид – комплексное развитие территории жилой застройки. Осуществляется в границах одного или нескольких элементов планировочной структуры, где расположены многоквартирные дома, признанные аварийными и подлежащими сносу или реконструкции, а также многоквартирные дома, не признанные аварийными, но соответствующие критериям, установленным нормативным правовым актом субъекта Российской Федерации [3, с. 80].

А. Р. Кирсанов, исследуя виды комплексного развития территорий, отмечает, что комплексное развитие территории жилой застройки характеризуется «максимальной степенью публичного вмешательства в частные права», что обуславливает наличие «особых гарантий для собственников и нанимателей жилых помещений» [5, с. 86]. К таким гарантиям относится, в частности, обязательное проведение общего собрания собственников помещений в многоквартирных домах, не признанных аварийными, включенных в проект решения о комплексном развитии территории. Решение принимается квалифицированным большинством – не менее двух третей голосов от общего числа голосов собственников [3, с. 81]. Сроки проведения собраний устанавливаются субъектами Российской Федерации (например, в Московской области – 31 день, в Тюменской области – 60 дней) [3, с. 81].

Второй вид – комплексное развитие территории нежилой застройки. Осуществляется в границах элементов планировочной структуры, где расположены земельные участки с объектами капитального строительства (за исключением многоквартирных домов), признанными аварийными и подлежащими сносу или реконструкции; объектами, снос или реконструкция которых планируются на основании адресных программ субъекта Российской Федерации; объектами, виды разрешенного использования и (или) характеристики которых не соответствуют установленным правилам землепользования и застройки; объектами, признанными самовольными постройками [3, с. 81]. Важное ограничение: в границы комплексного развития территории нежилой застройки не могут быть включены многоквартирные дома, жилые дома блокированной застройки, объекты индивидуального жилищного строительства, садовые дома (части 3, 5, 6 статьи 65 Градостроительного кодекса Российской Федерации) [3, с. 81].

Третий вид – комплексное развитие незастроенной территории. Осуществляется в границах элементов планировочной структуры, где расположены земельные участки, находящиеся в государственной либо муниципальной собственности, либо земельные участки с неразграниченной государственной собственностью, при условии, что такие участки и расположенные на них объекты не обременены правами третьих лиц [3, с. 80].

Четвертый вид – комплексное развитие территории по инициативе правообладателей. Осуществляется одним или несколькими правообладателями земельных участков и (или) объектов недвижимости. По общему правилу в границы такой территории не могут быть включены объекты, не принадлежащие инициаторам. Данный вид осуществляется на основании договоров о комплексном развитии территории, заключаемых органами местного самоуправления с правообладателями, при этом для заключения договора не требуется принятия решения о комплексном развитии территории. В случае, если инициатива исходит от нескольких правообладателей, они обязаны заключить соглашение о разграничении обязанностей, которое включает обязательство сторон заключить договор с органом местного самоуправления [3, с. 81–82].

Как показывает анализ практики, распространение получили лишь торги в рамках процедуры развития застроенной территории (немногим более 3000 лотов), в то время как остальные виды используются крайне редко. На освоение территорий проведено около 50 торгов, под комплексное освоение в целях строительства жилья экономического класса – чуть более 20 площадок, под комплексное развитие по инициативе администрации – 2 лота [3, с. 78–79].

Законодатель определяет суть договора о комплексном развитии территории как «распределение обязательств его сторон при выполнении мероприятий, направленных на реализацию решения о комплексном развитии территории» (часть 3 статьи 68 Градостроительного кодекса Российской Федерации) [3, с. 82].

Существенные условия договора закреплены в части 4 и части 6 статьи 68 Градостроительного кодекса Российской Федерации. Е. С. Болтанова обращает внимание на «разнородность включенных в часть 4 статьи 68 Градостроительного кодекса Российской Федерации положений»: одни из них можно отнести к традиционным существенным условиям (подпункты 1–4, 13), другие – скорее к характеристикам обязательства, порожденного заключенным договором (подпункты 5–10, а также часть 6) [3, с. 82]. Особую критику вызывает включение в перечень существенных условий положения об ответственности сторон (подпункт 12). Как указывает исследователь, «вряд ли есть необходимость в отнесении к объективно существенным условиям положения об ответственности сторон... поскольку последствия нарушения договора можно определить с учетом действующих норм законодательства, а отсутствие в договоре пункта об ответственности ведет к достаточно жестким правовым последствиям (к незаключенности договора)» [3, с. 82].

Порядок заключения договора о комплексном развитии территории дифференцирован в зависимости от вида комплексного развития. По общему правилу договор заключается по результатам торгов (конкурса или аукциона). Исключения составляют случаи заключения договора о комплексном развитии территории нежилой застройки со всеми правообладателями недвижимости, расположенными в границах такой территории, и комплексного развития территории по инициативе правообладателей [3, с. 81].

Проект постановления Правительства Российской Федерации о порядке проведения торгов, разработанный Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, предусматривает ряд конкурсных условий: минимальный объем финансирования; технические, качественные и эксплуатационные характеристики результатов работ; наличие у участника необходимых финансовых ресурсов, оборудования, деловой репутации, специалистов; предельный срок выполнения работ; цена права на заключение договора; площадь помещений, передаваемых в публичную собственность. Конкурсных условий должно быть не менее двух, причем одно из них должно быть из указанного перечня. Участник торгов (юридическое лицо) либо взаимосвязанное с ним лицо должно иметь за последние пять лет опыт участия в строительстве в объеме не менее 10 процентов от объема строительства, предусмотренного решением о комплексном развитии территории [3, с. 82].

Законодательством субъектов Российской Федерации могут устанавливаться дополнительные требования к договору. Например, в Московской области предусмотрен специальный реестр договоров о комплексном развитии территорий Московской области, при этом подписанный договор о комплексном развитии территории не жилой застройки подлежит учетной регистрации, и датой заключения договора считается дата его учетной регистрации в реестре [3, с. 83].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что договор о комплексном развитии территории представляет собой договор особого рода, обладающий сложной, комплексной правовой природой, сочетающей элементы частноправового обязательства и публично-правового соглашения. Его конструкция органично включает как гражданско-правовые начала (имущественный характер, относительность, эквивалентность), так и административные предпосылки (особый порядок заключения, императивное определение существенных условий, публичные цели).

Видовая дифференциация договора о комплексном развитии территории (по характеристикам территории и инициатору развития) позволяет адаптировать общую правовую модель к специфике различных градостроительных задач – от реновации жилого фонда до ревитализации промышленных зон и вовлечения в оборот незастроенных публичных земель. При этом, как справедливо отмечают А. А. Бисалиев, С. П. Стрелков, И. И. Потапова, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович и А. А. Айтпаева, эффективная реализация договорных механизмов требует «детальной проработки договорных условий» и «распределения рисков» с учетом конкретных экономических параметров проекта [8, с. 48–50].

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2005. № 1 (часть 1). Ст. 16.
2. Федеральный закон от 30.12.2020 № 494-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2021. № 1 (часть I). Ст. 33.

3. Постановление Правительства Московской области от 26.01.2021 № 29/3 «О порядке комплексного развития территорий в Московской области» // Ежедневные Новости. Подмосковье. 2021.

4. Постановление Правительства Тюменской области от 19.03.2021 № 135-п «О порядке осуществления комплексного развития территории» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru>.

5. Постановление Правительства Тюменской области от 19.03.2021 № 136-п «О порядке приобретения собственниками жилых помещений в многоквартирных домах, включенных в границы подлежащей комплексному развитию территории жилой застройки, за доплату жилых помещений большей площади и (или) жилых помещений, имеющих большее количество комнат, чем предоставляемые им жилые помещения» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru>.

6. Закон Свердловской области от 19.03.2021 № 19-ОЗ «О регулировании отдельных отношений в сфере комплексного развития территорий в Свердловской области» // Областная газета. 2021.

7. Проект постановления Правительства Российской Федерации «О порядке проведения торгов, порядке определения начальной цены торгов на право заключения договора о комплексном развитии территории, а также о случаях и порядке заключения договора о комплексном развитии территории посредством проведения торгов в электронной форме» (подготовлен Минстроем России) // Федеральный портал проектов нормативных правовых актов. URL: <https://regulation.gov.ru>.

8. Бисалиев А. А., Стрелков С. П., Потапова И. И., Митченко И. А., Убогович Ю. И., Айтпаева А. А. Эффективность и управление рисками: экономико-правовые аспекты применения финансовых инструментов на всех этапах строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Электрон. текстовые данные (2,21 Мб). Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2025. – 1 опт. диск (CD-R).

9. Болтанова Е. С., Романова О. А., Бандорин Л. Е. Градостроительное право. М. : Проспект, 2022. 312 с.

10. Белицкая А. В., Кухаренко Л. В. Комплексное развитие территорий как инструмент государственно-частного партнерства // Юрист. 2023. № 2. С. 27–32.

11. Болтанова Е. С. Развитие градостроительного законодательства России в части регулирования договорных отношений // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2021. № 8 (239). С. 75–86.

12. Кирсанов А. Р. Виды комплексного развития территорий // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2021. № 4 (235). С. 84–89.

13. Кузьма И. Е. Комплексное и устойчивое развитие территории – новый инвестиционный драйвер или административный барьер? // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2016. № 12. С. 53–61.

14. Ляхова М. А. Правовая природа договора о развитии застроенной территории // Актуальные проблемы российского права. 2014. № 5 (42). С. 834–841.

15. Магомадова Э. И. Административный договор о застроенной территории: неоднозначность толкования // Современные научные исследования и разработки. 2018. Т. 1, № 4 (21). С. 348–350.

16. Носов Д. В., Щелкова Я. В. Понятие и классификация договора о комплексном развитии территории // Проблемы экономики и юридической практики. 2022. № 5. С. 82–87.

17. Сергунина Н. А. Правовая природа договора о комплексном развитии территории // Вестник Российской правовой академии. 2019. № 1. С. 85–90.

18. Улаева Н. Л. Гражданско-правовое регулирование градостроительства: сущность, значение и перспективы совершенствования // Вестник Краснодарского университета МВД России. 2015. № 1 (27). С. 26–29.

19. Чумаченко И. В. Договоры в области строительства // Правовые вопросы строительства. 2015. № 2. С. 10–15.

20. Постановление Семнадцатого арбитражного апелляционного суда от 28.10.2019 № 17АП-13639/2019-ГК // КонсультантПлюс. URL: <https://www.consultant.ru>.

21. Определение Верховного Суда Российской Федерации от 11.06.2020 № 309-ЭС20-7490 // КонсультантПлюс. URL: <https://www.consultant.ru>.

22. Официальный сайт Российской Федерации для размещения информации о проведении торгов. URL: <https://torgi.gov.ru>.

УДК 69.0

КЛАССИФИКАЦИЯ И РАНЖИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ РИСКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЧАСТНОГО МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛЬЯ

Д. А. Едельбаева, А. А. Бисалиев (научный руководитель)

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты идентификации и оценки факторов неопределенности, возникающих в процессе возведения объектов индивидуального жилищного строительства. На основе методов экспертного оценивания проведено ранжирование угроз по степени их влияния на конечную стоимость и сроки реализации проекта. Сформулированы практические рекомендации по минимизации выявленных угроз для частных застройщиков и подрядных организаций.

Ключевые слова: индивидуальное жилищное строительство (ИЖС), управление рисками, классификация рисков, экспертиза проекта, малоэтажное строительство, земли населенных пунктов.

The article discusses the theoretical and practical aspects of the identification and assessment of uncertainty factors that arise during the construction of individual housing construction facilities. Based on expert assessment methods, threats were ranked according to their impact on the final cost and timing of the project. Practical recommendations are formulated to minimize the identified threats to private developers and contractors.

Keywords: individual housing construction (IHS), risk management, risk classification, project expertise, low-rise construction, lands of settlements.

Введение

Современное развитие сегмента частного малоэтажного строительства (ИЖС) в Российской Федерации характеризуется устойчивой динамикой роста. Согласно данным Единой информационной системы жилищного строительства, доля ИЖС в общем объеме вводимого жилья стабильно превышает 40–50 %, что актуализирует вопросы качества и безопасности возводимых объектов. Однако, в отличие от многоквартирного строительства, сектор индивидуальной застройки остается менее защищенным с точки зрения управления рисками. Отсутствие унифицированных подходов к идентификации угроз

на этапе планирования и строительства приводит к превышению бюджетов, нарушению сроков и снижению эксплуатационной надежности построек.

Цель исследования – разработка авторской классификации и проведение ранжирования ключевых рисков, возникающих на различных этапах жизненного цикла строительства частного малоэтажного жилья, с учетом требований действующего градостроительного законодательства и региональных особенностей территориального планирования.

Методы исследований

Теоретико-методологическую базу исследования составили общенаучные методы анализа и синтеза, методы сравнительного правоведения и системного подхода. Нормативную основу работы составили актуальные редакции Градостроительного кодекса РФ, своды правил (СП) в области проектирования и строительства, а также документы территориального планирования муниципальных образований.

Результаты

В учебно-методическом пособии А. А. Бисалиева, С. П. Стрелкова, И. И. Потаповой, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович, А. А. Айтпаевой «Эффективность и управление рисками: экономико-правовые аспекты применения финансовых инструментов на всех этапах строительства» говорится: «Современная парадигма управления инвестиционно-строительными проектами предполагает переход от фрагментарного реагирования на возникающие проблемы к созданию целостной системы сквозного управления рисками, охватывающей весь жизненный цикл проекта – от прединвестиционные стадии до завершения эксплуатационной фазы. Разработка и внедрение четкого алгоритма действий на каждом этапе позволяют не только предотвращать негативные последствия, но и использовать возможности для повышения эффективности проекта. На прединвестиционной фазе алгоритм управления рисками фокусируется на проведении всесторонней предварительной оценки и создании правовых условий для реализации замысла. Практическим инструментом здесь является разработка раздела «дорожной карты», посвященного юридическим и разрешительным рискам. На данном этапе критически важна роль юридического сопровождения, которое начинается не с составления договоров, а с участия юриста в проведении комплексной проверки.

Инвестиционная (строительная) фаза требует смещения акцента на операционное управление договорными, производственными и финансовыми рисками. «Дорожная карта» на этой стадии пополняется разделами, посвященными мониторингу исполнения обязательств контрагентами, контролю за соблюдением сроков и бюджета. Роль юридического сопровождения становится максимально активной.

На эксплуатационной фазе алгоритм управления рисками направлен на минимизацию постпроектных рисков и легализацию объекта. Ключевая задача юридического сопровождения на этом этапе – обеспечение правовых процедур ввода объекта в эксплуатацию и государственной регистрации

права собственности»¹⁰. На наш взгляд, данная формулировка более широко отражает сквозное управление рисками представляет собой целостный алгоритм, реализуемый через специализированный инструмент – «дорожную карту», и предполагает активное, опережающее участие юридического сопровождения на всех без исключения этапах проекта.

Строительство частного малоэтажного жилья было разделено на четыре основные группы: административно-правовые, финансово-экономические, технико-технологические и экологические.

1. Административно-правовые риски. Данная группа признана наиболее критичной на предынвестиционной фазе. Ключевым фактором здесь выступает риск некорректного определения статуса земельного участка. Анализ документов территориального планирования (генеральных планов поселений и правил землепользования и застройки) показывает высокую частоту случаев несоответствия разрешенного использования участка планируемому объекту строительства¹¹. Также к этой категории относится риск отказа в получении уведомления о соответствии построенного объекта градостроительным нормам, что влечет за собой признание постройки самовольной¹².

2. Финансово-экономические риски. В условиях волатильности рынка строительных материалов и изменения ключевой ставки ЦБ РФ, наиболее весомым является риск удорожания проекта. Исследование подтвердило, что сметная стоимость строительства «под ключ» может увеличиться на 20–35 % в процессе реализации из-за инфляционных процессов и нарушения логистических цепочек поставок¹³.

3. Техничко-технологические риски. Данная категория включает риски, связанные с применением некачественных материалов, отклонением от проектных решений и низкой квалификацией рабочей силы. Особое место занимают риски, обусловленные отсутствием обязательной экспертизы проектной документации для объектов ИЖС, что приводит к строительству с нарушением строительных норм и правил (СП 55.13330.2016 «Дома жилые одноквартирные»)¹⁴.

4. Экологические и инженерно-геологические риски. Нередко игнорируемый этап инженерных изысканий приводит к реализации рисков, связанных с пучинистостью грунтов, высоким уровнем грунтовых вод или наличием на участке ценных пород деревьев, подлежащих сохранению¹⁵[5].

¹⁰ Цит. по: Бисалиев А. А., Стрелков С. П., Потапова И. И., Митченко И. А., Убогович Ю. И., Айтпаева А. А. Эффективность и управление рисками: экономико-правовые аспекты применения финансовых инструментов на всех этапах строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Электрон. текстовые данные (2,21 Мб). Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2025. – 1 опт. диск (CD-R).

¹¹ Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 08.08.2024) // Собрание законодательства РФ. 2005. № 1 (часть 1). Ст. 16.

¹² О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий : Федеральный закон от 30.12.2020 № 494-ФЗ // Российская газета. 2021. № 1.

¹³ Иванов С. Н. Экономика строительства. М. : Юрайт, 2023. 511 с.

¹⁴ СП 55.13330.2016. Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001 : дата введения 2017-06-17. М. : Стандартинформ, 2017. 32 с.

¹⁵ Петрова Т. В. Экологические аспекты малоэтажного строительства: проблемы и решения // Экология урбанизированных территорий. 2022. № 4. С. 45–51.

Заключение

Проведенное исследование позволило сделать вывод о необходимости внедрения профессионального риск-менеджмента в практику частного домостроения. Предложенная классификация и ранжирование демонстрируют, что большинство критических рисков связано не столько с технологией строительства, сколько с недостаточной юридической и геологической проработкой проекта на старте. Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на разработку механизмов страхования титульных и строительных рисков в сегменте ИЖС, адаптированных к текущим градостроительным условиям.

Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 08.08.2024) // Собрание законодательства РФ. 2005. № 1 (часть 1). Ст. 16.
2. Бисалиев А. А., Стрелков С. П., Потапова И. И., Митченко И. А., Убогович Ю. И., Айтпаева А. А. Эффективность и управление рисками: экономико-правовые аспекты применения финансовых инструментов на всех этапах строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Электрон. текстовые данные (2,21 Мб). Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2025. – 1 опт. диск (CD-R).
3. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий: Федеральный закон от 30.12.2020 № 494-ФЗ // Российская газета. 2021. № 1.
4. Иванов С. Н. Экономика строительства. М. : Юрайт, 2023. 511 с.
5. СП 55.13330.2016. Дома жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2001 : дата введения 2017-06-17. М. : Стандартинформ, 2017. 32 с.
6. Петрова Т. В., Соколов А. И. Экологические аспекты малоэтажного строительства: проблемы и решения // Экология урбанизированных территорий. 2022. № 4. С. 45–51.

УДК 347.4

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОГОВОРНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ: ГИБКОСТЬ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ЗАЩИТА ПРАВ ГРАЖДАН

А. А. Бисалиев^{1,2}, О. В. Дьяконова²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет,*

*²Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева
(г. Астрахань, Россия)*

Статья посвящена актуальным проблемам и перспективным направлениям совершенствования договорного регулирования в сфере комплексного развития территорий. Автором исследуются вопросы обеспечения гибкости договорных конструкций в рамках публично-правового каркаса, включая потенциал использования непоименованных и смешанных договоров. Анализируются возможности цифровизации договорных отношений: переход к электронной форме договора о комплексном развитии территории, проведение торгов на электронных площадках, внедрение технологий электронного голосования собственников. Рассматриваются проблемы защиты прав граждан при комплексном развитии

территории жилой застройки и формулируются предложения по усилению гарантий. Особое внимание уделяется мерам повышения инвестиционной привлекательности проектов комплексного развития, включая налоговые льготы, инфраструктурные бюджетные кредиты, проектное финансирование. Обосновывается необходимость трансформации юридического сопровождения в проактивный риск-менеджмент.

Ключевые слова: комплексное развитие территории, гибкость договорного регулирования, непоименованные и смешанные договоры, цифровизация, электронное голосование, защита прав граждан, инвестиционная привлекательность, государственная поддержка, риск-менеджмент.

The article is devoted to current problems and promising directions for improving contractual regulation in the field of integrated development of territories. The author examines the issues of ensuring flexibility of contractual structures within the public law framework, including the potential of using unnamed and mixed contracts. The possibilities of digitalization of contractual relations are analyzed: the transition to an electronic form of the agreement on the integrated development of the territory, bidding on electronic platforms, the introduction of electronic voting technologies for owners. The problems of protecting citizens' rights in the integrated development of residential areas are examined and proposals for strengthening guarantees are formulated. Special attention is paid to measures to increase the investment attractiveness of integrated development projects, including tax benefits, infrastructure budget loans, project financing. The necessity of transforming legal support into proactive risk management is substantiated.

Keywords: integrated development of the territory, flexibility of contractual regulation, unnamed and mixed contracts, digitalization, electronic voting, protection of citizens' rights, investment attractiveness, state support, risk management.

Современный этап развития градостроительного законодательства характеризуется завершением процесса унификации договорных форм и формированием единого института договора о комплексном развитии территории. Однако, как справедливо отмечает Е. С. Болтанова, «потребности рынка и практика структурирования сложных инвестиционных отношений часто опережают законодательное регулирование, что требует более гибких подходов» [2, с. 83].

А. А. Бисалиев, С. П. Стрелков, И. И. Потапова, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович и А. А. Айтпаева подчеркивают, что «инвестиционно-строительная деятельность, выступающая катализатором экономического роста, столкнулась с необходимостью адаптации к новым реалиям, что актуализировало вопросы эффективного управления рисками и капиталом на всех этапах жизненного цикла проекта» [11, с. 5]. В этих условиях договорное регулирование должно не только обеспечивать стабильность и предсказуемость, но и обладать достаточной гибкостью, позволяющей адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям и разнообразию градостроительных задач.

Цель настоящей статьи состоит в выявлении основных проблем реализации договорного регулирования в сфере комплексного развития территорий и определении перспективных направлений его совершенствования.

Унификация договорных форм, составившая основной тренд законодательных преобразований 2019–2020 годов, имеет не только достоинства (системность, определенность, упрощение правоприменения), но и существен-

ные недостатки. Как указывает Е. С. Болтанова, «унификация в рамках договора о комплексном развитии территории, при всех ее преимуществах систематизации, может приводить к излишней жесткости, не учитывающей разнообразие задач территориального развития – от реновации жилья до ревитализации промышленных зон» [2, с. 83].

Выход из сложившейся ситуации видится в использовании потенциала статьи 421 Гражданского кодекса Российской Федерации, прямо допускающей заключение непоименованных (не предусмотренных законом, но не противоречащих ему) и смешанных (содержащих элементы различных договоров) договоров. Данная норма создает легальную основу для конструирования сложных договорных комплексов, включающих элементы договора о комплексном развитии территории (публично-правовой каркас), кредитных договоров и договоров залога (финансирование), договоров участия в долевом строительстве (привлечение средств граждан), договоров строительного подряда (выполнение работ), агентских договоров (представительство интересов правообладателей), корпоративных договоров (структурирование совместной деятельности инвесторов).

А. А. Бисалиев, С. П. Стрелков, И. И. Потапова, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович и А. А. Айтпаева обосновывают концепцию «системы договоров как правового каркаса инвестиционно-строительного проекта», представляющего собой «иерархическую структуру обязательств, где каждый последующий договор детализирует и обеспечивает исполнение предыдущего» [11, с. 34]. В рамках данной концепции договор о комплексном развитии территории должен восприниматься не как исчерпывающая модель, а как «базовый публично-правовой каркас, который может и должен дополняться частноправовыми соглашениями между участниками проекта, учитывающими их конкретные экономические интересы и распределение рисков» [2, с. 83].

Цифровизация выступает одним из магистральных направлений совершенствования договорного регулирования в сфере градостроительства. Градостроительный кодекс Российской Федерации уже закрепил требование о подготовке результатов инженерных изысканий и проектной документации в форме электронных документов (часть 5 статьи 47, часть 5.2 статьи 48). Однако, как справедливо отмечает Е. С. Болтанова, «тенденция к электронному документообороту... должна развиваться в сторону внедрения электронных форм договора о комплексном развитии территории, заключаемых на цифровых торговых площадках с интеграцией в государственные информационные системы, что повысит прозрачность, сократит издержки и ускорит процедуры» [2, с. 83].

Особую актуальность цифровизация приобретает в контексте комплексного развития территории жилой застройки. Проведение общих собраний собственников многоквартирных домов в очной или очно-заочной форме сопряжено со значительными организационными сложностями, высокими временными затратами, рисками фальсификаций. Использование государственной информационной системы жилищно-коммунального хозяйства

(ГИС ЖКХ) либо региональных или муниципальных информационных систем для электронного голосования способно существенно повысить явку, достоверность волеизъявления и прозрачность процедур.

Как указывают А. А. Бисалиев, С. П. Стрелков, И. И. Потапова, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович и А. А. Айтпаева, «интеграция современных финансовых инструментов, таких как проектное финансирование и эскроу-счета, с тщательно проработанной договорной архитектурой становится ключевым фактором успеха» [11, с. 23–33].

Введение Федеральным законом от 30 декабря 2020 года № 494-ФЗ статьи 32.1 в Жилищный кодекс Российской Федерации существенно расширило гарантии для собственников и нанимателей жилых помещений в многоквартирных домах, которые не признаны аварийными и подлежащими сносу или реконструкции, но включены в границы подлежащей комплексному развитию территории жилой застройки [3, с. 81].

Однако анализ правоприменительной практики и регионального нормотворчества выявляет ряд проблем.

Во-первых, критерии отнесения многоквартирных домов к подлежащим сносу или реконструкции в рамках комплексного развития территории жилой застройки устанавливаются субъектами Российской Федерации произвольно, при отсутствии единой федеральной методики. В Московской области к таким объектам отнесены дома постройки до 1975 года, деревянные бараки, малоэтажные дома до 4 этажей с деревянными перекрытиями, панельные и кирпичные 5-этажки с деревянными перекрытиями, дома с износом от 70 процентов и выше [2, с. 80–81]. В Тюменской области критериями выступают физический износ основных конструктивных элементов более 50 процентов, превышение стоимости капитального ремонта над установленным нормативом, дома индустриального домостроения (ввод до 1980 года), отсутствие хотя бы одной централизованной системы инженерно-технического обеспечения [2, с. 81].

Во-вторых, практика проведения общих собраний собственников свидетельствует о многочисленных нарушениях: ненадлежащее уведомление, фальсификация подписей, отсутствие кворума, неразъяснение последствий принимаемых решений.

В-третьих, неоднозначно толкуется понятие «равнозначное жилое помещение», что создает риски предоставления жилья в другом районе, с худшими качественными характеристиками, не соответствующего современным стандартам.

Е. С. Болтанова обоснованно указывает, что «гарантии, предусмотренные жилищным законодательством, требуют дальнейшей конкретизации и единообразного применения, что обуславливает необходимость выработки единых стандартов обеспечения жилищных прав граждан, включая четкие алгоритмы оценки предоставляемого жилья, порядок доплат и компенсаций, а также усиление роли собраний собственников через использование безопасных и доступных технологий электронного голосования и информирования» [2, с. 83].

Статистика первых лет применения новых механизмов свидетельствует об их недостаточной инвестиционной привлекательности. Значительная часть торгов признается несостоявшейся в связи с отсутствием допущенных участников или их аннулированием [2, с. 79]. Указанное обстоятельство обусловлено объективными экономическими факторами: длительные сроки окупаемости (5–10 лет), необходимость авансирования затрат на инженерную и транспортную инфраструктуру, выполнение социальных обязательств по расселению и предоставлению жилья.

Часть 8 статьи 68 Градостроительного кодекса Российской Федерации предусматривает, что договором о комплексном развитии территории могут быть предусмотрены «льготы и меры государственной поддержки», предоставляемые лицу, заключившему договор, в соответствии с нормативными правовыми актами. Потенциал данного положения раскрыт недостаточно. К числу перспективных мер государственной поддержки относятся: налоговые льготы (пониженная ставка налога на прибыль, освобождение от налога на имущество на период реализации проекта, инвестиционный налоговый вычет, льготы по арендной плате за земельные участки); инфраструктурные бюджетные кредиты, позволяющие субъектам Российской Федерации получать бюджетные кредиты на срок до 15 лет для реализации инфраструктурных проектов; субсидирование процентных ставок по кредитам; предоставление государственных и муниципальных гарантий.

Важным фактором является распространение механизмов проектного финансирования с использованием счетов эскроу на проекты комплексного развития территории, включающие строительство многоквартирных домов. Как отмечают А. А. Бисалиев, С. П. Стрелков, И. И. Потапова, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович и А. А. Айтпаева, данный механизм «обеспечит прозрачный контроль банка за целевым использованием средств, снизит риски инвестора за счет револьверного кредитования, гарантирует завершение строительства даже в случае финансовых трудностей инвестора» [1, с. 29].

А. А. Бисалиев, С. П. Стрелков, И. И. Потапова, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович и А. А. Айтпаева обосновывают тезис о том, что «управление рисками в строительстве носит системный и переходящий характер, и ошибка на одной стадии может вызвать каскад нарушений на последующих» [11, с. 19–22]. В этой связи традиционная модель юридического сопровождения (консультирование по запросу, составление договоров, судебное представительство) уступает место проактивной модели риск-менеджмента.

Юридическое сопровождение трансформируется из консультационной функции в «роль активного менеджера рисков, участвующего в формировании стратегии проекта и выстраивании превентивных барьеров на всех этапах, что становится ключевой компетенцией» [11, с. 48–50]. Применительно к проектам комплексного развития территории это означает: правовой анализ территории на этапе инициации; договорное моделирование, обеспечивающее связанность обязательств и минимизацию рисков каскадного срыва сроков; юридическую

поддержку публичных процедур (торги, оформление земельно-имущественных отношений, экспертизы); управление социальными рисками через коммуникацию с гражданами и разрешение конфликтов на досудебной стадии.

Е.С. Болтанова также обращает внимание на необходимость «более четкой законодательной и договорной регламентации взаимодействия» застройщика, технического заказчика, проектировщика и генерального подрядчика, «исключающей дублирование функций и смешение ответственности, возможно, через внедрение профессиональных стандартов в рамках совершенствования института саморегулируемых организаций» [2, с. 84].

Перспективы развития договорного регулирования в сфере комплексного развития территорий лежат в плоскости обеспечения гибкости в рамках публично-правового каркаса, активной цифровизации договорных процедур, выработки устойчивых стандартов защиты прав граждан и создания реальных, прозрачных стимулов для частных инвестиций.

Договор о комплексном развитии территории не должен рассматриваться как застывшая, догматическая конструкция. Напротив, его развитие должно идти по пути интеграции с иными договорными формами, адаптации к цифровой среде, наполнения конкретным экономическим содержанием с учетом отраслевых и региональных особенностей. Как справедливо резюмируют А. А. Бисалиев, С. П. Стрелков, И. И. Потапова, И. А. Митченко, Ю. И. Убогович и А. А. Айтпаева, «только симбиоз публичных целей, частноправовых механизмов и эффективного риск-менеджмента позволит договору оставаться живым и эффективным инструментом преобразования пространства, отвечающим как стратегическим задачам государства, так и потребностям экономики и общества» [11, с. 50].

Список литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // Российская газета. 1993.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 1994. № 32. Ст. 3301.
3. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2005. № 1 (часть 1). Ст. 14.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2005. № 1 (часть 1). Ст. 16.
5. Федеральный закон от 30.12.2020 № 494-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в целях обеспечения комплексного развития территорий» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2021. № 1 (часть I). Ст. 33.
6. Федеральный закон от 08.03.2015 № 42-ФЗ «О внесении изменений в часть первую Гражданского кодекса Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2015. № 10. Ст. 1412.
7. Постановление Правительства Московской области от 26.01.2021 № 29/3 «О порядке комплексного развития территорий в Московской области» // Ежедневные Новости. Подмосковье. 2021.
8. Постановление Правительства Тюменской области от 19.03.2021 № 135-п «О порядке осуществления комплексного развития территории» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru>.

9. Постановление Правительства Тюменской области от 19.03.2021 № 136-п «О порядке приобретения собственниками жилых помещений в многоквартирных домах, включенных в границы подлежащей комплексному развитию территории жилой застройки, за доплату жилых помещений большей площади и (или) жилых помещений, имеющих большее количество комнат, чем предоставляемые им жилые помещения» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://pravo.gov.ru>.

10. Закон Свердловской области от 19.03.2021 № 19-ОЗ «О регулировании отдельных отношений в сфере комплексного развития территорий в Свердловской области» // Областная газета. 2021.

11. Бисалиев А. А., Стрелков С. П., Потапова И. И., Митченко И. А., Убогович Ю. И., Айтпаева А. А. Эффективность и управление рисками: экономико-правовые аспекты применения финансовых инструментов на всех этапах строительства [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. Электрон. текстовые данные (2,21 Мб). Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2025. – 1 опт. диск (CD-R).

12. Болтанова Е. С., Романова О. А., Бандорин Л. Е. Градостроительное право. М.: Проспект, 2022. 312 с.

13. Белицкая А. В., Кухаренко Л. В. Комплексное развитие территорий как инструмент государственно-частного партнерства // Юрист. 2023. № 2. С. 27–32.

14. Болтанова Е. С. Развитие градостроительного законодательства России в части регулирования договорных отношений // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2021. № 8 (239). С. 75–86.

15. Кирсанов А. Р. Виды комплексного развития территорий // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2021. № 4 (235). С. 84–89.

16. Кузьма И. Е. Комплексное и устойчивое развитие территории – новый инвестиционный драйвер или административный барьер? // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2016. № 12. С. 53–61.

17. Улаева Н. Л. Гражданско-правовое регулирование градостроительства: сущность, значение и перспективы совершенствования // Вестник Краснодарского университета МВД России. 2015. № 1 (27). С. 26–29.

18. Чумаченко И. В. Договоры в области строительства // Правовые вопросы строительства. 2015. № 2. С. 10–15.

19. Официальный сайт Российской Федерации для размещения информации о проведении торгов. URL: <https://torgi.gov.ru>.

УДК 623.467

КОСМОДРОМ БЕСТОПЛИВНОГО СТАРТА. ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Р. И. Шаяхмедов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Использование ядерного прямоточного воздушно-реактивного двигателя в освоении космоса ограничивается следующими обстоятельствами: 1) двигатель начинает работать только при определенной скорости встречного воздушного потока; 2) при старте он должен располагаться как можно выше над уровнем земной поверхности. Этим требованиям соответствует конструкция космодрома бестопливного пневматического старта. Цель работы – сокращение объема работ по выемке и перемещению грунта и породы при строительстве такого космодрома.

Ключевые слова: автоматический космический корабль с ядерным прямоточным воздушно-реактивным двигателем, космодром бестопливного (пневматического)

старта, стартовый пневмопровод, подземное хранилище сжатого воздуха, компрессорная станция, шахта по добыче полезных ископаемых, извлеченная порода, кавальер.

The use of a nuclear ramjet engine in space exploration is limited by the following circumstances: 1) the engine starts working only at a certain speed of the oncoming air flow; 2) at launch, it should be positioned as high as possible above the ground level. The design of a fuel-free pneumatic launch site meets these requirements. The purpose of the work is to reduce the amount of excavation and movement of soil and rock during the construction of such a cosmodrome.

Keywords: *automatic spacecraft with a nuclear ramjet engine, fuel-free (pneumatic) launch site, pneumatic launch line, underground compressed air storage, compressor station, mining mine, extracted rock, cavalier.*

Успешные испытания [1] ядерного прямоточного воздушно-реактивного двигателя (далее ЯПВРД) косвенного цикла [2] открывают новую эпоху в освоении космоса. Стартующему автоматическому космическому кораблю (далее АКК) не нужно теперь иметь на борту запас химического ракетного топлива и окислителя, поскольку ЯПВРД использует в качестве рабочего тела газы земной атмосферы. Более того, в процессе прохождения атмосферы АКК может создавать на борту запас рабочего тела, для работы ЯПВРД в условиях сильно разреженной атмосферы или космического вакуума. Начиная с этого момента, любая планета, обладающая плотной атмосферой, становится «попутной бензоколонкой» для путешествующих между ними АКК.

Использование ЯПВРД ограничивается следующими обстоятельствами:

- этот двигатель начинает работать только при определенной скорости встречного воздушного потока (желательно больше 3М) [3];
- при наземном старте ЯПВРД должен располагаться как можно выше над уровнем земной поверхности (условие безопасности старта) [4].

Поэтому конструкция космодрома бестопливного старта (КБТС) будет отличаться от традиционной. Например, в ее основе может лежать система пневматического старта [5] включающая:

- подземный вертикальный или наземный горизонтальный стартовый пневмопровод (далее СП), внутри которого АКК плавно набирает необходимую скорость с выключенным ЯПВРД под давлением сжатого воздуха;
- подземное хранилище (далее ПХ) для аккумуляции сжатого воздуха, подаваемого в пневмопровод;
- компрессорная станция (КС), заполняющая ПХ сжатым воздухом.

Недостатком данной системы будет то, что при ее создании потребуются большой объем работ по выемке грунта и породы (ПХ и СП). Избежать резкого роста объема таких работ можно, если вертикальный СП заменить (рис.) на горизонтальный равной длины (1), расположенный на поверхности кавальера (насыпи с увеличивающейся высотой) (2).

Увеличение высоты и угла наклона кавальера (и, следовательно, длины СП) – необходимо, для того, чтобы АКК с момента выхода из СП (включения ЯПВРД) быстро набрал достаточную высоту, поскольку на малых высотах включение ЯПВРД образует высокотемпературную ударную волну [4], воздействующую на земную поверхность.

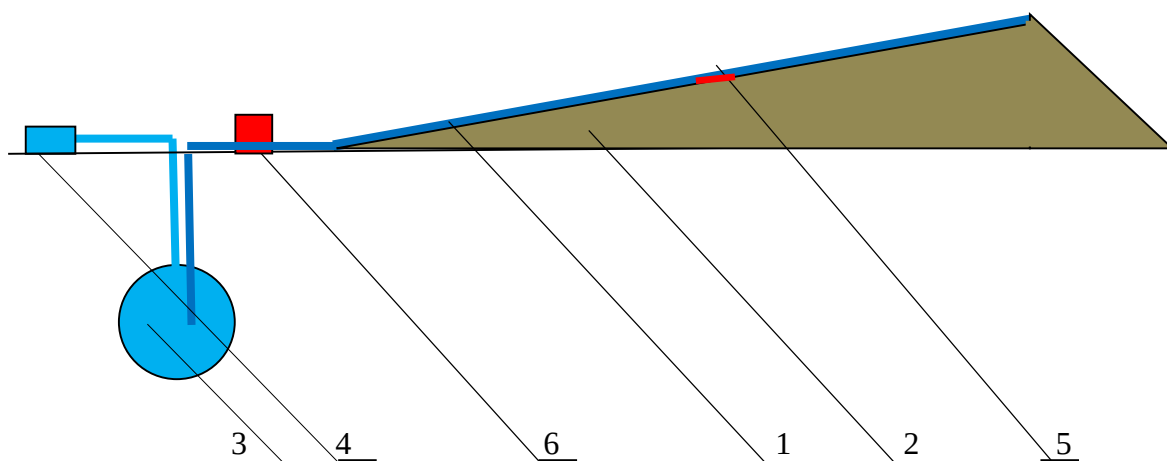


Рис. Принципиальная схема КБТС

Сжатый воздух подается в СП (1) из ПХ (3), куда нагнетается КС (4) до рабочего давления необходимого для запуска АКК (5) по СП. АКК загружается в СП через загрузочное устройство (6).

Однако, при замене вертикального СП на горизонтальный, вертикальная выемка грунта и породы заменяется их горизонтальным перемещением (создание насыпи) из ближайшего источника, то есть идеальное конечное решение проблемы отсутствует. При этом при горизонтальном СП, как и при вертикальном необходимо создать ПХ, то есть часть работ по выемке остается неизменным в обоих вариантах. То есть, при строительстве КБТС выемка и перемещения грунта и породы необходимы в одной стороны, а с другой стороны она нежелательна.

Целью работы является сокращение объема работ по выемке и перемещению грунта и породы при строительстве КБТС для пневматического запуска АКК с ЯПВРД.

Данное противоречие может быть решено с помощью приемов инновационного консалтинга «использование элементов внешней среды» и «предварительное исполнение» [5, 6, 7].

В качестве материала кавальера могут использоваться отвалы пустой породы (уже вынутая порода), образующиеся возле каждой шахты [8] для добычи полезных ископаемых (непроизводительное использование земельных ресурсов). Использование отработанной породы для отсыпки кавальера для горизонтального СП [9] может быть дополнено использованием внутреннего подземного пространства шахты (выработки) после ее закрытия, в качестве ПХ [10] для сжатого воздуха, используемого для пневматического старта АКК. Это позволит сократить объем работ по созданию ПХ (прием «использование элементов внешней среды»).

В варианте создания СП при работающей шахте вся вынутая порода и грунт идет на формирование кавальера предельной высоты (прием «предварительное исполнение»).

Итак, поставленная цель достигается тем, что в качестве основного элемента пневматического старта используется горизонтальный СП, расположенный на кавальере, под отсыпку которого используется извлеченная порода, существующие терриконы и отвалы шахты по добыче полезных ископаемых, а в качестве ПХ сжатого воздуха, используется пространство выработки шахты.

Предлагаемый способ строительства КТБС будет состоять из следующих этапов:

- использование пустой породы шахты по добыче полезных ископаемых, а также ее терриконов и отвалов для создания кавальера;
- уплотнение кавальера и создание площадки под горизонтальный СП;
- прокладка СП по кавальеру;
- устройство на базе шахты по добыче полезных ископаемых ПХ сжатого воздуха для пневмостарта;
- строительство КС при ПХ;
- монтаж устройства для загрузки АКК в начале СП.

Список литературы

1. Эксперт Трутце рассказал о принципе работы ядерной энергоустановке «Буревестника». URL: <https://www.mk.ru/politics/2025/10/26/takogo-eshhe-ne-bylo-ekspert-trutce-rasskazal-o-principe-raboty-yadernoy-energoustanovki-burevestnika.html>.
2. За гранью возможного: Ядерное сердце «Буревестника» – как работает двигатель, не знающий предела. URL: <https://dzen.ru/a/aO3dKpeNtguyZA54>.
3. Осипов Е. В., Припадчев А. Д., Белов С. В., Горбунов А. А., Кривошеев И. А. Характеристики прямоточных воздушно-реактивных двигателей. Оренбург : ОГУ, 2018. 128 с.
4. Статья 74 ВЗК РФ. Полет воздушного судна со сверхзвуковой // Кодификация.рф. URL: <https://rulaws.ru/Vozdushnyy-kodeks/Glava-X/Statya-74/>.
5. Шаяхмедов Р. И. Прием наоборот или использование твердых бытовых отходов для производства строительных материалов методом доменного пиролиза // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2017. № 3. С. 25–30.
6. Шаяхмедов Р. И. «Знать – уметь – владеть» – «три сосны» при составлении тестов для фонда оценочных средств и как не заблудиться в них. Компас от инновационного консалтинга // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 1. С. 16–19.
7. Купчикова Н. В., Шаяхмедов Р. И. Экспериментальные исследования с ложными ограничениями при разработке способа возведения инъекционной сваи // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 3. С. 58–62.
8. Терриконы. Опасные «следы» карьеров и шахт // dprom.online. URL: <https://dprom.online/mtindustry/terrikony-opasnye-sledy-karerov-i-shaht>.
9. Корякин А. И., Андреев М. А., Федотенко С. М., Буданов В. Е. Патент СССР № 991050, U1. МПК E21C 41/00 Способ выполаживания отвалов. Опубликовано: 23.01.83. Бюл. № 3.
10. Смирнов В. И., Шуплик М. Н., Хрулев А. С., Савич О. И., Соколов В. В. Патент РФ № 2332574, C1. МПК E21F 17/16, B65 G 5/00. Шахтное подземное хранилище в многолетнемерзлых породах. Опубликовано: 23.08. 2008. Бюл. № 24.

СТРОИТЕЛЬСТВО КОСМОДРОМА БЕСТОПЛИВНОГО СТАРТА. ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ

Э. Ш. Исламгазиева, Р. И. Шаяхмедов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Разработка объектов интеллектуальной собственности, чья реализация требует больших затрат, подразумевает особо тщательный подход к их предварительной проработке, для избегания больших финансовых потерь на стадии реализации. Одним из видов такой предварительной проработки является «проработка по элементам», когда проверяется насколько тот или иной элемент объекта интеллектуальной собственности апробирован на практике, в эксперименте или хотя бы теоретически обоснован. Целью работы является «проработка по элементам» примеров реализации из заявки на объект интеллектуальной собственности «Способ строительства космодрома бестопливного старта».

Ключевые слова: объект интеллектуальной собственности, проработка по элементам, практическое подтверждение, экспериментальное подтверждение, теоретическое обоснование.

The development of intellectual property objects, whose implementation requires high costs, implies a particularly careful approach to their preliminary processing in order to avoid large financial losses at the implementation stage. One type of such preliminary study is “element-by-element”, when it is checked to what extent an element of an intellectual property object has been tested in practice, experimentally, or at least theoretically justified. The purpose of the work is to “Study the elements” of implementation examples from the application for the intellectual property object “Method of building a fuel-free launch cosmodrome”.

Keywords: the object of intellectual property, study of the elements, practical confirmation, experimental confirmation, theoretical justification.

Разработка объектов интеллектуальной собственности (далее ОИС), чья реализация требует больших затрат, подразумевает особо тщательный подход к их предварительной проработке, для избегания больших финансовых потерь на стадии реализации. Одним из видов такой предварительной проработки является «проработка по элементам». Например, если речь идет о способе строительства, то данные способ разлагается на элементы (операции и объекты) и каждому элементу находится практическое подтверждение. То есть, проверяется: насколько этот элемент апробирован на практике. Если определенный элемент не имеет практического подтверждения, проверяется его экспериментальное обоснование. То есть проверяется: прошел ли этот элемент экспериментальную проверку. Если такую проверку элемент не прошел (например, вследствие дороговизны эксперимента), проверяется его теоретическое обоснование.

Строительство космодрома бестопливного старта, несомненно, относится к капиталоемким мероприятиям. К таким же мероприятиям относятся и все эксперименты, связанные с атомной энергетикой и освоением космического пространства. Поэтому при разработке объекта интеллектуальной собственности «Способ строительства космодрома бестопливного старта» «проработка по элементам» особенно необходима. В качестве списка элементов при таком анализе можно использовать примеры реализации ОИС, приведенные в заявке.

Целью работы является «проработка по элементам» примеров реализации из заявки на получение ОИС «Способ строительства космодрома бестопливного старта».

В описании к заявке приведены два примера реализации «Способа строительства космодрома бестопливного старта» (рис. 1, 2). Проанализируем текст, прилагаемый к рисункам (табл.). Для этого сам текст разобьем (столбец 2) на элементы (операции и объекты) и каждому дадим оценку (столбец 4) и основание оценки с указанием на источники (столбец 3).

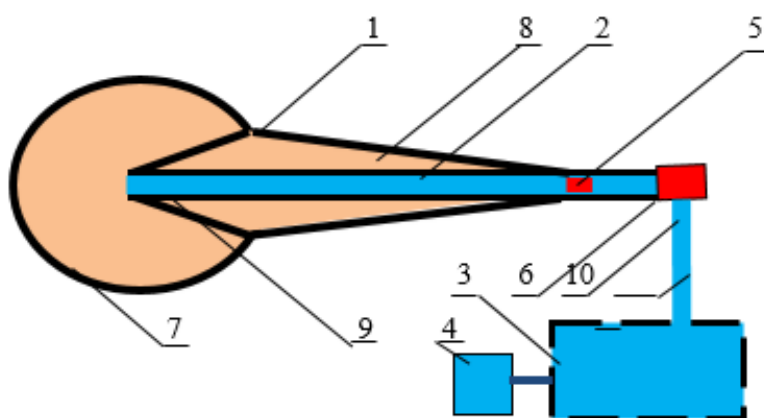


Рис. 1. Первый способ реализации

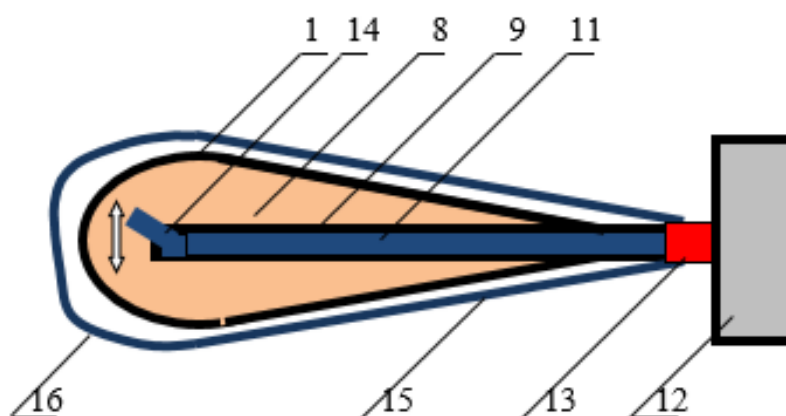


Рис. 2. Второй способ реализации

Разбор примеров по элементам

№ п/п	Элемент, содержащийся в описании в порядке изложения	Практические, экспериментальные данные или теоретические обоснования, которые подтверждали бы возможность реализации назначения ОИС	Подтверждение
1	2	3	4
<i>Пример 1 (рис. 1)</i>			
1	Один из склонов террикона конической формы (7) при закрытой шахте серией направленных взрывов превращается в кавальер (1) необходимой длины с откосами (8)	Направленные взрывы на сброс используют при наличии наклонной поверхности массива. Для сброса грунта с наклонной поверхности применяют систему камерных зарядов [1]	Практическое
2	Поверхность кавальера уплотняется	Для уплотнения наклонных поверхностей используют вибрацию, укатку и трамбование [2]	Практическое
3	и на уплотненной поверхности создается площадка (9) для размещения горизонтального стартового пневмопровода (2)	Для заливки наклонных участков применяют бетон с низкой подвижностью. Это позволяет избежать проседания бетона вниз по склону [3]. Возможна также укладка железобетонных плит на подготовленное наклонное основание [4]	Практическое
4	В начальной точке горизонтального стартового пневмопровода располагается загрузочное устройство (6)	Погрузочные станции контейнерного пневмопровода, давно разработаны и применяются на практике [5–6]	Практическое
5	куда по пневмомагистрالي (10) из подземного хранилища (3), представляющего собой герметизированную выемку (подземное пространство шахты), подается в момент старта автоматического космического корабля (5) сжатый воздух, который закачивается компрессорами (4) в подземное хранилище в течение всего времени суток	Закачка сжатого воздуха компрессорами в подземное хранилище – это процесс, который происходит в системах хранения энергии на сжатом воздухе (CAES – Compressed Air Energy Storage) [7]	Практическое
<i>Пример 2 (рис. 2)</i>			
6	Рядом с действующей шахтой (фиг. 3) формируется начальный кавальер (1) с откосами (8) и площадкой (9)	Формирование отвалов рядом с шахтой (породных отвалов) – это процесс складирования горных пород, получаемых в процессе разработки месторождения полезного ископаемого, вблизи или в пределах промышленных площадок шахт [8]	Практическое

Продолжение таблицы

№ п/п	Элемент, содержащийся в описании в порядке изложения	Практические, экспериментальные данные или теоретические обоснова- ния, которые подтверждали бы возможность реализации назначения ОИС	Подтвер- ждение
1	2	3	4
7	на которой размещается пульпопровод (11), по ко- торому с обогащительной фабрики (12) действующей шахты гидронасосом (13) подается пульпа из пустой породы и воды	Для формирования намывного гидроотвала используют: 1) распределительные трубопроводы. Могут быть безэстакадными (распре- делительный трубопровод укладывается непосредственно на намываемый грунт, гидросмесь выпускается из торца трубы) [9]; 2) насосы для подачи пульпы – жид- кости с большим количеством мине- ральных включений и абразива [10]	Практиче- ское
8	На конце начального кавалера устанавливается поворачивающаяся кон- соль разлива пульпы (14), соединенная с пульпопро- водом (11) для горизон- тального разлива пульпы по откосам	Поворотная консоль (платформа) для разлива пульпы – это элемент устрой- ства, которое позволяет равномерно распределять пульпу (взвесь грунта в воде) по намываемой площади. Такие консоли могут быть частью пульпопровода – трубопровода, по которому пульпа поступает в выпускную трубу [11]	Практиче- ское
9	При таком разливе пульпы вода стекает в сборные канавы (15), вырытые вокруг кавальера, а порода оседает на отко- сах кавальера, наращивая его длину и высоту	Механизм намыва заключается в от- ложении из пульпы в зоне, ближай- шей к выпуску пульпопровода, наиболее крупных частиц. По мере растекания гидросмеси по поверхно- сти намыва и уменьшения скорости происходит выпадение все меньших частиц [12]	Практиче- ское
10	Собранная вода повторно используется для приго- товления пульпы	Существует система оборотного водоснабжения, в которой на гидро- отвалах используют отработанную воду [13]	Практиче- ское
11	По мере роста длины кав- альера и расположенной на нем горизонтальной площадки наращивается длина пульпопровода и консоль разлива пульпы перемещается вперед. Перемещается вперед и передняя часть (16) русла канала для сбора воды	Наращивать длину пульпопровода (трубопровода для транспортирова- ния пульпы) можно с помощью специальных методов и технологий. Например, поочередное наращивание двух нитей пульпопровода. Две нити, укладываемые на слой намываемого грунта, поочередно наращивают [14]	Практиче- ское

Анализ двух примеров исполнения показал, что каждый из использованных элементов имеет практическое подтверждение, то есть вне контекста, анализируемого ОИС апробирован на практике.

Подобной методике анализа были ранее подвергнуты другие потенциальные ОИС, разработанные АГАСУ [15–17].

Список литературы

1. Направленный взрыв // Академик. URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/112327/Направленный>.
2. Уплотнение грунтов // Алые паруса. URL: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2018/02/26/uplotnenie-gruntov>.
3. URL: <https://unikombeton.ru/blog/46/>.
4. Как укладывать дорожные плиты // ЖБИ Стандарт. URL: <https://zhbi-standart.ru/stati/kak-ukladyivat-dorozhnyie-plityi/>.
5. Назначение, область применения, принципиальные схемы // Цемент Навал. URL: <https://zement-naval.ru/10-1-naznachenie-oblast-primeneniy/>.
6. URL: <https://patenton.ru/patent/SU561361A1>.
7. CAES технология // Торопов. URL: <https://toropovv.ru/caes-tekhnologiya/>.
8. Породный отвал // БРЭ. URL: <https://bigenc.ru/c/vskrysha-abf689>.
9. Гидроотвал // Рувики. URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Гидроотвал#cite_note-БСЭ-1.
10. Насосы для перекачки пульпы // Аркроникс. URL: https://www.arkronix.ru/fluid-types/nasosy_dlya_perekachki_pulpy/.
11. URL: <https://patenton.ru/patent/SU644918A1>.
12. Строительство дамбы // GlobalScience.ru. URL: <https://globalscience.ru/article/read/18314/>.
13. URL: https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/217423/.
14. URL: <https://studfile.net/preview/2892211/page:8/>.
15. Шаяхмедов Р.И. Прием наоборот или использование твердых бытовых отходов для производства строительных материалов методом доменного пиролиза // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2017. № 3. С. 25–30.
16. Шаяхмедов Р.И. «Знать – уметь – владеть» – «три сосны» при составлении тестов для фонда оценочных средств и как не заблудиться в них. Компас от инновационного консалтинга // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 1. С. 16–19.
17. Купчикова Н. В., Шаяхмедов Р. И. Экспериментальные исследования с ложными ограничениями при разработке способа возведения инъекционной сваи // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 3. С. 58–62.

ПОДСЕКЦИЯ № 4
ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ,
РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ,
БЕЗОПАСНЫЕ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 628

СОВРЕМЕННОЕ РОССИЙСКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
В ПРАКТИКЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СООРУЖЕНИЙ
ВОДООЧИСТКИ: АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

А. В. Оганян, П. С. Симонян, Л. В. Боронина

Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет

(г. Москва, Россия)

В статье приведен аналитический обзор отечественных программных комплексов, применяемых при проектировании станций водоочистки хозяйственно-питьевого и производственного назначения. Представлены базовые положения гидравлических расчетов трубопроводных систем, реализуемые в технологиях информационного моделирования (ТИМ) и специализированных расчетных системах. Выполнено сопоставление решений для 3D-проектирования и выпуска проектной документации, а также средств гидравлического моделирования сетей. По результатам обзора выделены ключевые преимущества отечественного ПО и обозначены ограничения, требующие развития, в том числе отсутствие интегрированного процессного моделирования стадий водоочистки в единой ТИМ-среде.

Ключевые слова: станция водоочистки, технологии информационного моделирования (ТИМ), проектирование, гидравлический расчет, программные комплексы, нормативная база.

The paper presents an analytical review of Russian software tools used for designing water treatment facilities for domestic drinking and industrial purposes. The basic principles of hydraulic calculations for pipeline systems implemented in information modeling (TIM) environments and specialized calculation systems are outlined. Software solutions for 3D design and documentation, as well as hydraulic network modeling tools, are compared. The review highlights the main strengths of domestic software and identifies development gaps, including the lack of integrated process simulation of water treatment stages within a unified modeling environment.

Keywords: water treatment plant, information modeling technologies (TIM), design, hydraulic calculation, software tools, regulatory framework.

Проектирование сооружений водоочистки относится к комплексным инженерным задачам: оно включает компоновку технологической схемы очистки, гидравлические расчеты трубопроводов и сооружений, а также выпуск проектной документации в соответствии с действующими требованиями [1, 2].

В последние годы применение технологий информационного моделирования закрепляется в нормативном поле: требования к формированию и ведению информационной модели объекта капитального строительства установлены постановлением Правительства Российской Федерации от 05.03.2021 № 331

(с последующими изменениями), что усилило практическую потребность в использовании и развитии отечественных ТИМ-решений [3, 4].

В этих условиях рынок отечественных информационных систем для проектирования развивается ускоренно: помимо платформ для модели и документации растет востребованность специализированных модулей и расчетных ядер для инженерных расчетов, прежде всего гидравлических, применительно к объектам водоснабжения и водоочистки [11, 12].

Гидравлические расчеты, используемые в программных комплексах

Одной из базовых задач при проектировании является расчет напоров и потерь напора в трубопроводах и элементах системы.

Для напорных систем в общем виде используется уравнение энергии (Бернулли) для двух расчетных сечений:

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + h_f + \sum h_{\zeta}, \quad (1)$$

где z – геодезическая отметка, p – давление, γ – удельный вес жидкости, v – скорость потока, g – ускорение свободного падения, h_f – потери напора по длине, $\sum h_{\zeta}$ – сумма потерь в местных сопротивлениях.

Потери напора по длине рассчитываются по формуле Дарси – Вейсбаха:

$$h_f = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}, \quad (2)$$

где λ – коэффициент гидравлического трения, L – длина участка, D – внутренний диаметр трубопровода.

Потери в местных сопротивлениях определяются как:

$$h_{\zeta} = \zeta \frac{v^2}{2g}, \quad (3)$$

где ζ – коэффициент местного сопротивления элемента (отвод, тройник, задвижка и т. п.).

В программных комплексах значение λ определяется по числу Рейнольдса и относительной шероховатости; справочные параметры материалов и типоразмеров труб формируются на основе действующих стандартов на трубную продукцию [5, 6].

Обзор отечественных программных комплексов.

Практика проектирования сооружений водоочистки обычно опирается на связку из двух классов ПО: (1) ТИМ/САПР-решения для построения 3D-модели, спецификаций и выпуска чертежей; (2) расчетные комплексы для гидравлического моделирования (поверочные и проектные расчеты сетей и трубопроводных систем).

К первому классу относятся отечественные решения, ориентированные на создание информационной модели и выпуск документации: например, комплексные системы 3D-проектирования и ТИМ-решения на базе платформы папoCAD для разделов водоснабжения и канализации [7, 8].

Ко второму классу относятся специализированные программы для гидравлического или теплогидравлического расчета трубопроводных систем,

а также системы гидравлического моделирования водопроводных сетей, предназначенные для решения расчетных и эксплуатационных задач [9, 10].

Далее приведены сравнительные характеристики, сгруппированные по назначению, сильным сторонам и ограничениям.

Сравнительная характеристика программного обеспечения.

Сопоставление целесообразно проводить по практическим критериям: (а) поддержка 3D-проектирования и выпуска документации; (б) наличие расчетного ядра и инструментов моделирования; (в) возможность связки «модель – расчет»; (г) наличие (или отсутствие) процессного моделирования стадий водоочистки (коагулирование, осветление, фильтрация, мембранные процессы и др.) в единой среде.

Сравнительные характеристики программных комплексов сведены в таблицу.

Таблица

**Сравнительная характеристика отечественного ПО
для проектирования и расчетов (водоочистка)**

Комплекс	Назначение	Преимущества	Ограничения	Процессное моделирование
Model Studio CS	3D-проектирование инженерных систем, информационная модель, выпуск документации	Информационная модель и инструменты проектирования (в том числе проверка коллизий на уровне модели /среды)	Требует настройки под организацию и регламенты; расчеты стадий очистки обычно выполняются внешними средствами	Нет
nanoCAD BIM ВК	Проектирование и расчет моделей внутренних систем ВК, выпуск документации	Инструменты для разделов ВК, ориентированность на проектный выпуск	Ограниченная применимость к процессной части водоочистки (сооружения / технологические блоки) без внешних специализированных расчетов	Нет
Гидросистема	Гидравлический / тепло-гидравлический расчет трубопроводных систем	Профильный расчет трубопроводов, подбор диаметров	Требует корректной подготовки исходных данных (геометрия / ветвления / режимы) и обмена с ТИМ/САПР	Нет

Продолжение таблицы

ZuluHydro	Гидравлические расчеты водопроводных сетей, моделирование режимов работы сети	Расчетная математическая модель сети, гидравлические расчеты и анализ режимов	Не является средой 3D-проектирования сооружений; процессная часть водочистки рассчитывается вне системы	Нет

Примечание: источники по назначению и возможностям решений приведены на официальных страницах продуктов [7–10].

Сопоставление по таблице показывает, что отечественные решения в целом закрывают основные проектные задачи: создание информационной модели и документации (ТИМ/САПР-уровень) и выполнение гидравлических расчетов трубопроводных систем и сетей (расчетный уровень). При этом процессное моделирование технологических стадий водочистки в рамках единой цифровой среды, как правило, остается за пределами рассмотренных комплексов и выполняется отдельными инженерными расчетами или специализированными пакетами.

Приведенный обзор показывает, что отечественные программные комплексы обеспечивают практический контур проектирования сооружений водочистки: формирование информационной модели и выпуск проектной документации, а также выполнение гидравлических расчетов трубопроводных систем и сетей. Нормативное закрепление требований к информационной модели усиливает значимость отечественных ТИМ-решений и их интеграции с расчетными модулями [3, 4].

Одновременно выявлена зона дальнейшего развития: отсутствие сквозного процессного моделирования стадий водочистки (коагулирование, осветление, фильтрация, мембранные процессы и др.) в рамках единой ТИМ-среды при сохранении связности с геометрией, спецификациями и исходными данными проекта. Развитие таких связок может стать основой для более полного цифрового сопровождения объекта на стадиях проектирования и эксплуатации.

Список литературы

1. СП 31.13330.2021. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения : дата введения 2022-01-28. М. : Минстрой России, 2021. 159 с.
2. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. URL: https://www.forus-nsk.ru/o-centre/dokumenty/SP123685_21_0.pdf (дата обращения: 01.02.2026).
3. Российская Федерация. О формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства : постановление Правительства РФ № 331 от 05.03.2021 // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_378847/ (дата обращения: 01.02.2026).
4. Российская Федерация. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 г. № 331 : постановление Правительства РФ

№ 2357 от 20.12.2022 // Правительство России. URL: <https://government.ru/docs/47383/> (дата обращения: 01.02.2026).

5. ГОСТ 10704-91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент : дата введения 1993-01-01. М. : Стандартиформ, 2007. 36 с.

6. ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия : дата введения 2003-01-01. Минск : Стандартиформ, 2008. 76 с.

7. Model Studio CS // Model Studio CS. URL: <https://modelstudiocs.ru/> (дата обращения: 01.02.2026).

8. nanoCAD BIM ВК // Нанососфт. URL: <https://www.nanocad.ru/products/bim/vk/> (дата обращения: 01.02.2026).

9. Гидросистема // Трубопровод. URL: <https://www.truboprovod.ru/software/hst> (дата обращения: 01.02.2026).

10. ZuluHydro // Политерм. URL: <https://www.politerm.com/products/hydro/zuluhydro/> (дата обращения: 01.02.2026).

11. Абуова Г. Б., Шиккульский М. И., Шиккульская О. М. Разработка системы поддержки принятия решений по выбору технологий очистки поверхностных природных вод // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 4 (46). С. 115–121.

12. Shikulskaya O. M., Boronina L. V., Abuova G. B., Usynina A. E. Electronic classifier of natural water treatment technologies // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Conference on Civil, Architectural and Environmental Sciences and Technologies, CAEST 2019. 2020.

УДК 697.328

ОПТИМИЗАЦИЯ СХЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ СОЛНЕЧНЫХ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРОВ В СИСТЕМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

И. С. Просвирина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Рассмотрена актуальная проблема модернизации систем теплоснабжения жилых зданий за счет интеграции возобновляемых источников энергии. На основе сравнительного анализа выбраны вакуумные трубчатые коллекторы как оптимальные для круглогодичной работы в условиях резко континентального климата. Разработана и обоснована двухконтурная схема интеграции с принудительной циркуляцией и комбинированным баком-аккумулятором стратификационного типа.

Ключевые слова: *гелиоколлектор, вакуумный трубчатый коллектор, бак-аккумулятор, схема интеграции, энергетическое обследование, доля замещения, многоквартирный дом.*

The article discusses the current problem of modernizing residential buildings' heating systems by integrating renewable energy sources. Based on a comparative analysis, vacuum tube collectors were selected as the optimal solution for year-round operation in a sharply continental climate. A two-circuit integration scheme with forced circulation and a combined stratification-type storage tank was developed and justified.

Keywords: *solar collector, vacuum tube collector, storage tank, integration scheme, energy audit, replacement rate, apartment building.*

Сектор теплоснабжения в России, характеризующийся высокой степенью износа инфраструктуры и доминированием ископаемого топлива, требует внедрения инновационных, энергоэффективных решений. Одним из наиболее перспективных направлений является использование солнечной энергии через гелиоколлекторные установки для покрытия нагрузок горячего водоснабжения (ГВС) и частично отопления [1–3]. Однако эффективность таких систем в значительной степени зависит от корректного выбора оборудования, схемы его интеграции в существующую инфраструктуру и точности теплотехнических расчетов для конкретного объекта.

Целью исследования является разработка и техническое обоснование оптимальной схемы интеграции солнечной гелиоустановки в систему централизованного теплоснабжения современного многоквартирного жилого дома на примере объекта в г. Астрахань.

Объектом исследования выбран десятиэтажный монолитно-кирпичный жилой дом (2020 года постройки) общей площадью 5400 м², подключенный к централизованному теплоснабжению через автоматизированный индивидуальный тепловой пункт (ИТП). Для определения потенциала солнечной генерации был выполнен расчет тепловых потерь и построен годовой график теплопотребления в соответствии с СП 50.13330.2020 и СП 131.13330.2020 [4, 5].

Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции (стены, окна, кровлю) и с инфильтрацией показал, что максимальная расчетная нагрузка на отопление составляет 95 кВт.

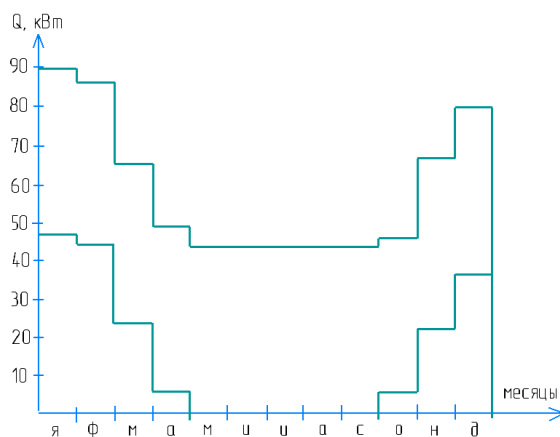


Рис. 1. Годовой график теплопотребления многоквартирного жилого дома

Анализ помесечного графика (рис. 1) выявил ярко выраженную сезонную неравномерность: летняя нагрузка (~ 42 кВт) формируется исключительно ГВС, зимняя (~ 90 кВт) – поровну отоплением и ГВС. Это обусловило приоритет проектирования гелиосистемы на покрытие базовой нагрузки ГВС с возможностью поддержки отопления в переходные периоды.

На основании анализа современных технологий [6, 7] для условий г. Астрахани (резко континентальный климат с мягкой зимой, $t_{н. расч.} = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$, но высоким уровнем солнечной радиации ~ 1450 кВт · ч/м² в год) проведено сравнение плоских и вакуумных трубчатых коллекторов (табл.).

Сравнительный анализ типов коллекторов

Критерий	Плоский коллектор	Вакуумный трубчатый коллектор	Вывод для объекта
Эффективность зимой	Резко падает из-за конвективных потерь	Высокая благодаря вакуумной изоляции	Преимущество вакуумного
Стойкость к перегреву	Высокий риск	Ограничен риск закипания	Преимущество вакуумного
Работа при рассеянном излучении	Низкая	Сохраняется	Преимущество вакуумного
Удельная стоимость	Ниже	Выше	Преимущество плоского

Ключевыми критериями стали эффективность при отрицательных температурах, стойкость к перегреву (стагнации) и годовая выработка.

Несмотря на более высокую удельную стоимость, вакуумные трубчатые коллекторы с тепловыми трубками были выбраны как оптимальные для круглогодичной работы, так как их главное преимущество – минимальные тепловые потери – обеспечивает стабильную генерацию тепла в зимний и переходный периоды, увеличивая годовую выработку и долю замещения.

Для интеграции в существующую закрытую систему с ИТП выбрана двухконтурная схема с принудительной циркуляцией (рис. 2).

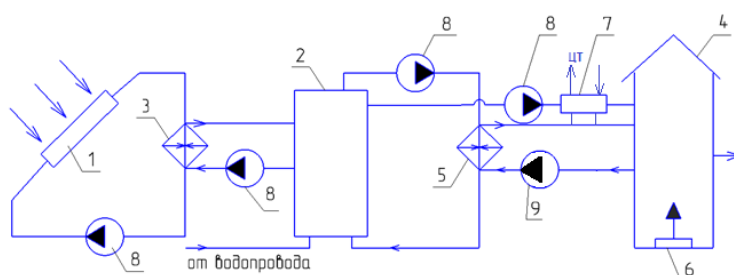


Рис. 2. Принципиальная схема системы солнечного теплоснабжения зданий:

- 1 – солнечный коллектор; 2 – бак-аккумулятор; 3 – жидкостного теплообменника;
 4 – здание; 5 – теплообменник; 6 – доводчик (котел); 7 – доводчик (котел);
 8 – циркуляционный насос; 9 – насос ГВС

Ее ключевые элементы:

1. Первичный (солнечный) контур: замкнутый контур с незамерзающим теплоносителем (пропиленгликоль), циркуляционный насос с контроллером, управляемым по разности температур.

2. Комбинированный бак-аккумулятор (БА) стратификационного типа: емкость 5 м³ с двумя теплообменниками (для солнечного контура и контура отопления).

3. Схема интеграции с потребителями:

- для ГВС: схема предвключенного (предварительного) подогрева. Холодная вода подогревается в БА, затем догревается в основном пластинчатом теплообменнике ИТП до 55 °С;

- для отопления: параллельное подключение БА к обратной линии системы отопления здания. При наличии в баке горячей воды ($> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$) тепло подается в систему, снижая нагрузку на основной теплообменник ИТП.

Данная схема обеспечивает приоритет солнечной энергии, безопасность (защита от замерзания и перегрева), гибкость управления и минимальное вмешательство в существующую разводку.

Расчет параметров гелиоколлекторной установки выполнялся с целью определения площади коллекторного поля, обеспечивающей максимальное покрытие нагрузки ГВС в летний период при эффективной работе зимой.

За основу взята летняя нагрузка ГВС ($Q_{\text{потр.сут.}} = 1\,012\text{ кВт} \cdot \text{ч/сут.}$). По формуле выполнена оценка площади коллекторного поля [8]:

$$A_k = Q_{\text{потр.сут.}} / (\eta_{\text{сист}} G_{\text{сут.}}),$$

где $\eta_{\text{сист.лето}} \approx 0,45$ – среднесуточный КПД гелиосистемы; $G_{\text{сут.}} \approx 6,0\text{ кВт} \cdot \text{ч/м}^2$ – уровень солнечной радиации.

Теоретически требуемая площадь составила $\sim 375\text{ м}^2$. С учетом ограничений доступной кровли (фактически $\sim 200\text{ м}^2$) и экономической целесообразности для достижения доли замещения ГВС летом на уровне 50–70 % была принята площадь $A_k = 160\text{ м}^2$.

Для максимизации годовой выработки в Северном полушарии коллекторы ориентированы на географический юг. Оптимальный угол наклона определен как компромисс между эффективностью летом (ГВС) и зимой (поддержка отопления): $\beta = 45^{\circ}$ ($\approx$ широте местности $\varphi = 46^{\circ}$).

Годовая выработка установки составила $\sim 101\text{ МВт} \cdot \text{ч}$. Это позволяет обеспечить:

- до 45–50 % покрытия мгновенной нагрузки ГВС в летние месяцы;
- около 27 % годовой потребности в тепле на ГВС;
- $\sim 19,6\text{ %}$ общей годовой тепловой нагрузки здания (отопление + ГВС).

Таким образом, проведенные исследования и расчеты подтверждают техническую осуществимость и энергетическую эффективность интеграции солнечной гелиоустановки в систему централизованного теплоснабжения многоквартирного жилого дома.

Для условий юга России (на примере г. Астрахани) оптимальным типом оборудования для круглогодичной работы являются вакуумные трубчатые коллекторы, обеспечивающие стабильную выработку даже в зимний период благодаря низким тепловым потерям.

Разработанная двухконтурная схема с комбинированным баком-аккумулятором и предвключенным подогревом ГВС является наиболее рациональной для модернизации существующих систем с ИТП, гарантируя безопасность, надежность и приоритетное использование солнечной энергии.

Установка площадью 160 м^2 способна заместить около пятой части общей годовой тепловой нагрузки здания, что существенно снижает расход традиционного топлива и эксплуатационные расходы.

Основными барьерами для широкого внедрения остаются высокие капитальные затраты. Дальнейшие исследования должны быть направлены на поиск оптимальных экономических моделей и оценку влияния мер государственной поддержки на окупаемость подобных проектов.

Разработанная методика выбора, расчета и интеграции может быть адаптирована для других объектов жилищного фонда в регионах с высоким уровнем солнечной инсоляции.

Список литературы

1. Датт П. С., Саин Р. П. Солнечная энергия: принципы и применение. М. : Техносфера, 2017. 368 с.
2. Муканова О. Р., Муканов Р. В., Дербасова Е. М. Перспективы использования альтернативных источников энергии для систем теплоснабжения объектов Астраханской области // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 3 (25). С. 27–30.
3. СП 32.13330.2018. Солнечное теплоснабжение : дата введения 2019-06-17. М. : Стандартинформ, 2018. 84 с.
4. СП 50.13330.2020. Тепловая защита зданий : дата введения 2021-03-01. М. : Стандартинформ, 2020. 88 с.
5. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : дата введения 2021-04-01. М. : Стандартинформ, 2020. 119 с.
6. Kalogirou S. A. Solar Energy Engineering: Processes and Systems. MA : Academic Press, 2014. 800 p.
7. Шифрин В. Я. Сравнительный анализ эффективности плоских и вакуумных солнечных коллекторов в климатических условиях средней полосы России // Инженерно-строительный журнал. 2019. № 3 (91). С. 84–95.
8. РД 34.20.115-89. Методические указания по расчету и проектированию систем солнечного теплоснабжения: руководящий документ : утв. Минэнерго СССР 20.12.1989. М. : ВНИИЭ, 1990. 76 с.

УДК 697.9:628.8

ФОРМИРОВАНИЕ ЛАМИНАРНОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В ПОМЕЩЕНИЯХ КЛАССА «А»: ОБЗОР ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ И ИХ ЭНЕРГОЕМКОСТИ

В. В. Востриков, И. С. Просвирина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Выполнен анализ инженерные решения для создания ламинарных потоков в чистых помещениях (ISO Class 5). Рассмотрены системы фильтрации и воздухораспределения с акцентом на их энергоемкость. Сравнительный анализ традиционных и современных подходов позволил обосновать необходимость внедрения энергоэффективных технологий на этапе проектирования.

Ключевые слова: чистое помещение, класс чистоты «А», ламинарный поток, однонаправленный поток, HEPA/ULPA фильтр, воздухораспределение, энергоэффективность, аэродинамическое сопротивление.

An engineering solution for creating laminar flows in clean rooms (ISO Class 5) has been analyzed. It considers filtration and air distribution systems, focusing on their energy efficiency. A comparative analysis of traditional and modern approaches has revealed the need for implementing energy-efficient technologies at the design stage.

Keywords: clean room, class of cleanliness “A”, laminar flow, unidirectional flow, HEPA/ULPA filter, air distribution, energy efficiency, aerodynamic resistance.

Поддержание асептических условий в помещениях класса «А» является критическим требованием для фармацевтического производства, биотехнологий и микроэлектроники. Основным инструментом для этого служит организация однонаправленного ламинарного потока воздуха с высокой скоростью (обычно $0,45 \pm 0,1$ м/с), который вымывает из рабочей зоны контаминанты. Однако такая организация воздушной среды требует значительных энергозатрат, составляющих до 60–80 % от общего энергопотребления чистого помещения [1, 2]. Энергия расходуется в основном на привод вентиляторов, преодолевающих аэродинамическое сопротивление системы. Таким образом, выбор и проектирование элементов, формирующих ламинарный поток, напрямую определяют как эксплуатационную надежность, так и экономическую эффективность объекта.

Принцип работы формирования ламинарного воздушного потока в помещениях класса «А» показан на рисунке. Чистый воздух постоянно вытесняет потенциально загрязненный воздух, не позволяя частицам оседать на чистую поверхность. Ламинарный поток «прижимает» загрязняющие частицы к полу помещения и перемещает их к вытяжной вентиляции, не позволяя завихрениям воздуха вновь разносить их по помещению.

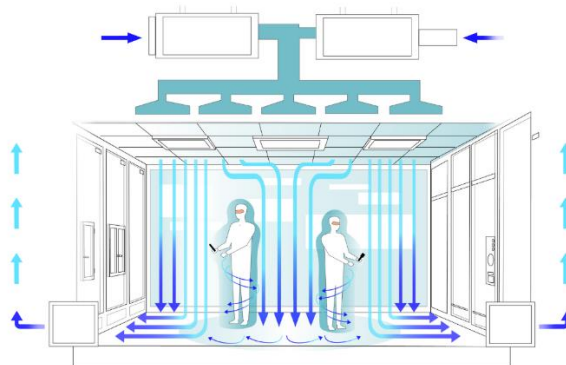


Рис. Формирование ламинарного воздушного потока в помещениях класса «А»

Ключевыми элементами систем формирования ламинарного потока и их энергоемкости являются потолочные фильтрующие модули, воздухораспределительные системы и конструкции потолков, а также организация вытяжки и планировка помещений.

Потолочные фильтрующие модули (HEPA/ULPA) абсолютной очистки являются основным и наиболее энергоемким элементом сопротивления. Стандартные HEPA-фильтры (H14) создают сопротивление 200–250 Па, а ULPA-фильтры (U15-U17) – 250–350 Па при номинальном расходе. Использование фильтров с низким начальным сопротивлением (low-pressure-drop design) позволяет снизить энергопотребление на 15–20 % [3].

Модули полного потолка обеспечивают наиболее равномерное поле скоростей, но требуют большей фильтрующей площади и, соответственно, более мощных вентиляторов. Локальные ламинарные потоки (например, над критичными зонами) снижают общий расход воздуха, но критичны к точности монтажа и создают риски турбулентности на границах.

При этом мощность, потребляемая вентилятором, прямо пропорциональна расходу воздуха и перепаду давления на фильтре. Накопление пыли на фильтре увеличивает сопротивление, что приводит к росту энергопотребления или снижению скорости потока, если не используется система регулирования.

Воздухораспределительные системы и конструкции потолков могут быть выполнены в виде перфорированных панелей vs или плетеной сетки. Для выравнивания скорости потока после фильтра используются диффузоры. Перфорированные панели с оптимальным коэффициентом перфорации (около 40 %) обеспечивают хорошее распределение с умеренным сопротивлением. Плетеные сетки (например, из нержавеющей стали) создают более равномерный профиль скорости, но могут добавлять до 50–70 Па дополнительного сопротивления [4].

В системах с воздушным плиссированием (Air Plenum) глубина и геометрия напорной камеры за фильтром критически важны для формирования равномерного потока. Неоптимальная конструкция приводит к разнице скоростей в центре и по краям потока более 20 %, что вынуждает проектировщиков закладывать повышенную среднюю скорость для гарантии минимальных значений, увеличивая расход воздуха и энергопотребление.

Для сохранения однонаправленности потока вытяжка должна располагаться в нижней зоне, как правило, по периметру помещения. Чем больше путь воздуха от приточного потолка до вытяжки, тем выше риск его отклонения и смешивания с окружающим воздухом. Оптимальная планировка с короткими путями потока снижает требуемую скорость и объем воздухообмена.

Крупногабаритное оборудование также является основным источником возмущений. Его обтекаемые формы и рациональное размещение (по направлению потока) минимизируют образование застойных зон и вихрей, снижая необходимый воздухообмен для их «вымывания».

В таблице представлена качественная и количественная оценка энергоемкости традиционных и оптимизированных решений. Ее анализ показывает, что переход от традиционных к оптимизированным инженерным решениям позволяет достичь значительного снижения энергопотребления в системах ламинарных потоков чистых помещений класса «А».

Наиболее существенный потенциал энергосбережения (до 40–60 %) связан с локализацией ламинарных потоков над критичными зонами вместо организации потока на всю площадь помещения. Вторым по эффективности решением является внедрение систем переменного расхода воздуха (VAV), которые могут снизить затраты на 30–50 % в нерабочие часы или при низкой нагрузке. Применение фильтров ULPA с низким начальным сопротивлением (Low-PD) дает умеренную, но стабильную экономию в 15–20 % практически без дополнительных рисков для чистоты.

Сравнение решений для формирования ламинарного потока

Элемент системы	Традиционное решение	Оптимизированное / энергоэффективное решение	Потенциал снижения энергозатрат	Риски для чистоты
Фильтр	Стандартный ULPA (U16)	Фильтр ULPA с низким начальным сопротивлением (Low-PD)	15–20 % за счет снижения ΔP на 30–50 Па	Минимален. Требуется проверки соответствия классу по ГОСТ
Воздухораспределение	Сплошной перфорированный лист	Оптимизированная ячеистая структура с переменным сечением	5–10 % за счет более равномерного профиля скоростей	При неправильном расчете – неравномерность потока
Планировка потока	Поток на всю площадь помещения	Локализованные ламинарные потоки над критическими зонами + фоновая вентиляция	До 40–60 % за счет резкого сокращения общего расхода ламинарного воздуха	Высокий. Неправильное зонирование и нарушения дисциплины в зоне
Управление расходом	Постоянный объем воздуха (CAV)	Переменный объем воздуха (VAV) с датчиками частиц/давления	30–50 % в нерабочие часы или при низкой нагрузке	Риск несрабатывания или задержки реакции датчиков. Требуется сложной наладки

Однако внедрение этих решений сопряжено с повышенными инженерными и эксплуатационными рисками. Локализация потоков критична к точности зонирования и соблюдению дисциплины в рабочей зоне. Системы VAV требуют сложной наладки и надежной работы датчиков, так как задержки или ошибки в их работе напрямую угрожают чистоте. Оптимизированные воздухораспределители (например, ячеистая структура) при неправильном расчете могут привести к неравномерности профиля скоростей.

Таким образом, максимальная энергоэффективность достигается не просто заменой отдельных компонентов, а за счет комплексного, интегрированного проектирования на основе глубокого анализа технологических процессов и использования CFD-моделирования для поиска оптимального баланса между надежностью и экономией.

Список литературы

1. Иванов С. П., Петров В. Л. Рекомендации по энергоэффективности систем вентиляции чистых помещений // Инженерные системы зданий. 2021. № 4. С. 45–52.
2. Баранов В. А. Чистые помещения. Проектирование, строительство, сертификация, эксплуатация. М. : Интеллект, 2020. 312 с.
3. Сидоров М. К., Волков А. Н. Энергосберегающие технологии в системах воздухоочистки чистых помещений // Строительный вестник Прикаспия. 2022. № 3 (17). С. 28–35.
4. Козлова О. В., Николаев И. М. Особенности распределения воздушных потоков в чистых помещениях с однонаправленным потоком // Строительный вестник Прикаспия. 2020. № 4 (14). С. 41–48.

5. ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017. Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Ч. 1: Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц: нац. стандарт РФ : дата введения 2019-01-01. М. : Стандартинформ, 2018. 24 с.

6. Евдокимов А. Г., Семенова Л. П. Анализ энергопотребления систем микроклимата фармацевтических предприятий // Энергосбережение в строительстве и ЖКХ. 2019. № 2. С. 33–39.

УДК 697.11

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДАНИЯ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. С. Башпанов, И. А. Парамеев, Ю. А. Аляутдинова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Современные многофункциональные общественные здания характеризуются высоким уровнем энергопотребления, значительная доля которого приходится на системы теплоснабжения. В условиях роста тарифов на энергоресурсы и ужесточения нормативных требований к энергоэффективности зданий особую актуальность приобретает задача совершенствования систем теплоснабжения. Это особенно важно для регионов с особыми климатическими условиями, к которым относится Астраханская область. В данной работе выявлены основные недостатки существующей системы, разработан комплекс мероприятий по модернизации, а также приведены технико-экономические обоснования мероприятий.

Ключевые слова: многофункциональные здания, система теплоснабжение, энергоэффективность, энергоресурсы, система автоматизации.

Modern multifunctional public buildings are characterized by a high level of energy consumption, a significant proportion of which is accounted for by heating systems. In the context of rising energy tariffs and stricter regulatory requirements for energy efficiency in buildings, the task of improving heat supply systems is becoming particularly relevant. This is especially important for regions with special climatic conditions, such as the Astrakhan region. This paper identifies the main shortcomings of the existing system, develops a set of modernization measures, and provides feasibility studies for the measures.

Keywords: multifunctional buildings, heat supply system, energy efficiency, energy resources, automation system.

Астраханская область относится к регионам с резко континентальным климатом, для которого характерны значительные колебания температур наружного воздуха, высокая солнечная радиация и продолжительный отопительный период. В таких условиях эффективность работы системы теплоснабжения напрямую влияет не только на комфорт пребывания людей в здании, но и на экономические показатели его эксплуатации [1].

Климат Астраханской области характеризуется жарким летом и сравнительно холодной зимой с резкими перепадами температур. Средняя температура наиболее холодной пятидневки составляет около -18°C , при этом

возможны кратковременные понижения до -25°C . Ветровая нагрузка и низкая влажность воздуха также оказывают влияние на теплопотери зданий. Анализ среднемесячной температуры приведен на рисунке 1.

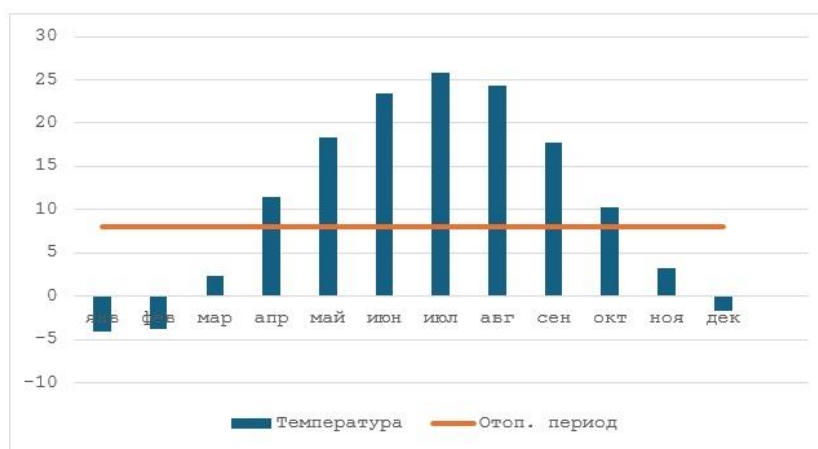


Рис. 1. Среднемесячная температура в Астрахани

Проектирование систем теплоснабжения осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами, включая СП 60.13330 и СП 131.13330, которые учитывают климатические параметры региона. Нормативные требования определяют расчетные температуры наружного воздуха, тепловые нагрузки, требования к автоматизации и регулированию систем отопления [2]. В условиях Астраханской области особое внимание уделяется возможности регулирования теплоподдачи в зависимости от температуры наружного воздуха, а также использованию современных систем автоматического управления, позволяющих снизить теплопотребление в переходные периоды.

Рассматриваемое многофункциональное общественное здание включает в себя административные помещения, залы общественного назначения и вспомогательные зоны. Объект исследования – многофункциональное здание общей площадью 4 850 м², включающее административные помещения (65 %), конференц-залы (25 %) и вспомогательные зоны (10 %). Здание возведено в 2005 году по устаревшим нормам тепловой защиты. Такая специфика требует гибкой системы теплоснабжения, способной обеспечивать комфортные условия в помещениях при минимальных энергозатратах.

Архитектурно-планировочные решения здания предусматривают наличие больших остекленных поверхностей, что увеличивает теплопотери в холодный период года, но способствует дополнительным теплопоступлениям за счет солнечной радиации. Ограждающие конструкции выполнены с применением традиционных строительных материалов, теплотехнические характеристики которых не всегда соответствуют современным требованиям энергоэффективности [3].

Теплотехнические параметры здания оказывают существенное влияние на расчет тепловой нагрузки и выбор оборудования системы теплоснабжения. Расчетный анализ теплопотерь по элементам здания представлен на рисунке 2.

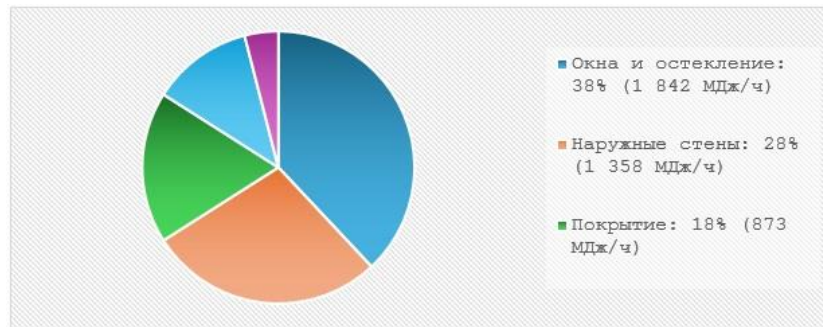


Рис. 2. Структура теплопотерь здания до модернизации

Существующая система теплоснабжения представляет собой двухтрубную водяную систему с верхней разводкой и чугунными радиаторами типа МС-140. Основные выявленные недостатки:

- отсутствие автоматического регулирования теплопотребления;
- коэффициент теплопередачи отопительных приборов ниже нормативного на 18 %;
- теплопотери в распределительных сетях составляют 6,2 % (при нормативе 3 %);
- неравномерность температурного поля в помещениях (разброс до 4,5 °С).

Указанные недостатки приводят к перерасходу тепловой энергии и ухудшению микроклимата в помещениях [4].

Для повышения эффективности системы теплоснабжения предлагается внедрение современного автоматизированного теплового пункта с погодозависимым регулированием, замена отопительных приборов на энергоэффективные модели, а также улучшение теплоизоляции трубопроводов. Высокая инсоляция (суммарная солнечная радиация до 5,2 кВт · ч/м² в летний период) создает противоречивый эффект: в холодный период способствует снижению теплопотребления за счет солнечных теплопоступлений, однако в межсезонье вызывает перегрев помещений при отсутствии системы регулирования. Поэтому внедрение автоматизированного теплового пункта с погодозависимым регулированием по формуле:

$$\tau_1 = \tau_2 + (\tau_{1\text{расч}} - \tau_{2\text{расч}}) \cdot \left[\frac{t_{\text{нрасч}} - t_{\text{н}}}{t_{\text{нрасч}} - t_{\text{н.о}}} \right]^{0,8},$$

где τ_1 , τ_2 – температуры воды в подающем и обратном трубопроводах при текущей температуре наружного воздуха; $\tau_{1\text{расч}}$, $\tau_{2\text{расч}}$ – расчетные температуры воды (95/70 °С); $t_{\text{н}}$ – текущая температура наружного воздуха; $t_{\text{нрасч}}$ – расчетная температура наружного воздуха для отопительного периода; $t_{\text{н.о}}$ – температура наружного воздуха, при которой отопление отключается (+8 °С).

Во-первых, позволяет нормализовать микроклимат в помещениях, а во-вторых, повысить энергоэффективность системы теплоснабжения [5].

Замена отопительных приборов на биметаллические радиаторы с увеличенной поверхностью теплообмена. Теплоизоляция трубопроводов в неотапливаемых помещениях минераловатными цилиндрами толщиной 50 мм.

Энергетическая эффективность предложенных решений оценена расчетным методом. На рисунке 3 представлено сравнение удельного теплопотребления до и после модернизации по месяцам отопительного периода.

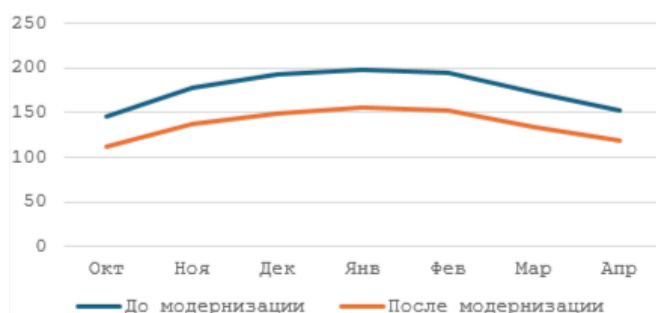


Рис. 3. Удельное теплопотребление здания до и после модернизации

Расчеты показали снижение годового теплопотребления с 842 МВт · ч до 657 МВт · ч, что составляет 22 %. Экономический эффект представлен на рисунке 4.

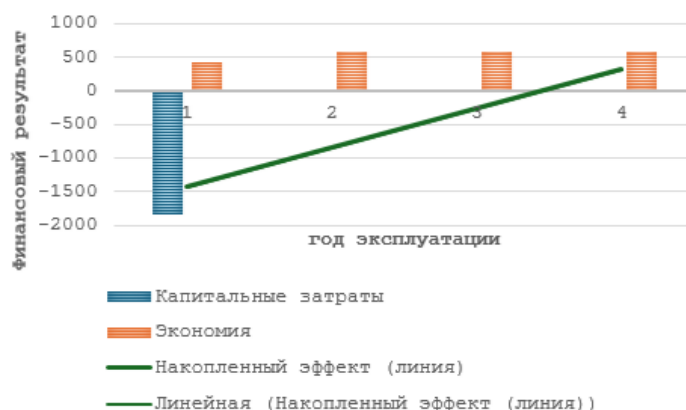


Рис. 4. Экономический эффект от внедрения энергосберегающих мероприятий

Внедрение комплекса модернизационных мероприятий, включающего автоматизированный тепловой пункт с погодозависимым регулированием, позволяет снизить годовое теплопотребление на 22 % при сохранении требуемых параметров микроклимата. Экономическая оценка подтверждает целесообразность внедрения предложенных решений: срок окупаемости 3,2 года при расчетном сроке службы оборудования 15 лет обеспечивает значительный экономический эффект.

Список литературы

1. Гагарин В. Г., Козлов В. В., Коровин Е. В. Энергосбережение в зданиях: теория и практика. М. : АВОК-ПРЕСС, 2021. 356 с.
2. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. М. : МЭИ, 2001. 448 с.
3. Бутовский И. Н., Пустовойт С. П. Энергоаудит зданий. Ростов н/Д : ЮФУ, 2020. 218 с.
4. Wang L., Gao Z., Zhao J. Optimal design of district heating systems with weather-dependent control in severe cold regions // Energy and Buildings. 2021. Vol. 231.
5. Ивашкин В. С. Совершенствование систем обеспечения параметров микроклимата за счет использования альтернативных источников энергии в Перми // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2025. № 2 (52). С. 37–44.

ЗЕЛЕНый СЛЕД БУДУЩЕГО: ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В ШКОЛАХ

Г. Б. Абуова¹, Р. С. Попов¹, О. П. Анисимова², С. В. Некипелова²

¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет,

²МБОУ г. Астрахани «СОШ № 8»
(г. Астрахань, Россия)

В работе рассмотрены вопросы экологического воспитания в школах. Мероприятия, которые необходимы для воспитания молодого поколения в области экологии. Роль инженерных школ в формировании будущих специалистов, способных решать глобальные экологические вопросы.

Ключевые слова: школа, экологическое воспитание, инженерные школы.

The paper discusses the issues of environmental education in schools. The activities that are necessary for educating the younger generation in the field of ecology. The role of engineering schools in shaping future specialists who can solve global environmental issues.

Keywords: school, environmental education, engineering schools.

В современном мире, где проблемы окружающей среды становятся все более острыми, роль экологического воспитания в школах приобретает первостепенное значение [1–4]. Это не просто модный тренд, а жизненная необходимость, формирующая ответственное отношение к планете и закладывающая основы для устойчивого будущего. Школа – это идеальная площадка для привития детям любви к природе, понимания ее ценности и формирования навыков бережного отношения к ресурсам. Особую роль в этом процессе могут сыграть инженерные школы, которые, благодаря своему профилю, способны интегрировать экологические принципы в практическую деятельность и формировать будущих специалистов, способных решать глобальные экологические вызовы.

Эффективное экологическое воспитание не ограничивается скучными лекциями. Оно требует комплексного подхода, включающего разнообразные формы работы, которые вовлекают учеников в активную деятельность и делают процесс обучения интересным и запоминающимся. Инженерные школы могут обогатить этот спектр, добавив специфические, ориентированные на решение проблем, мероприятия. Такое воспитание может включать:

1. Уроки и классные часы:

- интерактивные уроки: использование мультимедийных презентаций, видеороликов, интерактивных досок для наглядного представления информации о природе, экосистемах, проблемах загрязнения и путях их решения (рис. 1);
- дискуссии и дебаты: обсуждение актуальных экологических тем, таких как изменение климата, сохранение биоразнообразия, проблема пластика. Это развивает критическое мышление и умение аргументировать свою позицию;

- проектная деятельность: ученики могут работать над исследовательскими проектами, посвященными местным экологическим проблемам, изучать флору и фауну своего региона, предлагать пути решения;
- инженерно-ориентированные проекты: в инженерных школах это может включать разработку моделей энергоэффективных зданий, проектирование систем очистки воды [5, 6], создание прототипов устройств для переработки отходов, исследование возобновляемых источников энергии (рис. 2).



Рис. 1. Занятия по повторному использованию пластика



Рис. 2. Мастер-класс по очистке природных вод

2. Практические акции и волонтерство:

- субботники и уборка территорий: регулярные акции по очистке школьных дворов, парков, берегов водоемов. Это не только улучшает окружающую среду, но и воспитывает чувство ответственности за чистоту (рис. 3);
- посадка деревьев и озеленение: создание зеленых зон на территории школы, участие в городских программах по озеленению. Это демонстрирует важность растительности для планеты (рис. 4);
- сбор макулатуры и пластика: организация пунктов сбора вторсырья, проведение акций по раздельному сбору мусора. Это учит детей основам переработки и сокращения отходов;

- создание кормушек для птиц и домиков для насекомых: зимние акции по помощи пернатым, создание условий для обитания полезных насекомых в школьном саду;

- инженерные волонтерские проекты: участие в установке солнечных батарей на школьных зданиях, разработка и внедрение систем сбора дождевой воды для полива, создание умных систем управления освещением и отоплением для снижения энергопотребления.



Рис. 3. Субботник на территории школы



Рис. 4. Посадка деревьев на территории школы

3. Экскурсии и полевые исследования: посещение заповедников, национальных парков, ботанических садов (рис. 5).



Рис. 5. Тактические учения по тушению природных пожаров на территории заповедника

Экологическое образование в школах играет ключевую роль в воспитании молодежи в средних образовательных школах. Правильное организованное экологическое воспитание школьников позволит не только правильно понимать экологические проблемы, а также научит искать и реализовывать решения этих проблем.

Список литературы

1. Маликова А. М. Принципы формирования экологического образования и воспитания // Материалы VII Международного молодежного экологического форума. Кемерово, 2024. С. 501–504.
2. Ашырова М. Г. Проблемы и необходимость экологического воспитания и образования детей; цели экологического воспитания // Инновационные механизмы решения проблем научного развития : сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа, 2016. С. 35–38.
3. Безлер И. В., Лихачева М. Ю. Сетевой проект как форма экологического воспитания школьников, или новые подходы в экологическом воспитании школьников // От экологического образования к экологии будущего : сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции по экологическому образованию. М., 2020. С. 236–240.
4. Девицкая М. С., Краснова О. М. Роль игровых технологий в экологическом воспитании школьников // Экология, здоровье, образование : сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. Ростов н/Д, 2023. С. 184–189. EDN UWDLGV.
5. Боронина Л. В., Абуова Г. Б. Экологическая оценка эффективности очистки вод для малых населенных пунктов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 4 (30). С. 38–42.
6. Абуова Г. Б., Масютин Н. С., Москвичева Е. В. Экологическое состояние водных объектов в Южном регионе России // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 4 (26). С. 35–39.

УДК 614.8.084

ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*И. Ю. Киреева, Ю. А. Щеглова,
А. А. Джумашева, А. Ю. Маширова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Официальный статистический учет техногенных чрезвычайных ситуаций и их последствий входит в компетенцию органов государственного надзора МЧС, играя первостепенную роль в оценке безопасности жизнедеятельности и обнаружения их возможной неблагоприятной динамики. В статье представлен анализ фактических данных по техногенным ЧС в Астраханской области, который позволяет оценить эффективность реализуемого комплекса контрольно-надзорных мероприятий и их влияния на предотвращение возникновения ЧС.

Ключевые слова: *безопасность, техногенная чрезвычайная ситуация, эффективность, материальный ущерб, контрольно-надзорные мероприятия.*

Official statistical recording of man-made emergencies and their consequences falls within the purview of the state oversight bodies of the Ministry of Emergency Situations, playing a primary role in assessing life safety and detecting potential adverse developments. This article presents an analysis of actual data on man-made emergencies in the Astrakhan Region, which allows us to assess the effectiveness of the implemented monitoring and oversight measures and their impact on emergency prevention.

Keywords: *safety, man-made emergency, efficiency, material damage, control and supervisory measures.*

В современном мире, который характеризуется стремительным развитием промышленности и технологий, обеспечение безопасности граждан и окружающей среды от техногенных чрезвычайных ситуаций становится особенно важным. Как известно, чрезвычайная ситуация – это событие, которое возникает на определенной территории в результате действия негативных природных или техногенных факторов, ведущих к человеческим жертвам, ущербу здоровью населения, значительным материальным потерям и нарушению нормальных условий жизни [1].

В последние годы органы МЧС по Астраханской области повышенное внимание уделяют контрольно-надзорным мероприятиям за выполнением требований федерального законодательства и муниципальных нормативно-правовых документов в области ЧС, направленные на сокращение числа техногенных ситуаций, а также повышению уровня безопасности населения, готовности руководства, сил и средств МЧС, органов управления всех уровней власти и организаций к реагированию на чрезвычайные ситуации и минимизацию их последствий.

Цель проведенных исследований – анализ статических данных натуральных показателей по техногенным ЧС на территории Астраханской области за 2022–2024 годы как результатов работы контрольно-надзорных органов.

По официальным данным, в период с 2022 по 2024 год на территории Астраханской области общее число техногенных чрезвычайных ситуаций не превысило четырех случаев, что в списке ЮФО, включающем восемь областей, соответствует шестому месту. Как известно, любую ЧС характеризуют по натуральным показателям: общему числу пострадавших и погибших людей, и нанесенному материальному ущербу. Анализируя официальную статистику ГУ МЧС Астраханской области, за обследуемый период в результате произошедших техногенных ЧС, общее количество пострадавших людей достигло 111 человек при максимуме 82 человека в 2023 году, что превысило показатель 2022 года в 8 раз, а 2024 года – в 4,5 раза (рис.).

Статистика ЧС техногенного характера и их последствий в Астраханской области (2022–2024 г.г.)

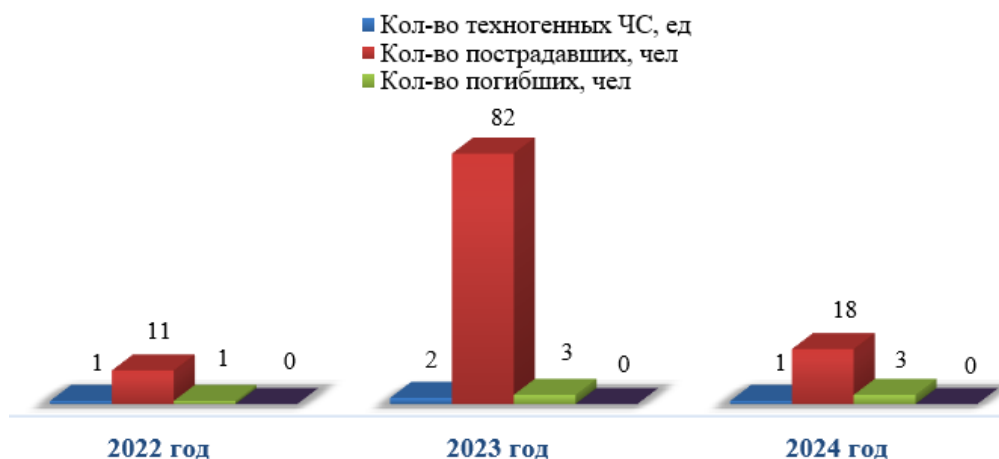


Рис. Статистика техногенных ЧС и их последствий за 2022–2024 годы в Астраханской области

Что касается числа погибших людей, то в результате одной аварии в 2022 году погиб 1 человек. Дальнейшая динамика количества погибших людей превышала этот показатель в три раза в 2022 и 2024 годах соответственно [2, 3].

Поскольку все статистических данные по техногенным ЧС собираются, обрабатываются и компонуется органами государственного надзора в ЧС, результаты подобных анализов натуральных показателей ЧС обязательно, учитывают в правоприменительной практике с целью предупреждения ЧС, сокращения потерь и разработки дополнительных мероприятий по защите населения и территорий от ЧС.

Так, обращает на себя внимание наличие большого числа санитарных потерь при единичных ЧС, особенно в 2023 году, что свидетельствует о масштабе ЧС, которая либо вышла за рамки локальной или муниципальной, либо о высокой угрозе жизни и здоровью значительному числу людей, что может быть связано с высокой степенью угрозы, недостаточной внешней помощью, отсутствием средств защиты [3, 9]. Также следует учитывать, что отсутствие материального ущерба при ЧС не исключает возможности нарушения экологического равновесия природных экосистем, выхода из строя систем жизнеобеспечения и возникновения опасности для здоровья и жизни людей (рис.).

В целом сравнительный анализ данных по техногенным ЧС за 2022–2024 годы показывает положительную динамику в обеспечении техносферной безопасности населения и территорий Астраханской области. Наблюдается тенденция к снижению, как общего числа техногенных ЧС, так и их последствий в виде безвозвратных потерь. Отсутствие значительного материального ущерба от ЧС также может указывать на эффективность принятых мер по минимизации последствий, своевременному реагированию и наличие необходимых ресурсов для локализации аварийных ситуаций на предприятиях, где ЧС возникли [4, 8].

Следовательно, органам государственного надзора ГУ МЧС по Астраханской области, благодаря превентивным мерам (инспектирование, консультирование, предостережения) и активным действиям по предупреждению и ликвидации ЧС (обучение населения, развитие систем оповещения, обновление инфраструктуры и создание эффективных механизмов взаимодействия между различными службами и организациями) удастся выявлять и устранять риски возникновения ЧС, способствуя повышению уровня безопасности категорированных предприятиях региона [5, 6]. Благодаря регулярным проверкам и профилактическим мероприятиям, направленным на соблюдения норм и стандартов безопасности, а также на мониторинг потенциально опасных объектов, удастся выявлять и устранять риски возникновения ЧС, что способствует повышению уровня безопасности категорированных предприятиях области [10].

Список литературы

1. Федеральный закон № 68-ФЗ от 11 ноября 1994 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

2. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2022 году. URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/6751>.

3. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2023 году. URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/7343?ysclid=meh7h08u5c903175887>.

4. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2024 году. URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/vsedokumenty/7807?ysclid=meh7jzczbr315202072>.

5. Закон от № 60/2006-ОЗ от 20 сентября 2006 г. «О защите населения и территории Астраханской области от чрезвычайных ситуаций межмуниципального и регионального характера».

6. Ташуев А. Т. Профилактическая работа надзорных органов МЧС России. Анализ методов и инструментов // Вестник науки. 2024. № 11. 80 с.

7. Чебыкин В. В. Методы и инструменты профилактической работы должностных лиц надзорных органов МЧС России // Вестник науки. 2024. № 3. 72 с.

8. Киреева И. Ю., Багдадюлян Д. А. Результаты деятельности Государственного пожарного надзора по Астраханской области // Перспективы развития строительного комплекса. Астрахань, 2023. С. 125–129.

9. Магамбетов Т. У., Костина Е. В., Самсонов В. В., Шикунская О. М. Модель бизнес-процессов экстренного реагирования при пожарах в зданиях жилого сектора // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 1 (27). С. 97–105.

10. Авдеева И. В., Чернышова А. Г., Насибулина Б. М. Интегрированная система менеджмента в области производственной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения и охраны труда на промышленном предприятии // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 3 (45). С. 140–146.

УДК 628.32

КЛЮЧЕВЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д. О. Игнаткина, А. А. Войтюк, А. А. Геращенко, Е. В. Король
Волгоградский государственный технический университет,
Институт архитектуры и строительства
(г. Волгоград, Россия)

В настоящей статье, авторами рассмотрена актуальная проблема, связанная с возможностью реализации замкнутой системы водоснабжения за счет разработки локальной системы очистки сточных вод, образующихся в производственном процессе на примере одного из предприятий относящегося к пищевой промышленной отрасли.

Ключевые слова: *пищевая промышленность, сточные воды, локальная система очистки сточных вод, механическая очистка, электроокисление, сорбция, замкнутая система водоснабжения.*

In this article, the authors consider the actual problem related to the possibility of implementing a closed water supply system by developing a local wastewater treatment system for the production process, using the example of a food industry enterprise.

Keywords: *food industry, wastewater, local wastewater treatment system, mechanical treatment, electrooxidation, sorption, closed water supply system.*

В производственных процессах вода по праву может считаться универсальным веществом: она выступает в качестве теплоносителя и охладителя, выполняет функцию транспорта, применяется как реакционная среда и т. д. По этой причине любое промышленное предприятие ежегодно потребляет и сбрасывает значительное количество сточных вод (СВ).

В связи с этим наиболее перспективный путь уменьшения потребления свежей воды – это создание оборотных и замкнутых систем водоснабжения (ЗСВ) предприятий. Система оборотного водоснабжения позволяет в 10–50 раз уменьшить потребление природной воды [1–3, 10, 11].

Нормы водопотребления на технологические нужды зависят от принятого технологического процесса, вида системы водоснабжения, качества воды и т. п. [3–7].

Анализ реализованных технических решений и проектной документации показывает, что формирование экономически обоснованных ЗСВ на предприятиях пищевой промышленности (ППП) относится к числу сложных инженерных задач. Эффективное использование воды в замкнутом цикле напрямую зависит от особенностей основного производственного процесса и требует комплексного подхода к организации водного хозяйства предприятия [8, 9].

В качестве практического примера решения обозначенных задач в работе рассмотрено ППП, расположенное на территории Российской Федерации – табачная фабрика. Структура водопотребления и водоотведения данного предприятия, представленная в виде балансовой схемы, приведена на рисунке 1.

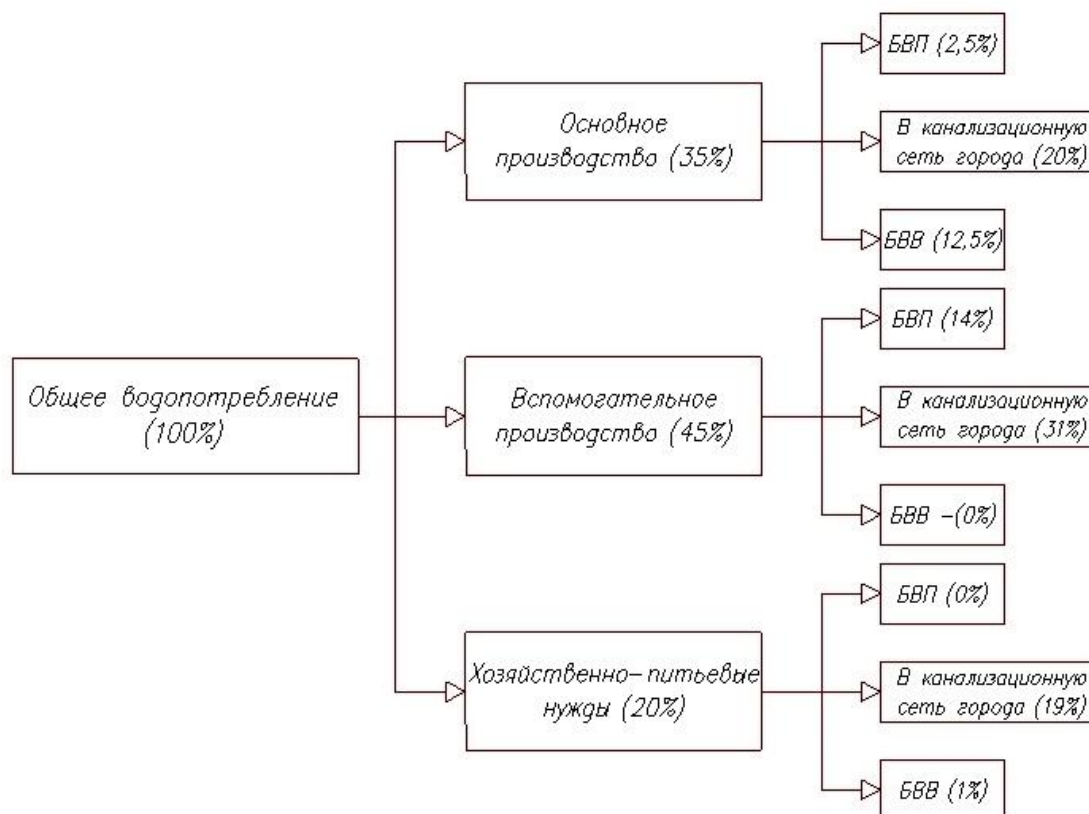


Рис. 1. Годовое распределение водопотребления и водоотведения предприятия табачной индустрии РФ, %

На основании проведенного анализа в статье предложена разработка локальной системы очистки СВ, внедрение которой позволит сформировать ЗСВ и сократить объемы воды, используемой в основном производственном процессе.

Анализ данных, характеризующих водное хозяйство табачной фабрики и представленных на рисунке 1, показывает, что на технологические нужды предприятия расходуется около 35 % общего объема потребляемой воды. В указанную долю входят безвозвратное водопотребление (БВВ), составляющее порядка 12,5 %, а также безвозвратные потери (БВП), величина которых не превышает 2 %. В связи с этим объектом исследования были выбраны сточные воды, формирующиеся в процессе производственной деятельности табачной фабрики и поступающие в городскую канализационную сеть вследствие отсутствия системы предварительной очистки. На начальном этапе исследований были определены основные участки образования производственных сточных вод в технологической цепочке предприятия, а также выполнен анализ их химического состава, результаты которого приведены в таблице.

Таблица

Основные места образования производственных СВ в технологической цепочке и их химический состав

Показатель, мг/дм ³	Место отбора проб, категория сточных вод				
	№ 1 – табачный цех, линии ESS и CRES	№ 2 – табачный цех	№ 3 – сигаретный цех	№ 4 – бытовые помещения + лабораторный корпус	№ 5 – выпуск стоков
	Производственные	Хозяйственно-бытовые	Производственные	Хозяйственно-бытовые	Смешанные
БПК _{полн}	1 410	59	543	244	1 856
Взвешенные вещества	153	22	242	38	181
Железо общее	0,12	0,18	0,23	0,15	0,2
Жиры	5,7	1,69	2,78	4,3	5,9
Ионы аммония	44,11	8,08	48,35	12,77	32,5
Нефтепродукты	0,59	0,44	0,62	0,42	0,94
АПАВ	23,6	6,4	24,8	30,2	21,8
Фосфаты	< 0,05	0,66	0,85	0,14	0,56
ХПК	2 455	97	824	373	2 830
Хлориды	69	59	64	58	59
Сульфаты	83	71	78	77	75
Сухой остаток	920	160	782	162	834
Прокаленный остаток	250	217	229	220	225
pH, ед.	6,1	7,75	8,8	7,2	6,69

Результаты количественного химического анализа проб СВ, отобранных в пяти контрольных точках (табл.), свидетельствуют о том, что основная масса загрязняющих веществ формируется в рамках двух ключевых производственных процессов:

1. Табачный цех, в котором функционируют линии ESS и CRES. На данном этапе осуществляется подготовительная обработка исходного сырья – табачной жилки, включающая дробление, просеивание, удаление металлических примесей, обработку перегретым паром, расщепление, увлажнение, а также введение специальных добавок, направленных на улучшение физико-механических и органолептических свойств табака.

2. Сигаретный цех, в который полностью подготовленный табак транспортируется в мешках и подается конвейерными линиями на сигаретные машины для производства табачных изделий.

Для снижения концентраций БПК_{полн.} (полного биохимического потребления кислорода), ХПК (химического потребления кислорода), АПАВ (анионных поверхностно-активных веществ) и соединений азота в производственных СВ табачной фабрики после стадии предварительной механической очистки был выбран метод электрохимического окисления. Применение данного метода обеспечивает доведение показателей качества СВ до значений, допустимых для их сброса в городскую канализационную сеть [1–5].

С целью последующей доочистки СВ и обеспечения условий для их повторного использования на технические нужды предприятия предложено применение сорбционного метода. Эффективность сорбционной очистки определяется, прежде всего, характеристиками используемого фильтрующего материала. В качестве сорбентов могут применяться активированные угли, природные минеральные материалы, а также твердые отходы промышленного происхождения, обладающие развитой пористой структурой и выраженными сорбционными свойствами [6–9].

Принципиальная блок-схема локальной очистки многокомпонентных СВ табачной фабрики, представленная на рисунке 2, предусматривает поступление высококонцентрированных производственных сточных вод (смешанный сток согласно таблице) в накопительную емкость-усреднитель, где осуществляется пневматическое перемешивание жидкости. Далее сточные воды направляются в вертикальный отстойник для удаления взвешенных веществ. В технологической схеме предусмотрен контактный смеситель пневматического типа, предназначенный для введения раствора хлорида натрия (NaCl) в очищаемую сточную жидкость с целью интенсификации последующего этапа электрохимической обработки. После взаимодействия СВ с раствором реагента NaCl поток направляется на электроокислительно-сорбционную стадию очистки, в рамках которой в электрофлото-адсорбере осуществляется удаление остаточных загрязняющих компонентов. Осадок и шлам, образующиеся соответственно в вертикальном отстойнике и электрофлото-адсорбере, направляются на стадию механического обезвоживания (шламоуплотнитель) с последующей утилизацией.



Рис. 2. Технологическая блок-схема поэтапной очистки СВ, образующихся на ТФ

В результате проведенного исследования показана принципиальная возможность достижения нормативных значений предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ, что подтверждает эффективность предложенной технологической схемы и обосновывает целесообразность ее применения для реализации ЗСВ и предотвращения сброса производственных СВ в городскую канализационную сеть на ППП.

Список литературы

1. Игнаткина Д. О., Геращенко А. А., Поздняков А. П., Дорочинская А. В., Шмарова В. В., Тарасов М. В., Губаревич А. П. Эколого-экономическая эффективность применения локальной системы очистки сточных вод на промышленных предприятиях // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2024. Вып. 1 (94). С. 151–162.
2. Игнаткина Д. О., Геращенко А. А., Поздняков А. П., Федулова Е. В., Котломина Д. В., Юрьев Ю. Ю. Выбор оптимальной технологии локальной очистки сточных вод на примере предприятия табачной промышленности // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2021. Вып. 2 (83). С. 84–96.
3. Игнаткина Д. О., Москвичева Е. В., Юрьев Ю. Ю., Шевцова И. М., Телятникова В. С. Очистка промышленных сточных вод с использованием многоцелевых инженерно-технических устройств // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2021. Вып. 3 (84). С. 61–72.
4. Игнаткина Д. О., Москвичева А. В., Геращенко А. А., Телятникова В. С., Гильгенберг А. Ю., Котломина Д. В. Перспективы использования электрохимических способов очистки сточных вод для достижения различных нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2021. Вып. 3 (84). С. 46–60.
5. Войтюк А. А., Игнаткина Д. О., Москвичева А. В. Полезная модель 198750 Российская Федерация, МПК C02F 9/06 Устройство для очистки сточных вод от многокомпонентных загрязнений для промышленных предприятий. 2020.
6. Игнаткина Д. О., Войтюк А. А., Геращенко А. А., Салеева В. И. Экспериментальная оценка эффективности адсорбции многокомпонентных загрязнений с использованием органобentonитового сорбента // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 4 (34). С. 28–33.
7. Игнаткина Д. О., Москвичева Е. В., Войтюк А. А. Composite Sorbent Filter Material on the Basis of Man-Caused and Minerals // Materials Science Forum. 2019. Vol. 945. P. 983–987.
8. Игнаткина Д. О., Юрьев Ю. Ю., Москвичева Е. В., Геращенко А. А. Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности. Волгоград : ВолгГТУ, 2021. 135 с.

9. Игнаткина Д. О., Войтюк А. А., Москвичева Е. В. Пат 2753906 Российская Федерация, МПК C02F 9/06 Способ очистки многокомпонентных сточных вод. Волгоград : ВолгГТУ, 2021.

10. Бекбергенова С. З., Хецуриани Е. Д., Абуова Г. Б. Улучшение сбросных вод для водоснабжения мелиоративного рыборазведения осетровых пород // Известия НВ АУК: наука и высшее профессиональное образование. 2025. № 4 (82). С. 580–590.

11. Вурдова Н. Г., Юрьев Ю. Ю., Абуова Г. Б. Экономическое обоснование замкнутых водооборотных циклов на промышленном предприятии // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2023. № 5 (93). С. 111–120.

УДК 628.2

ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ГОРОДСКИХ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ

А. А. Геращенко, Д. О. Игнаткина, К. И. Ситников, С. А. Семенов
Волгоградский государственный технический университет,
Институт архитектуры и строительства
(г. Волгоград, Россия)

В данной статье представлен анализ основных подходов к интенсификации городских очистных сооружений на примере г. Волгограда. Работа систем водоотведения до и после модернизации описывается с учетом требований технического регламента. Авторы детально рассматривают полученные результаты, технологические схемы и технические решения, реализованные в ходе интенсификации.

Ключевые слова: интенсификация, модернизация, городские канализационные очистные сооружения, биологическая очистка, аэротенк.

This article presents an analysis of the main approaches to the intensification of urban wastewater treatment facilities using the example of Volgograd. The operation of wastewater systems before and after modernization is described in accordance with the requirements of the technical regulations. The authors provide a detailed review of the results obtained, technological schemes, and technical solutions implemented during the intensification process.

Keywords: intensification, modernization, urban wastewater treatment facilities, biological treatment, and aeration tank.

Одной из насущных глобальных проблем является сохранение и рациональное использование водных ресурсов. В России наблюдается критический износ систем водоотведения (свыше 60 %), что ставит под угрозу состояние водоемов. При этом около 65 % канализационных очистных сооружений (КОС) функционируют неэффективно [1–3]. Ввиду ограниченности финансирования и инвестиций, строительство новых систем водоотведения не представляется целесообразным. Следовательно, единственным эффективным решением является интенсификация существующих канализационных комплексов, что требует разработки новых, экономически обоснованных подходов [4–7].

В данной работе авторами проводится анализ эффективности работы городских канализационных очистных сооружений (ГКОС) после реконструкции и мероприятий по интенсификации на примере г. Волгограда.

КОС г. Волгограда, расположенные на о. Голодный, принимают сточные воды от шести административных районов города. Комплекс включает последовательно расположенные сооружения для механической и биологической очистки, а также обеззараживания сточных вод по классической схеме [1].

Анализ возникающих характерных неполадок технологического процесса с возможными способами их устранения представлен в сводной таблице 1.

Таблица 1

**Характерные неполадки технологического процесса,
возникающие при эксплуатации аэротенков, и способы их устранения [1–3]**

№ п/п	Описание неполадок	Признаки неполадок	Возможные причины неполадок	Способы устранения неполадок
1	«Вспухание» активного ила (иловый индекс > 150)	Повышенное содержание взвешенных веществ в очищенной сточной воде	1. Малая нагрузка на ил при повышенной дозе (< 100 мг БПК ₂₀ /г беззольного вещества активного ила)	1. Снизить дозу ила в аэротенке (увеличить откачку избыточного активного ила на СМО или на иловые площадки)
			2. Большая нагрузка на ил (> 500 мг/г) при низкой дозе	2. Повысить дозу ила в аэротенке (увеличить степень рециркуляции активного ила)
			3. Недостаток кислорода в аэротенке	3. Поддерживать среднюю концентрацию растворенного кислорода не менее 2 мг/л
2	Неисправность аэрационной системы аэротенка	1. Появление бурунов на поверхности аэротенка. 2. Всплытие черных «лепешек» ила в аэротенке. 3. Недостаточное количество растворенного кислорода в очищаемых токах (< 2 мг/л)	1. Нарушение целостности пневматических аэраторов	1. При остановке опорожнить аэротенк, отремонтировать аэраторы
			2. Наличие застойных зон в аэротенке	2. Увеличить интенсивность аэрации в аэротенке
			3. Засорение аэраторов пылью	3. Проверить состояние воздушных фильтров в воздушной станции. При опорожнении сооружения прочистить аэраторы
			4. Большие потери напора в подводящих воздуховодах	4. Выполнить реконструкцию воздуховодов на ОСК

Анализ проблем, возникающих в работе блока № 2 биологических очистных сооружений (табл. 1), показал необходимость внедрения передовых технологий нитриденитрификации и биологической дефосфотации. Установка современного оборудования Wilo, включая мешалки и насосы-рециклы, значительно повысила эффективность биологической очистки СВ, улучшив показатели по аммонии, нитритам, нитратам, фосфатам и БПК_{полн.}

Эффективность очистки сточных вод на очистных сооружениях Волгограда (о. Голодный) после этих улучшений, соответствующих действующим нормативам (Постановление Правительства РФ № 644 от 29.07.2013), представлена в таблице 2.

Таблица 2

Показатели эффективности очистки сточных вод ОСК г. Волгограда, расположенными на о. Голодный

№ п/п	Показатели качества сточных вод	ФК поступающих на ОСК сточных вод, мг/л	ДК загрязняющих веществ в сточных водах, допущенных к сбросу в центральную систему водоотведения, мг/л	НДС, мг/л	Технологические возможности очистки стоков согласно проекту, мг/л	ФК очищенных стоков	Эффективность очистки сточных вод, %
1	БПК _{полн.}	174,4	300	2,86	15,0	16,2	90,7
2	Нитриты (NO ₂)	0,110	–	0,141	–	0,615	–
3	Нитраты (NO ₃)	0,302	–	151,28	–	44,19	–
4	Азот аммонийный (NH ₄)	35,63	50	1,57	–	1,65	95,4
5	Фосфаты (P)	2,00	12	0,38	–	1,36	32

На основе обзора работы крупного канализационно-очистного комплекса Волгограда авторы пришли к выводу, что производительность и эффективность существующих очистных сооружений можно повысить. Это достигается за счет интенсификации процессов очистки сточных вод на действующих объектах, в частности, путем модернизации отдельных сооружений с внедрением нового оборудования. Такое переоснащение позволит достичь более высокой степени очистки, не требуя при этом значительных изменений в существующих схемах и легко интегрируясь в типовые решения без больших капитальных и эксплуатационных затрат.

Список литературы

1. Геращенко А. А., Игнаткина Д. О., Москвичева А. В., Юрьев Ю. Ю. Интенсификация методов механической, физико-химической и биологической очистки сточных вод. Волгоград : ВолгГТУ, 2021. 126 с.
2. Олянский Ю. И., Болеев А. А., Сахарова А. А., Игнаткина Д. О., Юрин П. Ф., Войтюк А. А. Способ повышения надежности функционирования систем водного хозяйства // Интернет-вестник ВГАСУ. Серия: Политематическая. 2013. Вып. 2 (27). URL: www.vestnik.vgasu.ru.

3. Игнаткина Д. О., Юрьев Ю. Ю., Геращенко А. А., Дорочинская А. В., Мирошниченко А. В., Шаповалова К. К., Губаревич А. П. Анализ эффективности работы городских канализационных сооружений после проведения мероприятий по интенсификации // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2024. Вып. 1 (94). С. 163–173.
4. Игнаткина Д. О., Юрьев Ю. Ю., Москвичева Е. В., Геращенко А. А. Очистка сточных вод предприятий пищевой промышленности : монография. Волгоград, 2021. 135 с.
5. Москвичева Е. В., Войтюк А. А., Доскина Э. П., Игнаткина Д. О., Юрьев Ю. Ю., Щитов Д. В. Совершенствование технологии очистки городских сточных вод с использованием сорбента на основе избыточного активного ила // Инженерный вестник Дона. 2015. № 2, ч. 2. URL: <http://www.ivdon.ru>.
6. Москвичева Е. В., Москвичева А. В., Игнаткина Д. О., Сидякин П. А., Щитов Д. В., Кузьмина Т. А. Исследование взаимосвязи между физико-химическими свойствами промышленных сточных вод и методами их очистки // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15865>.
7. Пакалова Е. В., Абуова Г. Б., Шарагин Л. А. Реагентный метод удаления фосфатов как способ улучшения качества очистки сточных вод // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2024. № 1 (47). С. 46–50.

УДК 628.349.08

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНОГО СОРБЕНТА ДЛЯ ДООЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Д. О. Игнаткина, А. А. Геращенко, В. С. Фокин, Г. С. Часовской
Волгоградский государственный технический университет,
Институт архитектуры и строительства
(г. Волгоград, Россия)

Сорбция является одним из перспективных методов очистки сточных вод от органических и неорганических примесей. Обзор литературы показывает, что в последнее время все большее распространение получают неуглеродные сорбенты природного и синтетического происхождения. Настоящая работа посвящена изучению адсорбции загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах табачного предприятия РФ, с использованием гранулированного композитного сорбента.

Ключевые слова: *сточные воды, табачная индустрия сорбционная очистка, гранулированный композитный сорбент.*

Sorption is one of the promising methods for wastewater treatment from organic and inorganic impurities. A review of the literature shows that non-carbon sorbents of natural and synthetic origin are becoming increasingly popular in recent years. This paper focuses on the adsorption of pollutants in the wastewater of a tobacco factory in Russia using a granular composite sorbent.

Keywords: *wastewater, tobacco industry, sorption treatment, granular composite sorbent.*

Современная технология глубокой очистки сточных вод (СВ) от растворенных органических соединений эффективно реализуется методом сорбции. Под сорбцией понимается физический процесс захвата молекул загрязнений различными веществами – сорбентами [1–3]. Существует три основных типа

сорбционных процессов: адсорбция, абсорбция и хемосорбция. Адсорбция характеризуется поверхностным захватом вещества твердым либо жидким сорбентом, тогда как абсорбция предполагает полное проникновение загрязнителя внутрь объема жидкой фазы сорбента [4–6]. Если при любом виде сорбции наблюдается дополнительное химическое взаимодействие между сорбентом и загрязняющим веществом, этот процесс именуется хемосорбцией. Практически значимой формой сорбционной обработки СВ преимущественно выступает именно адсорбция, проводимая в динамическом режиме потока жидкости [5].

Применение динамического режима адсорбции обладает рядом значительных технологических, эксплуатационных и экономических преимуществ перед статическими методами. Динамическая адсорбция позволяет более рационально использовать рабочую емкость адсорбента, снижает частоту регенерации, уменьшает затраты на оборудование и повышает удобство автоматизации процесса [4–6]. Адсорбционную очистку стоков в динамическом режиме можно реализовать двумя способами: в устройствах периодического или непрерывного действия. Процесс может проводиться как в неподвижном слое адсорбента, так и в системах с подвижным слоем, что обеспечивает большую гибкость выбора оборудования и оптимизацию условий эксплуатации [5].

Выбор эффективных адсорбентов для промышленной очистки СВ обусловлен несколькими важными критериями. Они должны демонстрировать высокую способность к адсорбции различных примесей, оставаться химически нейтральными относительно очищаемого компонента и воды, проявлять достаточную механическую прочность, легко подвергаться восстановлению (регенерации) и иметь доступную стоимость производства [6].

В данной статье исследование посвящено выявлению эффективности адсорбционного удаления вредных компонентов, присутствующих в составе СВ российского табачного предприятия, с использованием гранулированного композитного сорбента (ГКС) [4–8].

Чтобы подтвердить целесообразность дополнительного очищения СВ табачного предприятия, ранее обработанных механическим способом и электрохимической обработкой, с применением разработанного (ГКС), были проведены эксперименты. Исследования включали изучение динамики снижения концентраций оставшихся загрязнений сверх установленных нормативов (ДК) [5] в фильтрате путем анализа модельных растворов в динамических условиях, состав которых представлен в таблице.

Методика эксперимента заключалась в следующем: в специально подготовленную модельную установку (рис. 1) непрерывно подавались модельные растворы № 1–4 (табл.) с постоянной скоростью подачи, варьирующейся от 2,5 до 4 литров в сутки. Скорость фильтрации поддерживалась на уровне 0,45–0,58 метров в час, обеспечивая среднее время контакта раствора с сорбентом порядка 3,5 часов. Отбор проб очищенного фильтрата производился дважды в сутки после прохождения раствора через сорбент.

Состав модельных растворов, имитирующих загрязняющие компоненты для изучения сорбционной доочистки соединений в статических и динамических условиях

№ мод. раствора	Загрязняющий компонент	Используемое вещество	Концентрация, мг/дм ³
1	БПК _{полн.}	Глюкоза	180
2	ХПК	Углеводороды ароматические (смесь бензола, третбутилбензола и мксилола в соотношении 1 : 1 : 1 по массе)	210

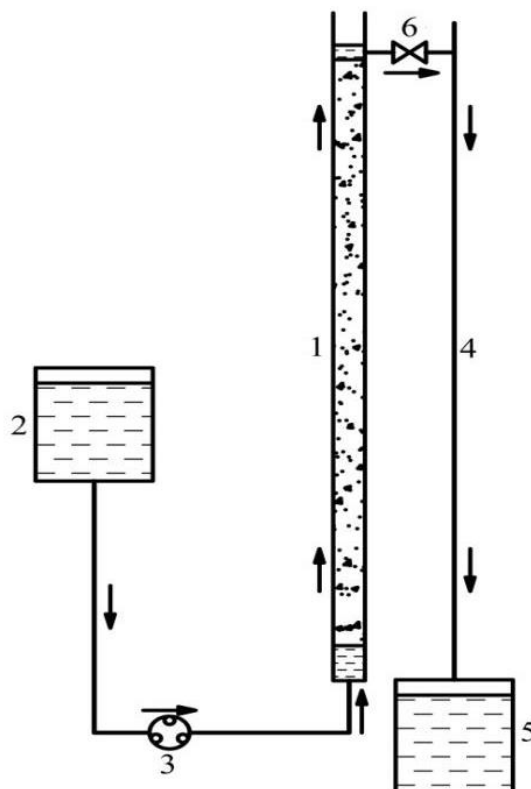


Рис. 1. Схема лабораторной модели сорбционного фильтра:

- 1 – сорбционная колонка; 2 – резервуар исходной воды;
 3 – регулируемый перистальтический насос; 4 – линия отвода очищенной воды;
 5 – резервуар очищенной воды; 6 – устройства для отбора проб

Анализировалось содержание остаточных загрязнений и степень их извлечения. Полученные экспериментальные данные отображены графически в виде адсорбционных кривых поглощения загрязняющих компонентов для всех двух модельных растворов (№ 1–2), представленных на рисунке 2.

Практическая реализация метода показала резкое уменьшение начальных концентраций показателей БПК_{полн.} и ХПК в модельных растворах сразу же после начала эксперимента. Концентрация БПК_{полн.} снизилась до уровня 13 мг О₂/дм³, а ХПК достигла значения 22 мг О₂/дм³. Показатели эффективности адсорбции составили 92,8 % для показателя БПК_{полн.} и 89,5 % для ХПК.

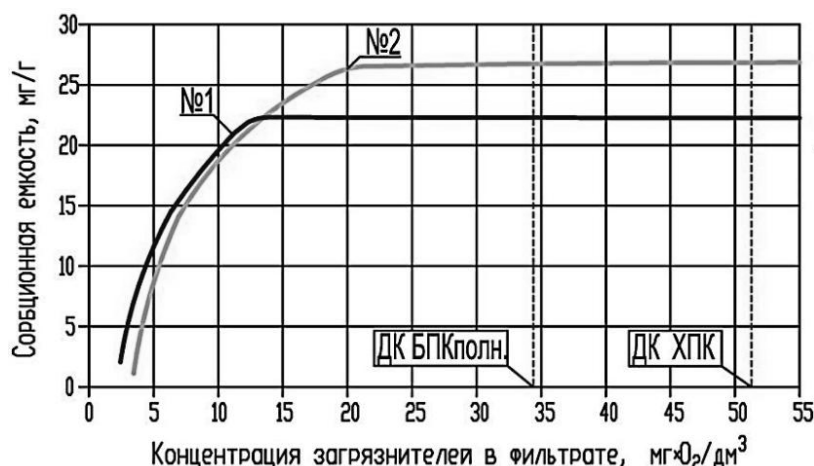


Рис. 2. Зависимость динамической сорбционной емкости от концентраций БПК_{полн.} (1 – модельный раствор № 1) и ХПК (2 – модельный раствор № 2) в фильтрате

Проведенные эксперименты подтвердили эффективность использования (ГКС) для достижения нормативных значений предельно допустимых концентраций (ДК) по показателям БПК_{полн.} и ХПК. Применение ГКС обеспечит предприятию не только возможность безопасного сброса очищенных СВ в городскую канализацию, но и создаст условия для повторного использования воды в замкнутой системе водоснабжения предприятия в роли подпиточной воды.

Список литературы

1. Москвичева Е. В., Сидякин П. А., Щитов Д. В., Игнаткина Д. О. Переработка отходов производства во вторичное сырье как одно из условий обеспечения промышленной безопасности на предприятии // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2014. Вып. 37 (56). С. 204–211.
2. Москвичева Е. В., Войтюк А. А., Доскина Э. П., Игнаткина Д. О., Юрьев Ю. Ю., Щитов Д. В. Совершенствование технологии очистки городских сточных вод с использованием сорбента на основе избыточного активного ила // Инженерный вестник Дона. 2015. № 2, ч. 2. URL: <http://www.ivdon.ru>.
3. Москвичева Е. В., Москвичева А. В., Игнаткина Д. О., Сидякин П. А., Щитов Д. В., Кузьмина Т. А. Исследование взаимосвязи между физико-химическими свойствами промышленных сточных вод и методами их очистки // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15865>.
4. Игнаткина Д. О. Пат. 2644880 Российская Федерация, МПК МПК: B01J 20/24 (2006.01) Способ получения сорбента для очистки сточных вод от многокомпонентных загрязнений. ВолгГТУ. № 2017108520; заявл. 14.03.2017; опубл. 14.02.2018, Бюл. № 5. 10 с.
5. Игнаткина Д. О. Технология получения гранулированного сорбционно-фильтрующего композитного материала на основе отхода производства (на примере предприятия табачной индустрии РФ) // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2017. Вып. 49 (68). С. 110–121.
6. Игнаткина Д. О., Москвичева Е. В., Войтюк А. А. Composite Sorbent Filter Material on the Basis of Man-Caused and Minerals // Materials Science Forum. 2019. Vol. 945. P. 983–987.
7. Вурдова Н. Г., Абуова Г. Б., Боронина Л. В. Исследование характеристик гетероповерхностных композиционных сорбентов на основе вторичного сырья // Вестник ВГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2024. № 2 (95). С. 133–141.
8. Москвичева Е. В., Абуова Г. Б., Болотина И. Ю., Тюрин А. М. Моделирование сорбционных процессов для очистки природных вод // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2017. № 1 (19). С. 35–38.

ДЕЙСТВИЕ ПЕРСОНАЛА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ В ЗАМКНУТЫХ И ОГРАНИЧЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ НА ОПО В СЛУЧАЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

А. Г. Чернышова¹, Г. Б. Абуова¹, Б. М. Насибулина²

¹Астраханский государственный

архитектурно-строительный университет,

*²Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева
(г. Астрахань, Россия)*

Огромное количество рисков, связанных с деятельностью опасных промышленных объектов нефтегазовой промышленности предопределяет необходимость комплексного и всеобъемлющего подхода к локализации и минимизации возможности аварии или чрезвычайной ситуации, а также необходимость создания или модернизации организации системы анализа рисков и мероприятий, минимизирующих возникновение той или иной аварийной ситуации на производственных объектах. В статье раскрыт важный вопрос о действиях персонала при возникновении аварийной ситуации и меры спасения персонала при выполнении работ в замкнутых и ограниченных пространствах на опасном промышленном объекте.

Ключевые слова: *аварийная ситуация, замкнутые пространства, газоопасные работы, емкость, аппараты, технологическое оборудование, чрезвычайная ситуация, авария, вредное воздействие, окружающая среда, пожар, обеспечение безопасности.*

The vast number of risks associated with the operation of hazardous industrial facilities in the oil and gas industry necessitates a comprehensive and all-encompassing approach to the localization and minimization of the possibility of an accident or emergency, as well as the creation or modernization of a system for analyzing risks and implementing measures to minimize the occurrence of any type of emergency at production facilities. The article addresses the important issue of personnel actions in the event of an emergency and the measures taken to rescue personnel while working in confined and restricted spaces at hazardous industrial facilities.

Keywords: *emergency situation, confined spaces, gas-hazardous work, capacity, apparatuses, technological equipment, emergency, accident, harmful effects, environment, fire, safety assurance.*

В Российской Федерации правовое регулирование в области промышленной безопасности регламентируется федеральными законами, как «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ, «О лицензировании отдельных видов деятельности» № 99-ФЗ, и «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» № 225-ФЗ, нормативно-правовыми актами Президента, Правительства РФ (указы Президента, Постановления Правительства), федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности [1].

Планирование действий персонала при возникновении аварийной ситуации и меры спасения персонала при выполнении работ в замкнутых и ограниченных пространствах на ОПО разрабатываются на основании требований федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ». Требования настоящего плана обязательны для всех работников промышленного объекта

и, соответственно, сторонних организаций, осуществляющих свою производственную деятельность на объектах. На каждом промышленном объекте имеются свои производственные инструкции по организации и порядку безопасного ведения газоопасных работ на объекте. Поэтому к понятию газоопасные работы необходимо отнести работы, связанные с внутренним осмотром, чисткой, ремонтом, разгерметизацией технологического оборудования, коммуникаций, установкой и снятием заглушек на оборудовании и трубопроводах, а также работы внутри емкостей, при проведении которых имеется или не исключена возможность выделения в рабочую зону взрывобезопасных или вредных паров, газов и других веществ, способных вызвать взрыв, загорание, оказать вредное воздействие на организм, а также работы при недостаточном содержании кислорода в рабочей зоне (объемная доля менее 20 %).

На одном из основных газоперерабатывающих предприятий Астраханской области существует инструкция для руководства при выполнении работ внутри емкостей, аппаратов, колодцев и т. д. К емкостям необходимо отнести аппараты, печи, котлы, резервуары, цистерны и другое аналогичное оборудование, а также тоннели, коллекторы, колодцы, приямки [2]. Работника опасного промышленного объекта немедленно необходимо эвакуировать в случае плохого самочувствия, в случае наблюдающегося отклонения от обычного поведения у работника и во всех случаях, угрожающих безопасности работника газоспасательной службы. При помощи сигнально-спасательной веревки и специальной тревоги необходимо оказать помощь работнику в эвакуации из колодца или емкости, то есть непосредственного места работы, а если работник потерял сознание, то наблюдающие газоспасатели должны спуститься самостоятельно, используя те же средства, с обязательным применением средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). В случае дальнейшего ухудшения самочувствия вызывается отряд скорой медицинской специализированной помощи.

При проведении газоопасных работ и в случае обнаружения в емкости газов и других веществ, способных вызвать взрыв, возгорание, оказать вредное воздействие на организм человека, все работы повышенной опасности прекращаются, но кроме работ по ликвидации утечки газа, пожара, аварии.

После возникновения и обнаружения чрезвычайной ситуации каждый работник обязан незамедлительно предпринять меры для обеспечения личной безопасности, затем сообщить о возникновении опасной ситуации диспетчерской группе и ответственному за проведение газоопасных работ, всех руководителям, подать сигнал предупреждения работникам, находящимся в опасной зоне и по возможности оказать помощь в эвакуации из колодца, емкости или аппарата и другое.

К газоопасным работам относятся работы, связанные с внутренним осмотром, очисткой, ремонтом, разгерметизацией технологического оборудования, коммуникаций, установкой и снятием заглушек на оборудовании и трубопроводах, работы в емкостях (оборудование, сушильные барабаны, технологиче-

ские печи, сушильные печи, реакторы, резервуары, цистерны, а также коллекторы, шахты, колодцы, котлованы, траншеи и другие подобные места) при проведении которых имеется или не исключена возможность выделения в рабочую зону пожаровзрывоопасных или вредных паров, газов и других веществ, способных вызвать взрыв, возгорание, а также работы при недостаточном содержании кислорода в рабочей зоне (объемная доля кислорода ниже 20 %). Данные работы проводятся только в случаях невозможности механизировать, автоматизировать процесс и работы невозможно провести без участия людей (газоспасателей). К огненным работам относятся производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температур, способных вызвать воспламенение конструкций: огневой разогрев битума, газо- и электросварочные работы, газо- и электрорезательные работы, паяльные работы, резка металла механизированным инструментом, работа с газовыми горелками. К ремонтным работам относится комплекс работ восстановительного характера, включающий строительные, монтажные, пусконаладочные работы, а также работы по техническому обслуживанию или диагностированию оборудования. К работам на высоте относятся те, при которых есть риски, связанные с возможным падением с высоты 1,8 м и более. Кроме того, «высотными» считаются работы, где есть вероятность падения работника с высоты менее 1,8 м, при проведении работ над машинами или механизмами, поверхностью жидкости или сыпучих мелкодисперсных материалов, выступающими предметами. В состав земляных работ на опасном производственном объекте входит разработка выемок, отсыпка насыпей, перемещение грунта из участков выемки в насыпь, вывоз избыточного грунта за пределы строительной площадки; доставка недостающего грунта на площадку; разравнивание и распределение перемещенного грунта; уплотнение грунта; разработка котлована; подготовка дна котлована; устройство и уплотнение подсыпки; обратная засыпка пазух котлована.

Вышеуказанные виды работ проводят на опасном производственном объекте с различным чередованием в количественном соотношении. Количественный показатель газоопасных работ и выданных нарядов-допусков на их проведение находится в прямой пропорциональной зависимости от количества производственных объектов, прекращающих временно производственную деятельность на время ремонтных работ.

Анализируя полученные данные отчетных таблиц за период с 2019 по 2024 год (рис. 1), видим, что количество газоопасных и огневых работ по количеству занимает лидирующее место, поэтому при проведении данных видов работ, при которых возможно выделение взрывоопасных веществ в зоне проведения работ следует применять соответствующие СИЗОД.

При рассмотрении нарядов-допусков на проведение газоопасных и огневых работ на газоперерабатывающем предприятии Астраханской области, необходимо заметить тенденцию использования из числа средств защиты: СИЗОД, СИЗ, первичные средства пожаротушения, средства первой помощи,

переносные газоанализаторы и сигнализаторы. В основную экипировку относим каску защитную, сапоги резиновые, перчатки от механических повреждений, ботинки кожаные или кожаные антистатические маслобензиностойкой подошвой и металлическим подноском, наушники противошумные, костюм антистатический с маслом водоотталкивающей пропиткой, огнетушитель, аптечка и, безусловно, противогаз. Заметим, что работы повышенной опасности проводятся в зависимости от характера работ в воздушно-дыхательных аппаратах или противогазах шланговых (ПШ-2) в комплекте с привязью страховочной и сигнально-спасательной веревкой термостойкого исполнения (рис. 2).



Рис. 1. Количественный показатель проведения работ повышенной опасности



Рис. 2. Использование воздушно-дыхательных аппаратов и шланговых противогазов

Применение СИЗОД и продолжительность работы в них должны соответствовать установленным требованиям, интенсивности труда и ввиду выполняемой работы. Продолжительность использования СИЗОД изолирующего типа должна учитывать время, необходимое для входа и выхода из рабочей зоны, а также время, необходимое для эвакуации из рабочей зоны в случае возникновения ситуации, угрожающей безопасности работников. Повторное использование регенерирующих элементов запрещено. Продолжительность однократного пребывания работника в СИЗ определяется нарядом-допуском, но не должно превышать 30 мин., а время на отдых работников должно составлять не менее 15 мин. Время нахождения в СИЗОД не должно превышать 30 мин. Кроме того, при выполнении газоопасных работ, в которых выявлено

содержание вредных и опасных веществ в воздухе рабочей зоны, а содержание кислорода менее 20 %, при данных обстоятельствах для защиты органов дыхания работающих, применяются шланговые (ПП-1 или ПП-2) или кислородно-изолирующие противогазы или воздушные изолирующие аппараты, а использование фильтрующих противогазов запрещается. При использовании дыхательного шланга длиной 10 м и более необходимо применять противогаз шлангового типа с принудительной подачей воздуха и без изломов и крутых изгибов. Необходимо наличие резервного комплекта СИЗОД, то есть СИЗОД необходимых размеров, комплекта шлангового противогаза, маски нужных размеров является обязательным условием.

В случаях возникновения чрезвычайной ситуации, связанной с выбросом в окружающую среду токсичных и взрывоопасных веществ на действующих технологических установках опасного промышленного объекта помимо аналогичных действий оповещения всех работников, руководителей и персонала, необходимо организовать незамедлительная эвакуация с применением СИЗОД на специальные площадки «места сбора при газовой опасности». Возобновление проведения газоопасных работ происходит после ликвидации чрезвычайной ситуации и с разрешения руководства и только в том случае, если в результате анализа воздушной среды концентрация вредных веществ не превышает предельно-допустимых концентраций для рабочей зоны [3].

В заключении хотелось бы отметить, важность и необходимость комплексность защитных мероприятий и практическое обучение применению средствами индивидуальной защиты, с целью максимального снижения вероятности потерь и поражения при возможных авариях и проведения работ повышенной опасности [4, 5]. Также при планируемых работах повышенной опасности приоритетным является обеспечение промышленной безопасности, и на современном уровне необходима диагностика оборудования на всех стадиях их жизненного цикла, мониторинг состояния объектов и рисков при их эксплуатации.

Список литературы

1. Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 14.11.2023).
2. Махутов Н. А. Конструкционная прочность, ресурс и техногенная безопасность. Новосибирск : Наука, 2005. 493 с.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» : утв. Приказом Ростехнадзора № 528 от 15.12.2020.
4. Бодня М. С., Ратьева А. Г., Абуова Г. Б. Цифровая трансформация как фактор снижения производственного травматизма в строительстве // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2025. № 1 (51). С. 115–120.
5. Авдеева И. В., Чернышова А. Г., Насибулина Б. М. Интегрированная система менеджмента в области производственной и пожарной безопасности, безопасности дорожного движения и охраны труда на промышленном предприятии // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 3 (45). С. 140–146.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА АСТРАХАНСКОГО РЕГИОНА

А. Г. Чернышова¹, Г. Б. Абуова¹, Б. М. Насибулина²

¹*Астраханский государственный*

архитектурно-строительный университет,

²*Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева*

(г. Астрахань, Россия)

Влияние метеорологических условий проявляется по-разному при холодных и нагретых выбросах из высоких и низких и высоких труб. При низких и холодных выбросах вблизи источника концентрация примеси невелика, она увеличивается на подветренной стороне и достигает максимума на некотором расстоянии от трубы, зависящем от скорости ветра. Чем выше источник загрязнения, тем больше рассеивается примесь в атмосфере. Инверсии температуры в сочетании с различными скоростями ветра могут усиливать опасность накопления примесей или создавать условия для их рассеивания. Поэтому большую опасность для города представляют застойные ситуации, когда мощная и длительная приземная инверсия сопровождается слабым ветром.

Ключевые слова: *экологический мониторинг, выбросы, загрязняющие вещества, примеси, атмосферный воздух, концентрация.*

The level of pollution of the surface layer of atmospheric air is created as a result of the receipt of emissions of harmful substances from all sources and the influence of atmospheric processes on the transfer and dispersion of these substances. The influence of meteorological conditions manifests itself in different ways with cold and heated emissions from high and low and high pipes. At low and cold emissions near the source, the impurity concentration is small, it increases on the leeward side and reaches a maximum at some distance from the pipe, depending on the wind speed. The higher the source of pollution, the more the impurity is dispersed in the atmosphere. Temperature inversions in combination with different wind speeds can increase the risk of accumulation of impurities or create conditions for their dispersion. Therefore, stagnant situations are a great danger for the city, when a powerful and prolonged surface inversion is accompanied by a weak wind.

Keywords: *environmental monitoring, emissions, pollutants, impurities, atmospheric air, concentration.*

Знание закономерностей формирования уровней загрязнения атмосферного воздуха, тенденций их изменений является крайне необходимым для обеспечения требуемой чистоты воздушного бассейна. Основой для выявления закономерностей служат наблюдения за состоянием загрязнения воздушного бассейна. Служба наблюдений и контроля состояния атмосферного воздуха состоит из двух частей, или систем: наблюдений (мониторинга) и контроля. Первая система обеспечивает наблюдение за качеством атмосферного воздуха в городах, населенных пунктах и территориях, расположенных вне зоны влияния конкретных источников загрязнения. Вторая система обеспечивает контроль источников загрязнения и регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу [4].

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха проводятся в районах интенсивного антропогенного воздействия (в городах, промышленных и агропромышленных центрах и т. д.) и в районах, удаленных от источников загрязнения (в фоновых районах). Как правило, фоновые наблюдения по специальной программе фоновое экологического мониторинга проводятся в биосферных заповедниках и заповедных территориях [1].

Необходимость организации контроля загрязнения атмосферного воздуха в зоне интенсивного антропогенного воздействия определяется предварительными экспериментальными (в течение 1–2 лет) и теоретическими исследованиями с использованием методов математического и физического моделирования. Такой подход позволяет оценить степень загрязнения той или иной примесью атмосферного воздуха в городе или любом другом населенном пункте, где имеются стационарные и передвижные источники выбросов вредных веществ.

Существующая в России сеть наблюдений загрязнения атмосферного воздуха включает посты ручного отбора проб воздуха и автоматизированные системы наблюдений и контроля окружающей среды. Посты наблюдений за уровнем загрязнения (ПНЗ) воздуха подразделяются на три категории: стационарный пост – для систематических и длительных наблюдений; маршрутный пост, представляющий передвижные лаборатории; передвижные (подфакельные) посты, которые служат для разовых наблюдений под дымовыми и газовыми факелами [4].

В Астраханской области сеть производственного экологического мониторинга широко представлена в Астраханском центре по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и ООО «Газпром добыча Астрахань». Сеть наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на территории Астраханской области и города, включает 18 стационарных постов и 14 автоматических стационарных постов контроля загазованности атмосферного воздуха (АПКЗ). Для оценки качества уровня загрязнения атмосферы используются следующие характеристики загрязнения атмосферного воздуха: средняя концентрация примеси в воздухе, мг/м^3 , максимальная разовая концентрация, мг/м^3 , максимальная среднесуточная концентрация, мг/м^3 . Оценка качества воздуха производится с учетом принятых Минздравом стандартов предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест [4].

Наблюдения Астраханского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проводятся на восьми стационарных постах. Из них пять постов располагаются в г. Астрахани (ПНЗ 1, ПНЗ 3, ПНЗ 4, ПНЗ 9, ПНЗ 7), 1 пост в г. Нариманов (ПНЗ 8), один пост в п. Досанг (ПНЗ 6), один пост в п. Аксарайский (ПНЗ 10) государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Лабораторией контролю за атмосферным воздухом ГУ «Астраханский ЦГМС» измеряются 10 вредных веществ: основные – взвешенные вещества, диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода; специфические – формальдегид, оксид азота, растворимые сульфаты, сажа, сероводород, аммиак, а также отбираются пробы на тяжелые металлы

и бенз(а)перен [2]. Анализируя мониторинговые наблюдения, можно сказать, что средние концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, диоксида азота, оксида азота, сероводорода, сажи снизились. Средние концентрации аэрозолей растворимых сульфатов, оксида углерода остались на прежнем уровне. Повысились средние концентрации формальдегида, аммиака [2].

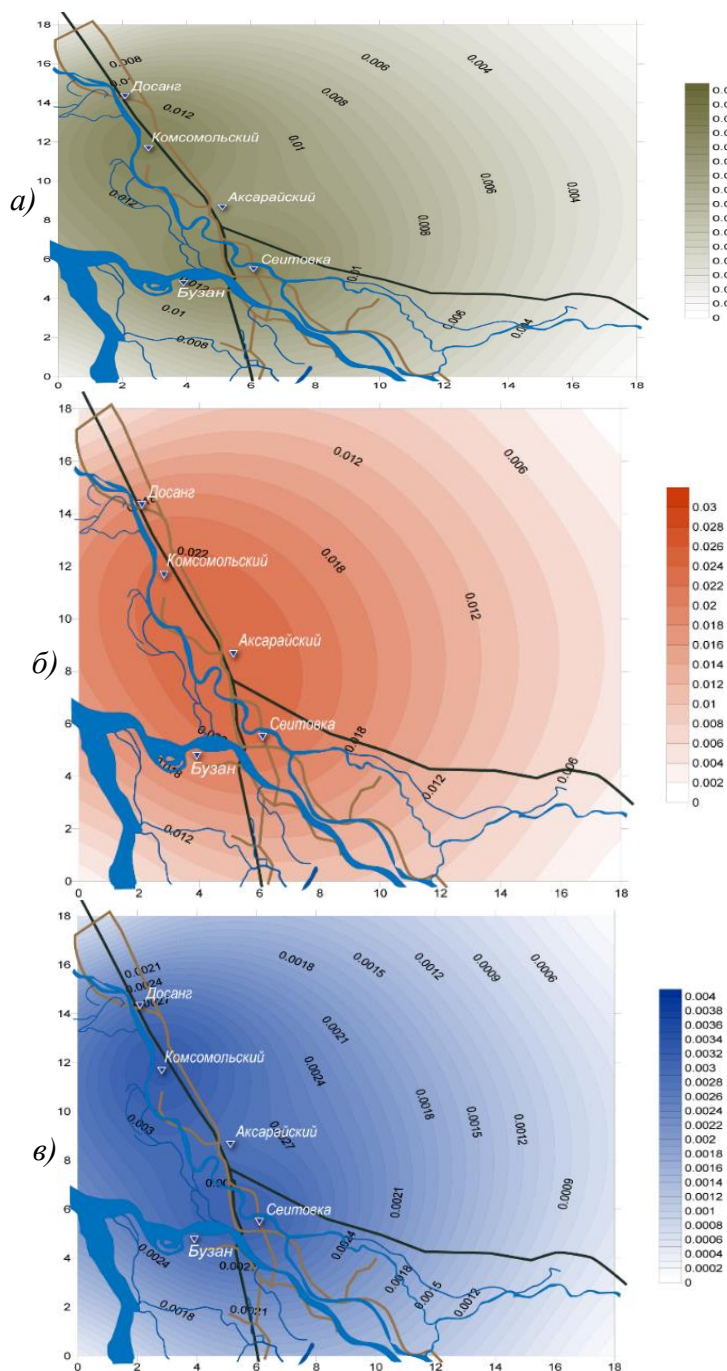


Рис. Средние многолетние показатели по основным загрязняющим веществам:
 а – сероводород (H_2S); б – диоксид азота (NO_2); в – диоксид серы (SO_2)

Ведомственная лаборатория охраны окружающей среды ООО «Газпром добыча Астрахань», по набору контролируемых показателей и регламенту деятельности посты наблюдения включены в общегосударственную сеть

наблюдений за состоянием атмосферного воздуха Росгидромета России, территориально-производственную систему экологического мониторинга Астраханской области. Основной задачей ЛООС, является осуществление комплекса работ в области производственного экологического мониторинга (ПЭМ) природных сред, находящихся в зоне воздействия АГК. В составе системы ПЭМ АГК функционируют 14 АПКЗ, 12 из которых размещены вблизи границы СЗЗ комплекса со стороны населенных пунктов [3]. Ведомственная лаборатория охраны окружающей среды (ЛООС) ООО «Газпром добыча Астрахань» проводит наблюдения в пяти населенных пунктах Астраханского газоконденсатного месторождения (АГКМ). Мониторинговые наблюдения осуществляются на постах следующих типов: стационарные (ст. Аксарайская); маршрутные (с. Бузан – СМП, ст. Досанг, п. Комсомольский, с. Сеитовка, граница 5 км СЗЗ); передвижные (п/ф 3 км от факелов АГПЗ; п/ф 5 км от факелов АГПЗ; п/ф 8 км от факелов АГПЗ).

За многолетний период отмечена устойчивость в распределении средних и максимальных концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха изучаемых населенных пунктов.

Загрязнение атмосферного воздуха по отдельным населенным пунктам, расположенным на границе СЗЗ АГК, в течение последних пяти лет имеет сходный характер по направленности и отличается стабильностью. Величины многолетних средних концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов, прилегающих к границе СЗЗ АГК невелики, явных различий по отдельным поселкам не наблюдается [3].

Исходя из контроля над состоянием атмосферного воздуха, на границе санитарно-защитных зон, можно отметить, что ареалы выбросов данного предприятия, концентрируются в промышленной и СЗЗ и носят локальный характер. Присутствие в нижних слоях атмосферного воздуха опасных примесей, в пределах допустимых значений, тем не менее свидетельствует о неблагоприятной экологической обстановке в районе исследования, что также влияет на экологическую обстановку водных экосистем [5]. Следовательно, для предотвращения роста загрязнения необходимо проводить мероприятия по снижению выбросов от источников загрязнения.

Список литературы

1. Баранова М. В., Бармин А. Н., Горбунова А. Г., Насибулина Б. М., Пучков М. Ю. Экологическая оценка состояния окружающей среды Красноярского района Астраханской области. Астрахань : Астраханский университет, 2009. 127 с.
2. Горбунова А. Г., Насибулина Б. М. Особенности загрязнения воздушного бассейна Астраханской области. Астрахань : Астраханский университет, 2012. 123 с.
3. Насибулина Б. М., Курочкина Т. Ф., Бармин А. Н., Истелюева А. А., Горбунова А. Г. Региональные проблемы размещения промышленных отходов. Астрахань : АГУ, 2018. 175 с.
4. Дедков Ю. М., Насибулина Б. М., Горбунова А. Г. Состояние атмосферного воздуха Российской Федерации и экологические аспекты его охраны. М., 2019. 92 с.
5. Абуова Г. Б., Масютин Н. С., Москвичева Е. В. Экологическое состояние водных объектов в Южном регионе России // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 4 (26). С. 35–39.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

А. Ж. Тлегенова, Г. Б. Абуова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются особенности организации тушения пожаров в высотных зданиях с учетом современных тенденций градостроительства. Проанализированы основные проблемы, возникающие при ликвидации пожаров в зданиях повышенной этажности, приведены статистические данные о пожарах и гибели людей, а также рассмотрены пути повышения эффективности противопожарной защиты. Особое внимание уделено роли автоматических систем пожарной безопасности, тактическим действиям пожарно-спасательных подразделений и вопросам эвакуации людей.

Ключевые слова: *высотные здания, тушение пожаров, пожарная тактика, эвакуация, автоматические системы пожаротушения, пожарная безопасность.*

The article discusses the features of firefighting in high-rise buildings, taking into account modern trends in urban planning. It analyzes the main problems that arise during firefighting in high-rise buildings, provides statistical data on fires and fatalities, and discusses ways to improve the effectiveness of fire protection. Special attention is given to the role of automatic fire safety systems, the tactical actions of fire and rescue units, and the issues of evacuation.

Keywords: *high-rise buildings, firefighting, fire tactics, evacuation, automatic fire extinguishing systems, fire safety.*

Активное развитие городов и дефицит свободных территорий в крупных населенных пунктах привели к широкому распространению высотных зданий. Жилые дома высотой более 16 этажей, многофункциональные комплексы, бизнес-центры и гостиницы стали неотъемлемой частью современной городской застройки. Вместе с тем рост этажности зданий сопровождается увеличением пожарной опасности и усложнением условий для тушения пожаров.

Пожары в высотных зданиях характеризуются высокой интенсивностью развития, быстрым распространением опасных факторов пожара и значительными трудностями при организации спасения людей. Практика показывает, что даже при сравнительно небольшом очаге возгорания последствия могут быть катастрофическими из-за задымления путей эвакуации и невозможности оперативного доступа пожарных подразделений к месту пожара.

В связи с этим организация тушения пожаров в высотных зданиях требует комплексного подхода, включающего совершенствование нормативной базы, техническое оснащение зданий и повышение уровня профессиональной подготовки пожарно-спасательных подразделений [1–4].

Высотные здания обладают рядом конструктивных и эксплуатационных особенностей, которые оказывают существенное влияние на развитие пожара и тактику его тушения.

Во-первых, значительная высота здания затрудняет подачу огнетушащих веществ с помощью пожарной техники. Возможности автолестниц и подъемников ограничены, а их применение зачастую невозможно из-за плотной застройки и узких проездов.

Во-вторых, в высотных зданиях широко распространены вертикальные каналы – шахты лифтов, мусоропроводы, вентиляционные каналы, инженерные коммуникации. При возникновении пожара они способствуют быстрому распространению дыма и горячих газов по этажам, создавая эффект «дымохода».

В-третьих, большая численность людей, находящихся в здании, усложняет процесс эвакуации. Особенно это актуально для жилых зданий, где в ночное время люди находятся в состоянии сна и не всегда своевременно реагируют на сигналы оповещения.

Анализ статистических данных показывает, что пожары в высотных зданиях составляют относительно небольшую долю от общего числа пожаров, однако их последствия, как правило, более тяжелые.

Несмотря на то, что пожары в зданиях выше 16 этажей происходят реже, именно они характеризуются наибольшим количеством погибших и пострадавших. Это объясняется сложностью эвакуации, быстрым задымлением и ограниченными возможностями пожарных подразделений.

Таблица

Распределение пожаров по этажности зданий

Этажность здания	Доля пожаров, %
До 5 этажей	54
6–9 этажей	27
10–16 этажей	14
Более 16 этажей	5

Таблица демонстрирует распределение пожаров по этажности зданий и позволяет сделать вывод о необходимости усиления противопожарной защиты именно высотных объектов.

Анализ причин гибели людей при пожарах в высотных зданиях показывает, что основную опасность представляют не открытое пламя, а продукты горения.

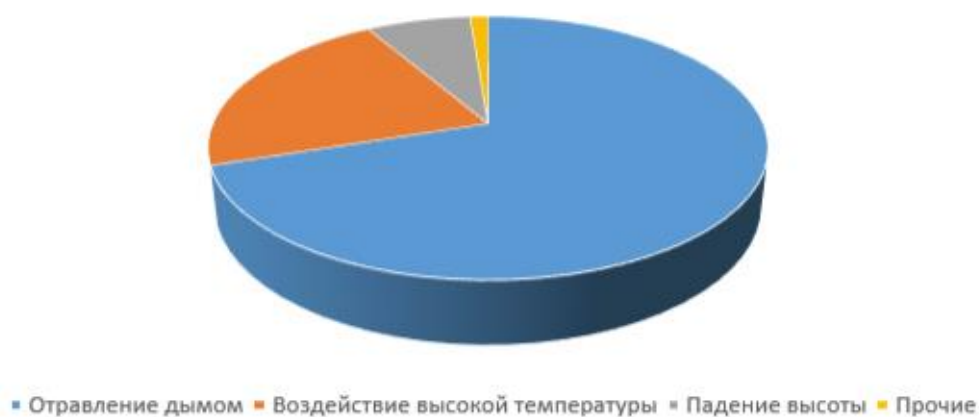


Рис. 1. Основные причины гибели людей при пожарах

Согласно рисунку 1, можно сделать вывод о ключевой роли систем дымоудаления и противодымной защиты. Даже при отсутствии непосредственного контакта с огнем люди погибают из-за высокой концентрации токсичных газов.

На начальном этапе особое значение имеет разведка пожара. Необходимо определить:

- этаж и площадь возгорания;
- наличие людей в опасной зоне;
- состояние путей эвакуации;
- работоспособность систем противопожарной защиты.

В современных условиях для разведки все чаще применяются беспилотные летательные аппараты и тепловизионные средства.

Основным способом тушения пожаров в высотных зданиях является подача воды или пенообразующих растворов по внутренним пожарным водопроводам. При этом особое внимание уделяется обеспечению достаточного давления, которое зачастую достигается путем установки перекачивающих насосов.

Эвакуация людей является приоритетной задачей. Для этого используются незадымляемые лестничные клетки, системы подпора воздуха и пожарные лифты. Важно обеспечить защиту путей эвакуации от дыма и паники.

Внедрение автоматических систем пожарной безопасности существенно снижает последствия пожаров.

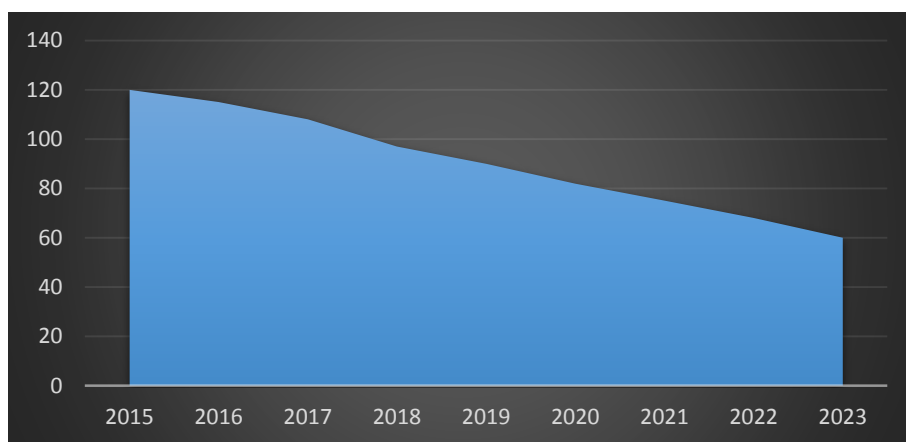


Рис. 2. Динамика количества погибших при пожаре в высотных зданиях

Статистика на рисунке 2 отражает устойчивую тенденцию снижения числа погибших. Это связано с внедрением автоматических систем пожаротушения, дымоудаления и оповещения, а также с повышением требований к проектированию высотных зданий.

К основным направлениям повышения эффективности тушения пожаров в высотных зданиях относятся:

- совершенствование нормативных требований;
- внедрение интеллектуальных систем пожарной безопасности;
- развитие пожарных лифтов и систем противодымной защиты;
- регулярное обучение персонала и населения.

Особое значение имеет комплексный подход, при котором технические, организационные и тактические меры дополняют друг друга.

Таким образом, организация тушения пожаров в высотных зданиях является одной из наиболее сложных задач пожарной безопасности. Анализ статистических данных и практики тушения пожаров показывает, что снижение последствий возможно только при условии внедрения современных систем пожарной защиты, грамотного проектирования зданий и высокой профессиональной подготовки пожарно-спасательных подразделений.

Список литературы

1. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы : дата введения 2020-09-19. М. : Стандартинформ, 2020. 46 с.
3. Багдадюлян Д. А., Абуова Г. Б. Обеспечение пожарной безопасности зданий и сооружений // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования. Астрахань, 2021. С. 253–255.
4. Абуова Г. Б., Богатырев И. Т., Багдадюлян Д. А. Влияние человеческого факторов на обстановку с пожарами в населенных пунктах // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования. Астрахань, 2020. С. 105–108. EDN NVNVOY.

УДК 553.4:915.46

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ РАЗВИТИЯ ИРРИГАЦИИ В АРИДНЫХ РЕГИОНАХ МЬЯНМЫ: ИСТОЩЕНИЕ И ЗАСОЛЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Мин. О. Со¹, Л. В. Боронина²

*¹Российский государственный геологоразведочный университет
им. Серго Орджоникидзе,*

*²Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет
(г. Москва, Россия)*

Мьянма располагает значительными водными ресурсами, однако аридные районы страны, особенно Центральная засушливая зона, часто испытывают дефицит воды. В условиях ограниченной и нерегулярной обеспеченности поверхностными водами подземные воды все в большей степени используются для целей орошения. В данной статье рассматриваются основные гидрогеологические риски, связанные с развитием орошения на основе подземных вод в аридных районах Мьянмы. Особое внимание уделяется процессам истощения и засоления подземных вод. Кратко охарактеризованы основные водоносные горизонты и особенности использования подземных вод. Показано, что недостаточная развитость систем мониторинга и управления водными ресурсами усиливает указанные риски, что подчеркивает необходимость более рационального и научно обоснованного использования ресурсов подземных вод

Ключевые слова: *подземные воды, орошение, гидрогеологические риски, истощение подземных вод, засоление, аридные регионы, Мьянма.*

Myanmar has significant water resources, but arid areas, especially the Central Dry Zone, often face water shortages. Because surface water is limited and irregular, groundwater is increasingly used for irrigation. This article discusses the main hydrogeological risks related to the development of groundwater irrigation in arid regions of Myanmar. Particular attention is paid to groundwater depletion and salinization. The characteristics of the main aquifers and patterns of groundwater use are briefly considered. The study shows that weak monitoring and management systems increase these risks and highlights the need for more rational use of groundwater resources.

Keywords: *groundwater, irrigation, hydrogeological risks, groundwater depletion, salinization, arid regions, Myanmar.*

Мьянма является страной, богатой водными ресурсами, и может быть отнесена к регионам с низким уровнем водного дефицита. Суммарный потенциал поверхностных и подземных водных ресурсов Мьянмы оценивается приблизительно в 1 081 км³/год и 495 км³/год соответственно [1]. Согласно стратиграфическому строению, на территории Мьянмы выделяется одиннадцать различных типов водоносных горизонтов (рис.).

В зависимости от литологического состава и условий осадконакопления подземные воды водоносных горизонтов существенно различаются по качеству и количеству. Подземные воды аллювиальных и ирравадийских водоносных горизонтов оцениваются как пригодные для использования как в оросительных целях, так и для хозяйственно-бытового водоснабжения. Подземные воды, извлекаемые из пегуанских, эоценовых и плато-известняковых водоносных горизонтов, используются для хозяйственно-бытового водоснабжения в районах с дефицитом водных ресурсов, несмотря на то, что данные горизонты не пригодны для питьевого водоснабжения.

Широкое использование подземных вод для целей орошения в Мьянме началось лишь в 1980-е годы, хотя мелкомасштабные оросительные системы на их основе существовали еще с 1940-х годов [2]. До 1980-х годов освоение подземных вод ограничивалось частным сектором и охватывало сравнительно небольшие территории с неглубоким уровнем грунтовых вод, которые могли эксплуатироваться вручную либо с применением простых насосных установок из шахтных колодцев или неглубоких трубчатых скважин [3]. Несмотря на рост числа неглубоких скважин в последние десятилетия, для более полного использования оросительного потенциала подземных вод потребовалось развитие сети глубоких трубчатых скважин.

Оросительная вода, поступающая из водоносных горизонтов, имеет очевидные преимущества для сельскохозяйственных нужд Засушливой зоны, расположенной вдали от крупных рек и водохранилищ, особенно в условиях адаптации сельского хозяйства к климатической изменчивости и низкой продуктивности земледелия [4]. В связи с многочисленными проблемами, характерными для традиционного орошения поверхностными водами (в частности, значительными колебаниями уровней воды в крупных реках, создающими трудности для насосных подъемных систем), подземные воды все чаще рассматриваются как важная альтернативная база водоснабжения. В Мьянме ак-

тивное развитие орошения продолжается вдоль основных речных русел. Населенные пункты, удаленные от пойменных территорий, могут опираться лишь на более локальные и распределенные источники подземных вод.

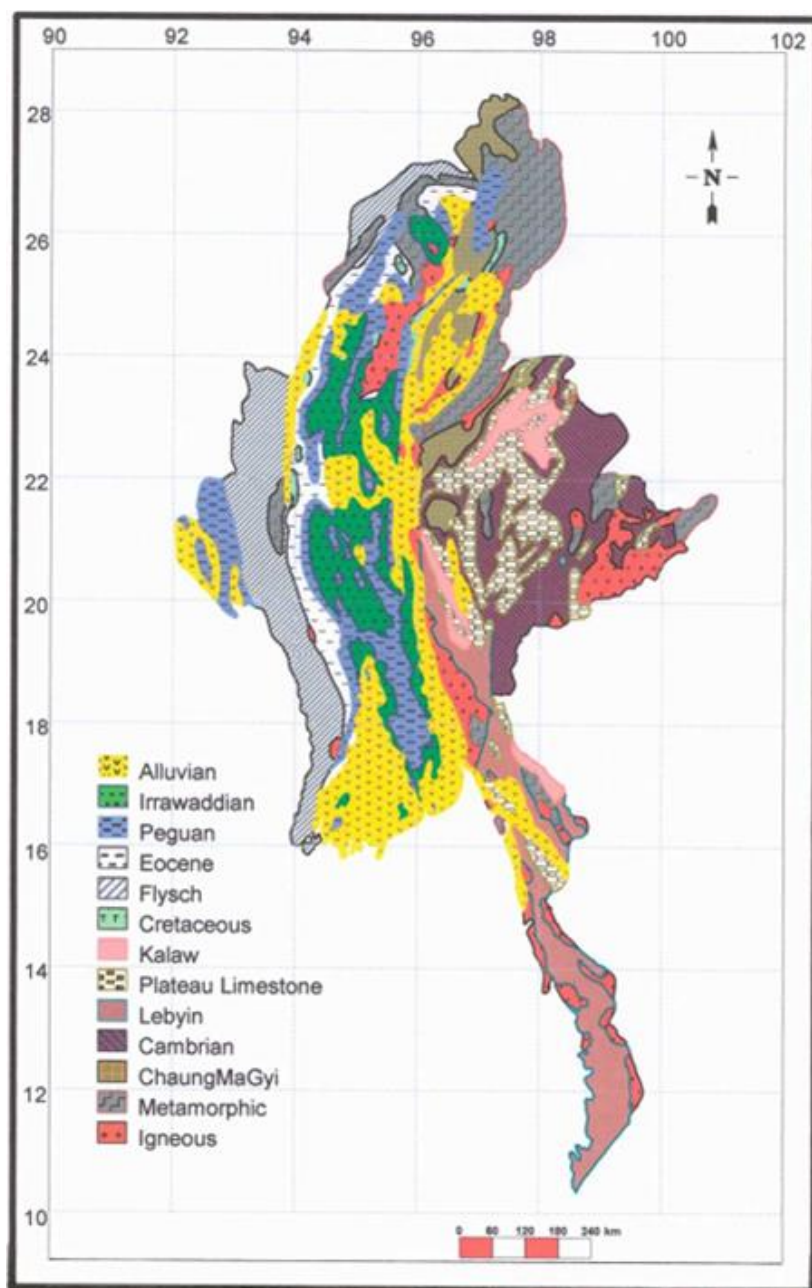


Рис. Водоносные горизонты в Мьянме: Alluvian – Аллювиальный, Irrawaddian – Иравадийский, Peguan – Пегуанский, Eocene – Эоцен, Flysch – Флиш, Cretaceous – Меловой, Kalaw – Калау, Plateau Limestone – Известняковое плато, Lebyin – Лебьин, Cambrian – Кембрий, ChaungMaGyi – Чаунгмагьи, Metamorphic – Метаморфический, Igneous – Магматический

Согласно национальным данным, приведенным в глобальном обзоре сельскохозяйственных переписей [4], современная площадь земель, орошаемых за счет подземных вод в Мьянме, составляет порядка 1 000 км², что эквивалентно примерно 5 % общей площади орошаемых территорий страны.

Данные таблицы показывают, что общее количество трубчатых скважин в стране в 2010–2011 годах превышало 33 000 штук, при этом около 60 % из них приходилось на три региона засушливой зоны. Соответствующий объем водоотбора в этих регионах оценивался в 215 млн м³/год. Оценки за последний десятилетний период отсутствуют, однако с учетом увеличения числа скважин в предшествующие годы ожидается дальнейший рост водоотбора подземных вод [4].

Анализ показателей (табл.) отражает выраженную сезонную неравномерность водоотбора подземных вод для орошения, с доминированием эксплуатации водоносных горизонтов в сухой сезон, что указывает на возрастающую нагрузку на ресурсы подземных вод, особенно в районах с ограниченной доступностью поверхностного стока.

Таблица

Водоотбор подземных вод для орошения по дивизионам (2010/2011 годы)

Дивизион /штат	Количество трубчатых скважин	Водоотбор подземных вод, млн м ³		
		Влажный сезон	Сухой сезон	Всего
Сагайн	8 271	56,40	61,93	118,33
Район «99 прудов»	442	11,45	32,71	44,16
Моньива	141	11,02	16,99	28,01
Магве	4 154	3,53	12,52	16,05
Мандалай	10 989	7,88	16,33	24,21
Прочие регионы	13 238	4,31	330,59	334,90
Итого	33 081	91,06	458,55	549,60

Засоление подземных вод является одним из наиболее критических последствий развития орошаемого земледелия в аридных районах Мьянмы. Формирование данного процесса обусловлено совокупностью гидрогеологических механизмов. Высокие значения испарения и транспирации приводят к концентрации растворенных солей в орошаемых почвах и в приповерхностных горизонтах подземных вод, тогда как чрезмерный водоотбор может вызывать восходящую миграцию более глубоких, минерализованных подземных вод в зоны распространения пресных вод [5].

В дельтовых и прибрежных районах интенсивная эксплуатация подземных вод дополнительно ускоряет процессы морской интрузии, особенно в дельте реки Айейярвади [3, 4]. Подземные воды содержат различное количество солей, растворенных в процессе их фильтрации через водоносные горизонты. С химической точки зрения солевой состав представлен в основном ионными ассоциациями $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+} - \text{Mg}^{2+} - \text{K}^+$ и $\text{Cl}^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{HCO}_3^- - \text{CO}_3^{2-}$, а также рядом микроэлементов, включая Fe, Mn и другие металлы.

Повышенные концентрации растворенных солей существенно снижают пригодность подземных вод для питьевого водоснабжения и большинства

иных видов водопользования. Засоленные подземные воды могут непосредственно приводить к снижению урожайности сельскохозяйственных культур, ухудшению структуры почв и снижению инфильтрационной способности почвенного профиля [5].

Засоление является фактором, ограничивающим использование подземных вод во многих районах, особенно в пределах засушливой зоны. При этом данный процесс носит в значительной степени естественный характер и не поддается простым мерам снижения; в большинстве случаев его можно лишь учитывать и избегать эксплуатации подземных вод с неблагоприятным химическим составом или использовать современные методы водоподготовки [6].

Эффективное управление ресурсами подземных вод в аридных районах Мьянмы ограничивается недостаточной развитостью мониторинговых сетей, ограниченными возможностями гидрогеологического моделирования и несовершенством нормативно-правовой базы. Отсутствие механизмов регулирования водоотбора и систематического контроля минерализации подземных вод затрудняет раннее выявление негативных тенденций деградации водоносных горизонтов [7].

Для снижения гидрогеологических рисков требуется внедрение интегрированных подходов к управлению водными ресурсами, включая меры со стороны водопотребления, такие как повышение эффективности оросительных систем, сопряженное (комплексное) использование поверхностных и подземных вод, а также установление лимитов водоотбора, согласованных с оценками естественного и искусственного питания водоносных горизонтов.

Список литературы

1. Departmental Report of Department of Geological Survey and Mineral Exploration (D.G.S.E), Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation, Myanmar.
2. Siebert S., Burke J., Faures J. M., Frenken K., Hoogeveen J., Döll P., Portmann F. T. Groundwater use for irrigation – a global inventory. 2010 . Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.
3. QSEM, A pilot qualitative social and economic monitoring. Livelihoods and Food Security Trust Fund. 2011.
4. Pavelic P., Senaratna Sellamuttu S., Johnston R., McCartney M., Sotoukee T., Balasubramanya S., Suhardiman D., Lacombe G., Douangsavan S., Joffre O., Latt K., Zan A. K., Thein K., Myint A., Cho C., Htut Y. T. Integrated Assessment of Groundwater use for Improving Livelihoods in the Dry Zone of Myanmar. Colombo, Sri Lanka : IWMI, 2015.
5. Drury L., Aqua Rock Konsultants. Hydrogeology of the Dry Zone Central Myanmar. 2017.
6. Мин О. С, Боронина Л. В. Исследование условий формирования ресурсов и режима подземных вод района Пакокку в Центральной Мьянме // Новые идеи в науках о Земле : материалы XVII Международной научно-практической конференции. М. : МГРИ, 2025. С. 101–104.
7. Myanmar Institute for Integrated Development. Groundwater and Surface Water Resources Assessment Lemaungkwe Hills. Himalica Myanmar Pilot Project Kalaw. Nyaungshwe Townships Shan State. Myanmar. 2015.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА

А. В. Камоликов, О. М. Шикунская, П. М. Палатов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В работе показана острая необходимость повышенного внимания к водоочистке газоперерабатывающих предприятий в связи с повышенной опасностью таких объектов. Обоснована целесообразность применения системного анализа для выявления причин недостаточной эффективности применяемой технологии очистки сточных вод. Разработанная на основе применения системного анализа функциональная модель комплексной системы очистки сточных вод позволила выявить «узкие места» реализуемых процессов и найти решение проблемы.

Ключевые слова: *газоперерабатывающий завод, технология очистки сточных вод, системный анализ, функциональная модель, диаграмма.*

In work the concept of biologically dangerous object is given, justification of need of modeling of processes of the emergency reaction in the conditions of the fire (explosion) is given in biologically dangerous object for ensuring activity of the population. The developed functional model is presented by a number of charts. The analysis of the developed model allows to plan actions of services of the emergency reaction most effectively.

Keywords: *biologically dangerous object, emergency situation, emergency reaction, functional model, diagram.*

Газоперерабатывающие предприятия относятся к сложным, опасным объектам, требующим особенного внимания

Вследствие высокой техногенной нагрузки возрастает вероятность возникновения ЧС. В связи с этим наиболее остро встает вопрос об обеспечении жизнедеятельности населения в условиях ЧС. Сложные, опасные, охраняемые объекты требуют особенного внимания [1]. Они несут значительную нагрузку на окружающую среду, поэтому к системам очистки сточных вод на таких объектах предъявляются очень высокие требования.

Ввиду сложности и комплексности систем очистки сточных вод на газоперерабатывающем предприятии бывает достаточно сложно найти причину их недостаточной эффективности. В таких случаях целесообразно применять системный анализ.

Системный анализ является эффективным инструментом для решения сложных систем. Он нашел свое применение в решении проблем в области исследования водных экологических систем [2], в системе ЖКХ в целом [3–4], решения проблем в области водоснабжения [5], в сфере водоотведения для различных объектов [6–8] и для газоперерабатывающих предприятий, в частности [9, 10].

Технология системы очистки сточных вод на газоперерабатывающем заводе имеет свои особенности и включает несколько этапов, направленных на минимизацию воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду.

Промышленные и загрязненные ливневые воды собираются по территории завода в накопительный резервуар. Затем сточная вода выкачивается из резервуара с помощью насосов и подается на очистные сооружения на очистку и обеззараживание по напорному трубопроводу. Результатом процесса очистки стоков являются очищенные воды, распределяемые на собственные нужды производства, и при невозможности хранения ввиду их большого объема, направляемые на сброс в поверхностный водный объект.

Эффективная система очистки сточных вод на газоперерабатывающем заводе требует комплексного подхода, включающего различные технологии и методы, чтобы удовлетворять экологическим требованиям и стандартам безопасности.

С использованием методов системного анализа авторы разработали функциональную модель технологии очистки сточных вод на газоперерабатывающем заводе.

В представленной системе объектом является комплекс взаимодействующих элементов, выполняющих определенную функцию.

Функциональная модель представлена в данной работе рядом диаграмм: двумя диаграммами дерева узлов (рис. 1, 2), контекстной диаграммой (рис. 3), диаграммой ее декомпозиции (рис. 4).

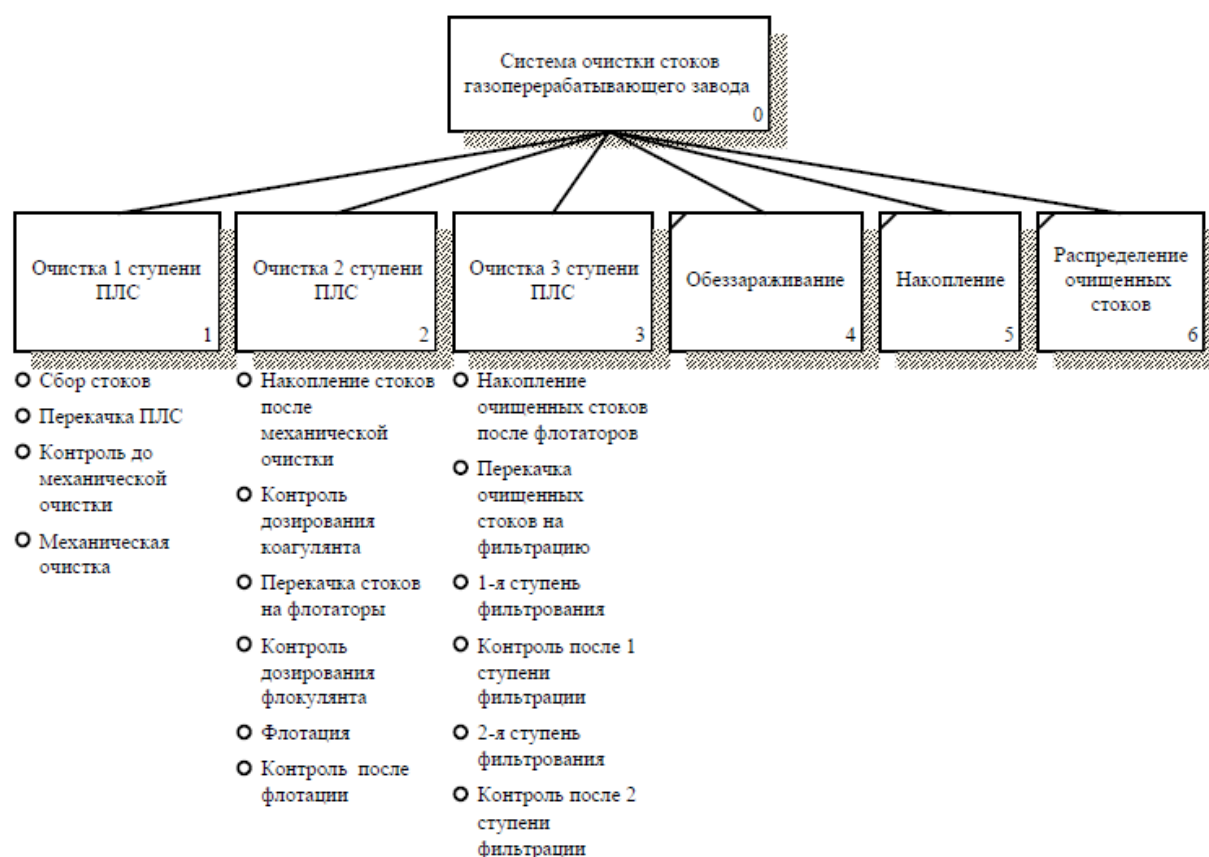


Рис. 1. Диаграмма дерева узлов функциональной модели экстренного реагирования при пожаре (взрыве) на биологически опасном объекте

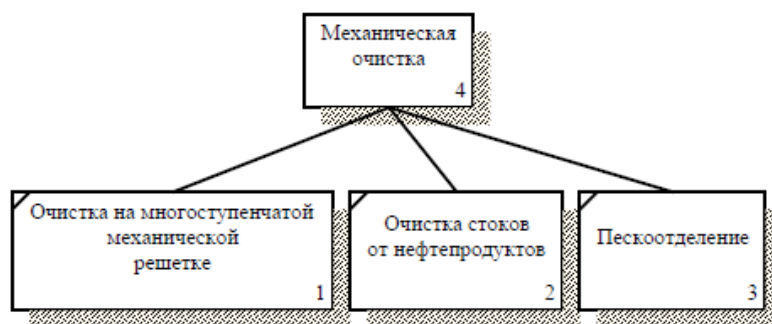


Рис. 2. Диаграмма дерева узлов функциональной модели экстренного реагирования при пожаре (взрыве) на биологически опасном объекте

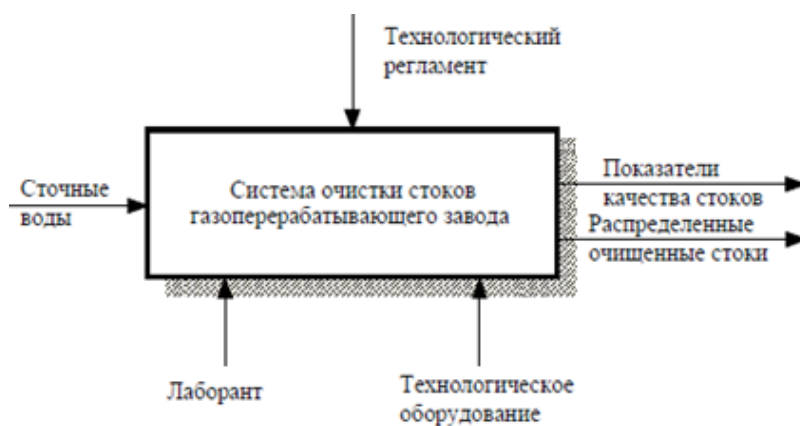


Рис. 3. Контекстная диаграмма функциональной модели экстренного реагирования при пожаре (взрыве) на биологически опасном объекте

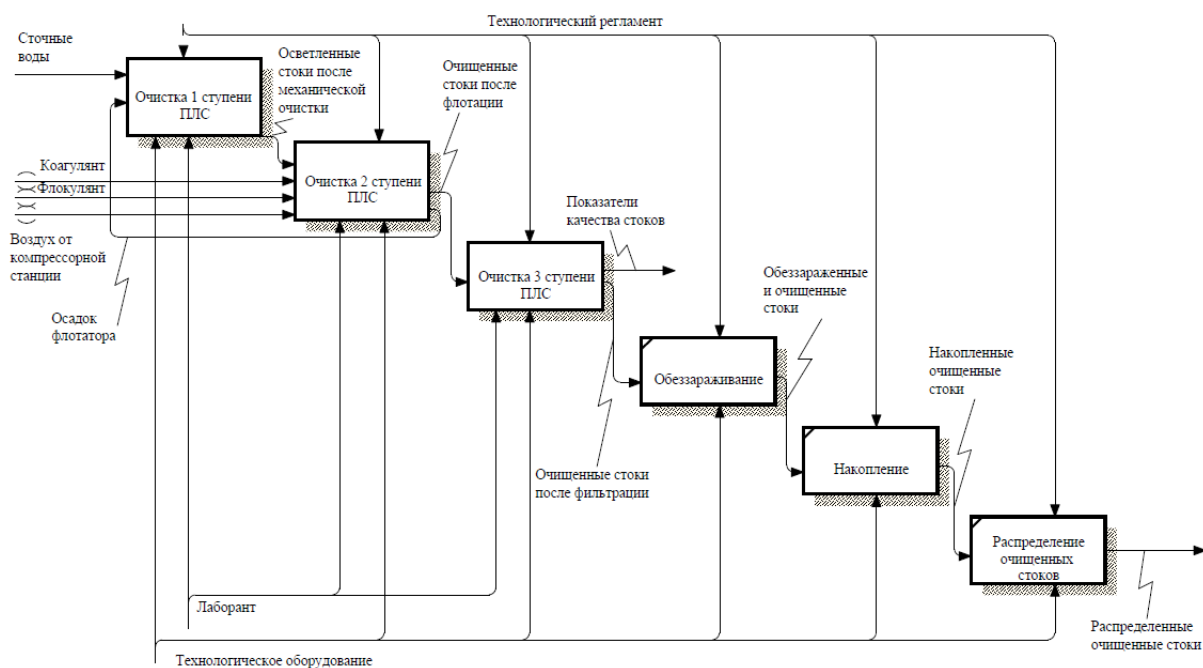


Рис. 4. Первая декомпозиция контекстной диаграммы

Анализ разработанной модели позволил выявить «узкие места» в процессах механической очистки и найти решение проблем.

Список литературы

1. Горбунова А. Г., Капизова А. М., Усынина А. Э. Организация системы промышленной безопасности на газоперерабатывающем предприятии в Астраханской области // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 2 (32). С. 113–116.
2. Shikulskaya O. M., Boronina L. V., Abuova G. B., Usynina A. E. Electronic classifier of natural water treatment technologies // IOP Conf. Series. 2020. P. 1–6.
3. Поспелова И. Ю., Данилец Т. А., Поспелова М. Я. Проблемы инженерных систем в особых условиях // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2014. № 4 (9). С. 90–97.
4. Фэн Н., Агаларов З. А., Шикульская О. М. Системный анализ организации и проведения ремонта трубопроводных систем в рамках цифровизации жилищно-коммунального хозяйства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 4 (42). С. 104–108.
5. Пазухин С. А., Шикульская О. М. Системный анализ одноступенчатой схемы очистки воды на основе функционального моделирования процессов // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. 2022. № 3 (155). С. 59–65.
6. Вертинский А. П. Современные методы очистки сточных вод: особенности применения и проблематика // Инновации и инвестиции. 2019. № 1. С. 175–182.
7. Фэн Н., Стоногина Т. А., Шикульская О. М. Системный анализ технологического процесса очистки сточных вод // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования. Астрахань, 2022. С. 19–22.
8. Чупин В. Р., Майзель И. В., Чупин Р. В., Нгуен Т. А. Оптимальная реконструкция систем водоотведения // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2014. № 5 (10). С. 86–102.
9. Шикульская О. М., Никулин О. Н., Буренин А. А. Моделирование технологической схемы очистки смешанных сточных вод с автоматизированным контролем с применением системного анализа // Развитие производительных сил Кузбасса: история, современный опыт, стратегия будущего. М., 2024. С. 350–366.
10. Shikulskaya O., Abuova G., Shikulskiy M., Nikulin O., Burenin A. System Analysis and Processes Modeling of Waste Water Treatment and Automatic Control of the Indicators Taking into Account an Emergency Probability // 2024 8th International Conference on Information, Control, and Communication Technologies (ICCT). 2024. P. 1–7.

УДК 574

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКИ ВОЛГИ

А. Ф. Сокольский, И. Н. Федорова, А. А. Каграманян

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Важность Волги не только как крупнейшей реки России, но и как символа национальной гордости, подчеркивает актуальность решения ее экологических проблем. Качество воды в реке ухудшается из-за целого ряда факторов, включая загрязнение из точечных источников, таких как неправильно управляемые сточные воды и промышленные сбросы, а также сельскохозяйственные стоки и ненадлежащие септические системы.

Ключевые слова: качество воды, река Волга, индикаторы загрязненности, превышение предельно допустимых концентраций, комплексная оценка.

The importance of the Volga River, not only as Russia's largest river but also as a symbol of national pride, highlights the urgency of addressing its environmental challenges. The water quality in the river is deteriorating due to a combination of factors, including pollution from non-point sources such as mismanaged wastewater and industrial discharges, as well as agricultural runoff and inadequate septic systems.

Keywords: *water quality, Volga River, pollution indicators, exceedance of maximum permissible concentrations, comprehensive assessment.*

В Астраханском регионе, который в значительной степени зависит от реки Волги и ее дельты для обеспечения водой, качество питьевой воды является критически важным вопросом [1–4]. Большая часть водопотребления и обеспечения различных хозяйственных нужд в регионе приходится на поверхностные воды, что делает качество воды отдельными водоемов ключевым фактором для поддержания здоровой водной инфраструктуры. Основными источниками загрязнения в регионе, особенно в дельте Волги, являются объекты, расположенные на сопредельных с Астраханью территориях, выше по течению реки Волга. Эти объекты включают в себя промышленные предприятия, сельскохозяйственные угодья и другие источники загрязнения, которые могут негативно влиять на качество воды в дельте Волги и в прилегающих к ней водоемах.

Для обеспечения качества питьевой воды в регионе необходимо проводить систематический мониторинг качества воды, а также реализовывать меры по очистке и охране водных ресурсов [3, 4]. Это может включать в себя разработку и внедрение эффективных технологий обработки воды, а также применение мер по предотвращению загрязнения, таких как ограничение использования химических веществ и отходов в водных бассейнах. Кроме того, важно усилить меры по восстановлению и сохранению биоразнообразия в дельте Волги, так как это также влияет на качество воды и здоровье окружающей среды.

Важно также учитывать влияние глобальных изменений климата на уровень воды в Волге и ее дельте, поскольку изменение климата может привести к изменениям в гидрологических условиях, что в свою очередь может оказывать влияние на качество воды в регионе. Поэтому разработка и реализация стратегий адаптации к изменениям климата является еще одним важным аспектом в обеспечении качества питьевой воды в Астраханском регионе. Анализ загрязнений поверхностных вод, проводимый Росгидрометом, включает в себя оценку 49 ингредиентов в соответствии с методиками Гидрохимического института. Для обработки и обобщения данных используются алгоритмы, включающие расчет коэффициента комплексности, комбинаторного индекса загрязнения и удельного комбинаторного индекса загрязнения. Эти методы основаны на руководящем документе «РД 52.24.643-2002», утвержденном и введенном в действие Росгидрометом 03.12.2002.

Комбинаторный индекс загрязненности воды (КИЗВ) и удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УИКЗВ) рассчитываются на основе 18 ингредиентов, включая растворенный кислород, хлориды, суль-

фаты, ХПК, БПК₅, азот аммонийный, азот нитритный, азот нитратный, железо, медь, цинк, ртуть, марганец, никель, фенолы, нефтепродукты, СПАВ и сульфиды. Эти методы позволяют проводить комплексную оценку степени загрязненности поверхностных вод, что является важным аспектом в управлении качеством воды и охране окружающей среды.

Сравнение результатов 2023 и 2024 годов в отношении качества воды в реке Волга указывает на общее улучшение качества воды в 2024 году по сравнению с 2023 годом. В 2023 году были обнаружены превышения ПДК (Допустимых пределов выбросов), в частности, для нитритов, фосфатов, железа, марганца, алюминия, меди, цинка, стронция, ванадия. Напротив, в 2024 году были зарегистрированы превышения только по аммонии, железу и марганцу. Рекомендуемые уровни химической потребности в кислороде (ХПК) в размере 30 мг/л наблюдались в оба года в верхнем течении реки Волга до Ульяновска.

В 2023 году в Волге были обнаружены превышения допустимых концентраций аммонийного азота, марганца и железа. Было отмечено, что концентрации железа ниже по течению от крупных городов, чем выше по течению, что, вероятно, связано с очисткой воды для коммунальных и промышленных нужд. Аналогичное снижение концентраций ниже по течению от города характерно также для марганца и алюминия.

Для решения проблемы качества питьевой воды в Астраханской области необходимо принимать комплексные меры, включая:

- мониторинг и контроль загрязнения воды: регулярное тестирование воды на присутствие вредных веществ и их концентрации, превышающих ПДК, поможет выявить источники загрязнения и принять меры по их устранению;
- улучшение качества сточных вод: очистка сточных вод на предприятиях и в домашних условиях, чтобы снизить концентрацию вредных веществ, входящих в водные ресурсы;
- создание и поддержание инфраструктуры: регулярное техническое обслуживание и ремонт водопроводных сетей и сооружений, а также модернизация систем водоснабжения и канализации для улучшения качества воды;
- развитие альтернативных источников водоснабжения: использование источников подземных вод и воды из озер и рек, которые не подвержены таким же интенсивному загрязнению;
- образование и информирование населения: проведение информационных кампаний среди населения о важности сохранения чистоты воды и о том, как это можно сделать на практике;
- законодательное регулирование: усиление контроля за соблюдением законодательства в области водоснабжения и канализации, а также введение строгих санкций за нарушение требований к качеству питьевой воды.

Эти меры помогут улучшить качество питьевой воды в Астраханской области и сделать ее доступной для всех жителей.

Список литературы

1. Юнусов Р. И., Сокольский А. Ф., Сангина Е. Г., Галкина М. А., Знобищев А. А. Доклад об экологической ситуации в Астраханской области в 2024 году // Служба природопользования и охраны окружающей среды. URL: <https://nat.astrobl.ru/docs/document-16g8i-8i13-30a-2c8i>.
2. Стоногина Т. А., Абуова Г. Б. Экологическое воздействие очищенных сточных вод на окружающую среду // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования. Астрахань, 2022. С. 42–43.
3. Боронина Л. В., Абуова Г. Б. Экологическая оценка эффективности очистки вод для малых населенных пунктов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 4 (30). С. 38–42.
4. Абуова Г. Б., Масютин Н. С., Москвичева Е. В. Экологическое состояние водных объектов в Южном регионе России // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 4 (26). С. 35–39.

УДК 621.165

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЖЕКТОРОВ ДЛЯ ПАРОВЫХ ТУРБИН

А. Ж. Мундагалиева, А. А. Мухин
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

Надежность и эффективность функционирования конденсационных установок паровых турбин в значительной степени зависит от работы основных эжекторов. В рамках текущего ремонта паровой турбины на Астраханской ТЭЦ-2 осуществлена замена основных эжекторов типа ЭПО-3-200 на новые эжекторы типа ЭПО-3-80, обладающие повышенным КПД и конструкцией с высокой степенью ремонтпригодности. По результатам испытаний новый эжектор показал высокую эффективность и производительность.

Ключевые слова: пароструйный эжектор, паровая турбина, конденсационная установка, поддержание вакуума, техническое перевооружение, модернизация оборудования, эффективность.

The reliability and efficiency of steam turbine condensing units largely depend on the performance of the main ejectors. As part of the ongoing repair of the steam turbine at Astrakhan SHPP-2, the main ejectors of the EPO-3-200 type were replaced with new ejectors of the EPO-3-80 type, which have increased efficiency and a design with a high degree of maintainability. Testing showed that the new ejector demonstrated high efficiency and performance.

Keywords: steam jet ejector, steam turbine, condensing unit, vacuum maintenance, technical re-equipment, equipment modernization, efficiency.

Конденсационная установка является одной из важнейших технологических подсистем, она обеспечивает надежную и экономичную выработку тепловой и электрической энергии паротурбинными установками. Конденсационная установка включает в себя конденсатор, подсистемы циркуляционного водоснабжения, отвода конденсата, а также воздухоудаления (эжекторы) [1, 2].

Неисправности в работе конденсационного агрегата приводят к снижению эффективности паротурбинной установки. Известно, что отказ эжектора приводит к отказу конденсационной установки и останову паровой турбины. Внезапный отказ эжектора может быть связан с нарушением работы эжектора, в том числе из-за схемы дренажа его охладителей [3].

Главная задача основных эжекторов паровой турбины заключается в создании и поддержании необходимого разрежения (вакуума) в конденсаторе для обеспечения высоких показателей КПД паротурбинной установки [4, 5].

Одним из основных факторов, определяющих технико-экономические показатели ТЭС, является вакуум, поддерживаемый в конденсаторе паротурбинной установки. Особое внимание соответствию вакуума в конденсаторе нормативным значениям уделяется для паротурбинных установок конденсационного типа [5, 6].

При проведении текущего ремонта турбины Т-110/120-130-5 ст. № 4 на Астраханской ТЭЦ-2 была произведена замена основных эжекторов ОЭ-4А и ОЭ-4Б (типа ЭПО-3-200) на новые эжекторы типа ЭПО-3-80, обладающие повышенным КПД и конструкцией с высокой степенью ремонтопригодности.

Основные эжекторы типа ЭПО-3-80 являются составной частью технологической установки паровой турбины, обеспечивающей отсос неконденсируемых газов и атмосферного воздуха.

Эжектор ЭПО-3-80 разработан специалистами кафедры «Турбины и двигатели» Уральского федерального университета (УрФУ) и предназначен для отсоса неконденсирующихся газов из конденсаторов паровых турбин, что обеспечивает стабильное поддержание вакуума и оптимальные условия теплообмена.

Эжектор типа ЭПО-3-80 представляет собой пароструйный насос с тремя ступенями сжатия и тремя охладителями паровоздушной смеси, размещенными в отдельных корпусах. Основное конструктивное отличие от эжектора типа ЭПО-3-200 – это оптимизированная геометрия проточной части, включая профилированное сопло и диффузор, рассчитанные с применением современных методов вычислительной гидродинамики.

Отличительной особенностью эжектора типа ЭПО-3-80 от эжектора ЭПО-3-200 является конструкция с выносными охладителями, являющихся как одной из наиболее надежных и ремонтопригодных. Выполнение охладителей в отдельных корпусах обеспечивает герметичность каждой ступени, исключает возможность перетока паровоздушной смеси в зону пониженного давления.

Внешний вид нового эжектора типа ЭПО-3-80 представлен на рисунке 1.

Согласно паспорту, эжектор типа ЭПО-3-80 имеет номинальную рабочую производительность на сухом (атмосферном) воздухе 100 кг/ч при давлении всасывания в камере эжектора 3,1 кПа, рабочее давление пара $P_{\text{раб}} = 5 \text{ кгс/см}^2$.

На рисунке 2 представлена зависимость давления всасывания первой, второй и третьей ступени от расхода сухого воздуха нового эжектора ЭПО-3-80 при давлении рабочего пара $P_{\text{раб}} = 5,6 \text{ кгс/см}^2$.

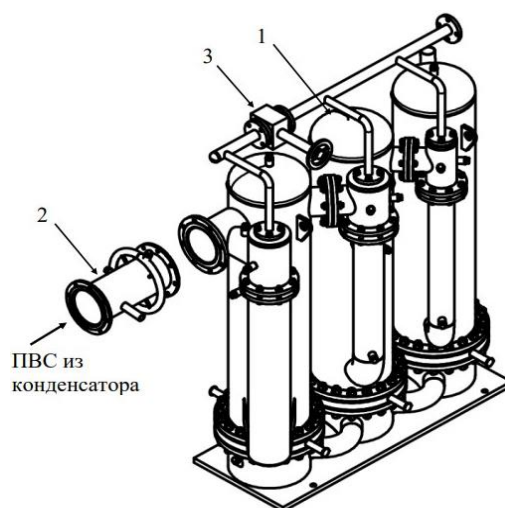


Рис. 1. Общий вид эжектора: 1 – эжектор основной ЭПО-3-80; 2 – проставка со штуцером (бонкой) для впуска воздуха; 3 – запорная задвижка

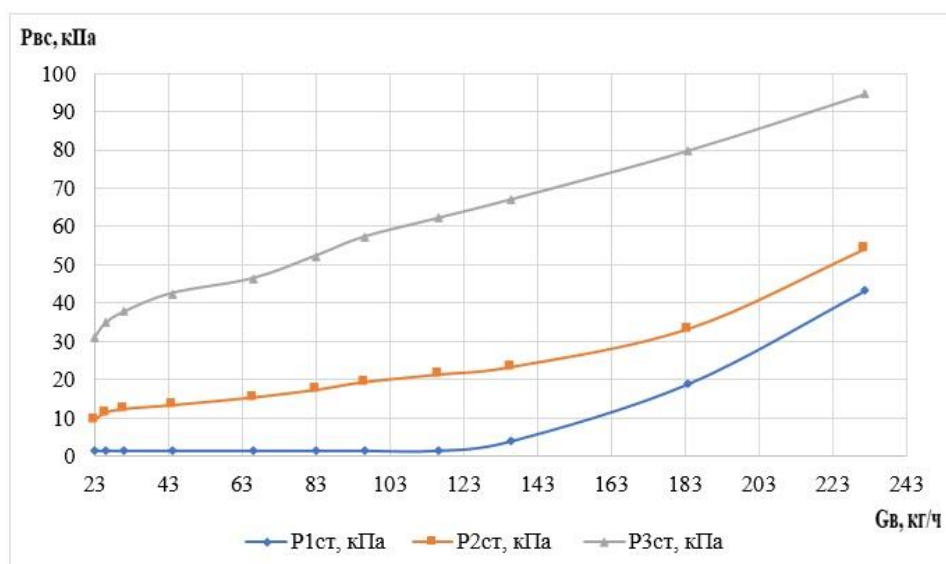


Рис. 2. Рабочая характеристика эжектора ЭПО-3-80

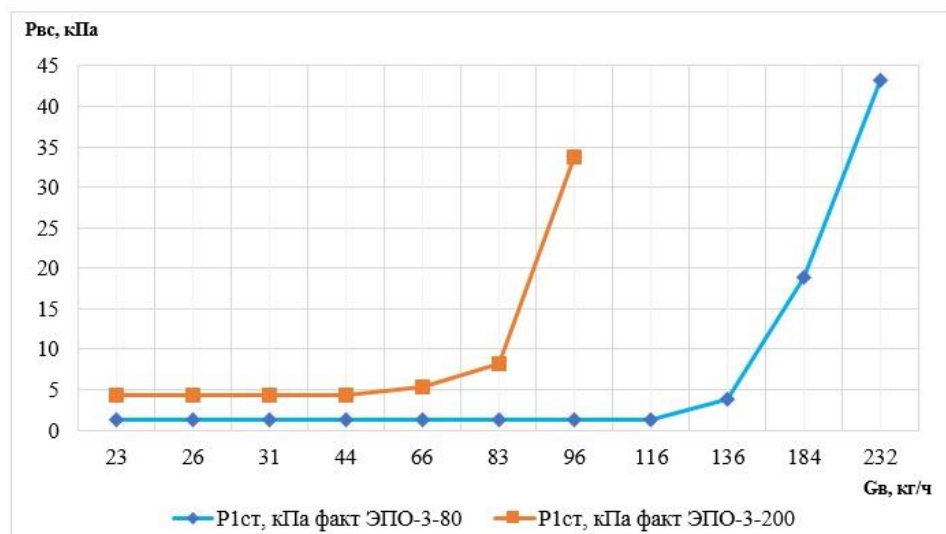


Рис. 3. Рабочая характеристика I ступеней эжекторов ЭПО-3-200, ЭПО-3-80

На рисунке 3 представлено сравнение характеристик первых ступеней серийного эжектора ЭПО-3-200 и нового эжектора ЭПО-3-80. Из рисунка 3 видно, что протяженность рабочей характеристики эжектора ЭПО-3-80 ниже, чем у эжектора ЭПО-3-200, значит, новый эжектор позволит поддерживать на турбине более глубокий вакуум.

По графику I ступени эжектора ЭПО-3-80 видно, что давление всасывания не меняется при увеличении расхода воздуха до 116 кг/ч и составляет 1,3 кПа. Перегрузочный режим эжектора начинается с расхода воздуха более 136 кг/ч.

По результатам проведенных испытаний на сухом воздухе выявлена максимальная производительность эжектора ЭПО-3-80 136 кг/ч, при давлении всасывания I ступени 3,8 кПа, что указывает на эффективную работу эжектора по сравнению с эжектором ЭПО-3-200.

Список литературы

1. Балакин Д. Ю., Аронсон К. Э., Рябчиков А. Ю., Желонкин Н. В., Файзуллин М. З. Показатель качества группы основных пароструйных эжекторов ПТУ // Надежность и безопасность энергетики. 2025. № 18 (3). С. 194–199.
2. Бродов Ю. М., Аронсон К. Э., Мурманский И. Б., Хае С. И. Надежность пароструйных эжекторов паротурбинных установок ТЭС // Энергетик. 2016. № 12. С. 40–41.
3. Хае С. И. Разработка и реализация элементов диагностического модуля для мониторинга состояния конденсационной установки паровой турбины. Екатеринбург : УГТУ – УПИ, 2004. 147 с.
4. Мурманский И. Б., Аронсон К. Э. Новый высокоэффективный эжектор ЭПО-3-80 // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : материалы Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2016. С. 207–210.
5. Мурманский И. Б., Аронсон К. Э., Желонкин Н. В. Исследование эффективности применения нового эжектора ЭПО-3-80 для турбины К-200-130 // Состояние и перспективы развития электро- и теплотехнологии (XIX Бенардосовские чтения). Иваново, 2017. С. 54–56.
5. Яковлев П. В., Сапрыкина Н. Ю. Повышение эффективности работы систем теплоснабжения и кондиционирования, работающих в комплексе с тепловым насосом // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 1 (27). С. 27–33.

УДК 628:658.5.014.1

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

А. И. Анохин, А. А. Добринская

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

В статье проанализированы актуальные проблемы функционирования систем водоснабжения и водоотведения в условиях устойчивого развития. Рассмотрено влияние износа инженерной инфраструктуры, возрастания антропогенной нагрузки и изменения климатических факторов на надежность водохозяйственных систем. Выявлены основные риски, связанные с обеспечением населения питьевой водой нормативного качества,

очисткой сточных вод и охраной водных объектов. Обоснована необходимость комплексного подхода к модернизации систем водоснабжения и водоотведения с применением современных технологических и организационно-управленческих решений.

Ключевые слова: водоснабжение, водоотведение, очистка сточных вод, качество воды, устойчивое развитие, инженерная инфраструктура.

The article analyzes the actual problems of functioning of water supply and sanitation systems in conditions of sustainable development. The influence of deterioration of engineering infrastructure, increasing anthropogenic load and changes in climatic factors on the reliability of water management systems is considered. The main risks associated with providing the population with drinking water of standard quality, wastewater treatment and protection of water bodies have been identified. The necessity of an integrated approach to the modernization of water supply and sanitation systems using modern technological, organizational and managerial solutions is substantiated.

Keywords: water supply, wastewater disposal, sewage treatment, water quality, sustainable development, engineering infrastructure.

Системы водоснабжения и водоотведения являются основными элементами инженерного обеспечения населенных пунктов и играют ключевую роль в формировании санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности территорий. Надежность их функционирования оказывает непосредственное влияние на качество жизни населения, состояние водных экосистем и устойчивость социально-экономического развития [1].

В настоящее время отрасль водоснабжения и водоотведения характеризуется совокупностью системных проблем, обусловленных высоким уровнем физического и морального износа сооружений, ростом водопотребления, ужесточением нормативных требований к качеству питьевой воды и сточных вод, а также воздействием климатических изменений. Указанные факторы требуют пересмотра традиционных подходов к проектированию, эксплуатации и развитию систем водоснабжения и водоотведения.

В большинстве регионов системы водоснабжения эксплуатируются в условиях значительного износа инженерной инфраструктуры. Существенная часть водопроводных сетей и сооружений водоподготовки была введена в эксплуатацию несколько десятилетий назад и не отвечает современным требованиям по надежности, энергоэффективности и экологической безопасности [2].

К числу основных проблем систем водоснабжения относятся:

- ухудшение качества поверхностных и подземных источников питьевого водоснабжения;
- значительные потери воды при транспортировке в распределительных сетях;
- недостаточная эффективность существующих технологий водоподготовки;
- высокая энергоемкость процессов очистки и подачи воды.

Наиболее остро данные проблемы проявляются в малых населенных пунктах, где ограниченные финансовые и кадровые ресурсы существенно затрудняют проведение модернизации и внедрение современных техноло-

гий [3]. В результате в ряде случаев качество подаваемой воды не соответствует действующим санитарно-гигиеническим нормативам, что формирует дополнительные риски для здоровья населения. В таблице представлены некоторые средние фактические показатели качества воды по стране [4].

Таблица

Средние фактические показатели качества воды по стране

Показатель качества воды	Предельно-допустимая концентрация, согласно СанПиН 2.1.4.1074-01	Фактические значения при нарушениях в работе систем
Цветность, градусы	Не более 20	25–60
Мутность, мг/л	Не более 1,5	2,0–10,0
Запах и привкус (20 °С), баллы	Не более 2	3–4
Водородный показатель, ед. pH	6,0–9,0	5,5–6,0 или > 9,0
Общая жесткость, мг-экв/л	Не более 7,0	8,0–12,0
Железо общее, мг/л	Не более 0,3	0,5–2,0
Марганец, мг/л	Не более 0,1	0,2–0,5

Системы водоотведения играют ключевую роль в обеспечении защиты водных объектов от загрязняющих воздействий. В то же время значительная часть очистных сооружений функционирует при превышении проектных нагрузок либо с использованием устаревших технологических решений, не позволяющих достичь нормативных показателей очистки.

К числу ключевых проблем в области водоотведения относятся низкая эффективность процессов очистки сточных вод, значительный износ канализационных сетей, отсутствие рациональных технологических решений по обработке и утилизации осадков сточных вод, а также поступление в систему водоотведения новых типов загрязняющих веществ.

Современный состав сточных вод характеризуется наличием микрозагрязнителей, включая фармацевтические препараты, поверхностно-активные вещества и устойчивые органические соединения, удаление которых невозможно с использованием традиционных технологий (рис. 1) [5].

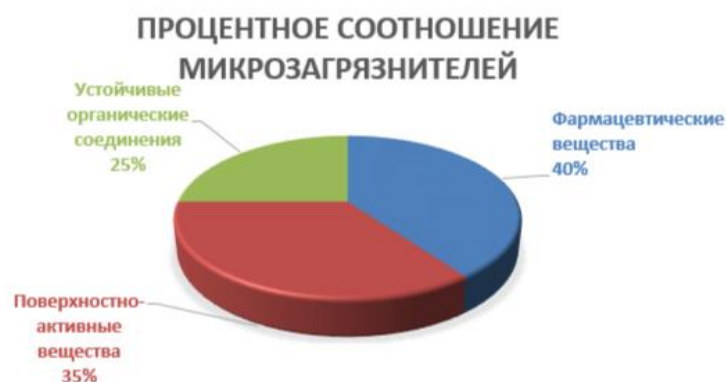


Рис. 1. Процентное соотношение микрозагрязнителей

Недостаточная адаптация очистных сооружений к данным условиям приводит к ухудшению экологического состояния водных объектов и нарушению функционирования водных экосистем.

Обеспечение экологической и санитарно-гигиенической безопасности является важнейшим фактором устойчивого функционирования систем водоснабжения и водоотведения. Неэффективная очистка сточных вод способствует загрязнению поверхностных и подземных вод, создавая угрозу экологическому благополучию и здоровью населения.

К ключевым санитарно-гигиеническим аспектам относятся:

- обеспечение стабильного соответствия питьевой воды нормативным показателям качества;
- предотвращение распространения инфекционных заболеваний водным путем;
- снижение негативного воздействия сточных вод на природные экосистемы.

Ужесточение экологических требований обуславливает необходимость внедрения комплексных систем контроля качества воды и сточных вод, а также расширения применения ресурсосберегающих и экологически ориентированных технологических решений (рис. 2).



Рис. 2. Примеры внедрения инновационных технологий

Использование данных подходов позволяет повысить устойчивость работы систем водоснабжения и водоотведения, оптимизировать эксплуатационные расходы и снизить нагрузку на водные объекты. Однако внедрение инновационных решений требует существенных финансовых ресурсов и наличия подготовленных кадров.

Перспективное развитие систем водоснабжения и водоотведения должно базироваться на принципах устойчивого развития, предусматривающих рациональное использование водных ресурсов и минимизацию негативного воздействия на окружающую среду (рис. 3). Особую роль играет комплексный подход, учитывающий технические, экономические и экологические факторы.

Проблемы, возникающие в сфере водоснабжения и водоотведения, имеют комплексный и системный характер, что требует их решения с применением интегрированного подхода, учитывающего технические, экономические и экологические аспекты. Значительный износ инфраструктуры, снижение качества водных ресурсов и ужесточение нормативных требований обуславливают необходимость модернизации действующих систем и внедрения инновационных технологических решений.



Рис. 3. Перспективное развитие систем водоснабжения и водоотведения

Проведенный анализ показывает, что устойчивое развитие водоснабжения и водоотведения возможно только при согласованных действиях, направленных на повышение надежности инженерных систем, рациональное использование водных ресурсов и обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности населения.

Список литературы

1. Абрамов Н. Н., Гениев Н. Н., Павлов В. И. Водоснабжение. М. : Госстройиздат, 1958. 579 с.
2. Технологии очистки воды «Техновод-2006». Новочеркасск : Темп, 2006. С. 93–95.
3. Боронина Л. В., Абуова Г. Б. Экологическая оценка эффективности очистки вод для малых населенных пунктов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 4 (30). С. 38–42.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 26.09.2001 № 24 (ред. от 28.06.2010) «О введении в действие Санитарных правил». Зарегистрировано в Минюсте России 31.10.2001 № 3011.
5. Дягелев М. Ю., Абрамова А. А. Анализ методов обнаружения антибиотиков в городских сточных водах // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 4 (46). С. 24–28.

УДК 628.1.034:005

МЕТОДОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ОБСЛЕДОВАНИЮ, ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДОПРОВОДНЫХ СООРУЖЕНИЙ МАЛОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Л. В. Боронина¹, О. А. Продоус²

¹Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет

(г. Москва, Россия);

²независимый эксперт по водоснабжению и канализации

(г. Санкт-Петербург, Россия)

Водопроводные сооружения малой производительности (ВСМП) предназначены для локального водоснабжения малых населенных пунктов, как правило, сельскохозяйственных. Для таких сооружений характерны высокая зависимость от природных условий малых водосборов, ограниченные бюджеты строительства и эксплуатации, а также

существенная социальная значимость. В результате ошибки на ранних стадиях, недостаточная пропускная способность водосбросов, или слабый эксплуатационный контроль могут приводить к авариям. В статье выделены основные методологические принципы; описан комплекс работ по стадиям жизненного цикла; показаны особенности нормативного регулирования и практик управления рисками; сформулированы рекомендации для повышения эффективности эксплуатации.

Ключевые слова: *водопроводные сооружения, комплексный подход, эффективность эксплуатации малая производительность.*

Low-capacity water supply facilities (LPS) are designed for local water supply in small settlements, usually agricultural ones. Such structures are characterized by high dependence on the natural conditions of small catchments, limited budgets for construction and operation, as well as significant social significance. As a result, errors in the early stages, insufficient spillway capacity, or poor operational control can lead to accidents. The article highlights the main methodological principles; describes the complex of work on the stages of the life cycle; shows the features of regulatory regulation and risk management practices; and makes recommendations for improving operational efficiency.

Keywords: *water supply facilities, integrated approach, operational efficiency, low productivity.*

Обеспечение населения качественной питьевой водой является одной из фундаментальных задач устойчивого развития территорий. В Российской Федерации, несмотря на высокий общий уровень централизованного водоснабжения в крупных городах, проблема надежного водоснабжения малых населенных пунктов, в основном сельских, остается крайне острой. По данным Росстата и Минстроя России, на сегодняшний день около 30 % сельских населенных пунктов либо не имеют централизованных систем водоснабжения, либо эксплуатируют системы, требующие реконструкции. При этом доля аварий на сетях и сооружениях в малых системах в 2–3 раза выше, чем в крупных городах [1].

Основной объем водоподачи в таких условиях обеспечивается водопроводными сооружениями малой производительности (до 100–500 м³/сутки), которые включают в себя локальные водозаборы, компактные очистные станции, насосные станции, накопительные резервуары и систему трубопроводов. Ключевая проблема заключается в отсутствии единой методологии, охватывающей полный жизненный цикл таких объектов, от всестороннего обследования и адаптированного проектирования до эффективной и экономически целесообразной эксплуатации.

Традиционное проектирование зачастую следует устаревшим типовым решениям, не учитывающим специфику конкретного источника воды, реальную демографическую ситуацию и климатические изменения. Эксплуатация сводится к оперативному устранению аварий, а не к управлению, основанному на данных обследования и мониторинга. Статистика свидетельствует, что до 40 % вводимых в эксплуатацию малых очистных сооружений не выходят на паспортные показатели качества очистки в первые 3–5 лет, а срок их службы без капитального ремонта часто не превышает 10–15 лет при нормативных 25–30 годах. Это создает риски для санитарно-эпидемиологического благополучия населения [2].

В сложившихся условиях требуется разработка методологии комплексного подхода к обследованию, проектированию и эксплуатации водопроводных сооружений малой производительности, обеспечивающей их эффективность, ресурсосбережение и соответствие качеству воды на протяжении всего жизненного цикла. Она основана на системной интеграции этапов жизненного цикла сооружения в единую непрерывную цепочку «обследование – проектирование – эксплуатация», где каждый последующий этап максимально использует информационную базу предыдущего, а эксплуатационные данные служат основой для корректировки режимов и планирования модернизации. Комплексный подход рассматривает сооружение как элемент системы «водный объект – сооружение – водопользователи – экосистема – управление» [3,4].

Для ВС МП необходимо оценивать решения по жизненному циклу: стоимость строительства, эксплуатационные затраты, плановые ремонты и риски ущерба при отказах. Подходы управления такой системой водоснабжения ориентированы на выбор решений с минимальными приведенными затратами при заданном уровне эффективности и безопасности. В водной отрасли применяются ISO-ориентированные рамки и практики управления инфраструктурными активами [5].

Предпроектный этап формирует корректную постановку задачи и позволяет сравнить альтернативы: строительство нового объекта, реконструкция, оптимизация режимов, либо комбинация инженерных и природоориентированных мер. Предпроектный этап включает анализ гидрологических данных и экстремальных событий; инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания; обследование технического состояния (при реконструкции); анализ качества воды; предварительную оценку рисков и последствий отказов.

Проектирование ВС МП должно выполняться с одновременной проработкой гидрологических, гидравлических, геотехнических, конструктивных, технологических (для водоподготовки или очистки) [6–8].

На стадии строительства комплексный подход требует усиленного контроля качества: входной контроль материалов и оборудования, исполнительные геодезические съемки, контроль уплотнения грунтов, испытания бетона и сварных соединений, пусконаладочные работы гидромеханического и электротехнического оборудования.

Эксплуатация ВС МП должна опираться на планово-предупредительный принцип и системный мониторинг состояния. В РФ обязанности эксплуатирующей организации по обеспечению безопасности системы водоснабжения устанавливаются федеральным законом и федеральными нормами и правилами Ростехнадзора [6–8]. Минимальный набор эксплуатационных практик включает регулярные осмотры, ведение журнала дефектов, контроль фильтрационных проявлений, просадок и размывов, обслуживание и предотвращение засоров.

В международной практике для снижения последствий аварий широко применяется аварийное планирование, включающее сценарии реагирования, схемы оповещения и взаимодействие с эксплуатирующими службами [6].

Практически значимым направлением развития в решении поставленной проблемы является цифровая паспортизация объектов и внедрение простых измерений, которые дают ранние признаки неблагополучия (изменение уровней, рост фильтрации, деформации, ухудшение качества воды). Такие меры особенно эффективны при ограниченных ресурсах эксплуатации, позволяя переходить от аварийного реагирования к управлению состоянием.

Для повышения эффективности работы ВС МП целесообразно применение следующих мер:

- на предпроектной стадии обязательно сравнивать альтернативы (инженерные, природоориентированные и смешанные решения) с учетом последующей эксплуатации;
- на стадии проектирования обеспечить доступность узлов, ремонтпригодность, стандартизируемость элементов;
- внедрение минимального мониторинга как стандарта;
- фиксация экологических требований в техническом задании, внедрение мероприятий по качеству воды источника и у потребителя, контроль эвтрофикации и санитарного состояния водоемов.

Комплексная методология обследования, проектирования и эксплуатации водопроводных сооружений малой производительности должна включать системный анализ, учет жизненного цикла, безопасность и экологическую устойчивость. Отечественная практика обеспечивает сильную нормативно-инженерную основу проектирования и требований безопасности. Однако сочетание этой практики с инструментами управления рисками и авариями, планирование природоориентированных мер позволит повысить эффективность при проектировании и эксплуатации водопроводных сооружений, снизить аварийность и обеспечить устойчивое водопользование при ограниченных ресурсах эксплуатации.

Внедрение предлагаемой методологии позволит повысить эффективность систем водоснабжения малых населенных пунктов на 25–30 %, снизить эксплуатационные расходы за счет оптимизации технологических режимов и перехода от аварийного к планово-предупредительному ремонту, а также обеспечить стабильное соответствие качества питьевой воды требованиям СанПиН 2.1.4.3684-21.

Список литературы

1. Боронина Л. В. Количественная оценка эффективности эксплуатации инженерных сетей коммунальной инфраструктуры – новое направление науки о трубопроводах // Региональная архитектура и строительство. 2025. № 4 (65). С. 174–182.
2. Боронина Л. В. Обеспечение экологически безопасного водоснабжения малых населенных пунктов: региональный аспект // Новые достижения в областях водоснабже-

ния, водоотведения, гидравлики и охраны водных ресурсов : сборник трудов XI Международной научно-практической конференции, посвященной 210-летию со дня рождения выпускника университета, инженер-генерала А. И. Дельвига. СПб., 2024. С. 15–18.

3. Петров Д. С. Концепция «Умный водоканал» для малых населенных пунктов: возможности и ограничения // Наука и техника в дорожной отрасли. 2020. № 4. С. 67–73.

4. СанПиН 2.1.4.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к воде питьевой, горячей и хозяйственно-бытового водоснабжения. М. : Роспотребнадзор, 2021.

5. Михайлова П. А. Управление жизненным циклом объектов водопроводно-канализационного хозяйства. М. : Small Water Supply Systems, 2021.

6. ГОСТ 32388-2013. Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия : дата введения 2014-01-08. М. : Стандартиформ, 2014. 114 с.

7. Продоус О. А., Якубчик П. П., Шлычков Д. И. Особенности гидравлического расчета водопроводов из металлических, полимерных и металлополимерных труб. Терминологический словарь по наружным сетям водоснабжения и канализации. М. : Перо, 2023. 288 с.

8. Продоус О. А., Якубчик П. П., Шипилов А. А., Шлычков Д. И. Рекомендации по оценке эффективности эксплуатации изношенных водопроводных и канализационных труб с внутренними отложениями. М. : Перо, 2025. 58 с.

9. Продоус О. А., Терехов Л. Д., Якубчик П. П., Черных А. С. Техническое регулирование значений гидравлических параметров неновых металлических труб для продления периода их использования // Известия ПГУПС, 2021. Т. 18, вып. 3. С. 421–427.

УДК 628.16:628.17

ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАТНОГО ОСМОСА В РЕШЕНИИ ДЕФИЦИТА ПРЕСНОЙ ВОДЫ

В. Д. Душкин, А. А. Добринская

*Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)*

Статья посвящена технологии обратного осмоса и ее применению в сфере опреснения мировых вод. Показана роль технологии обратного осмоса как одного из наиболее эффективных инструментов решения проблемы дефицита пресной воды в условиях ограниченности природных ресурсов. Подчеркнута актуальность внедрения мембранных технологий в системы централизованного и децентрализованного водоснабжения. Отражена взаимосвязь между развитием технологий опреснения и обеспечением устойчивости водохозяйственных систем. В статье рассмотрены физико-химические основы данного процесса, преимущества и недостатки, влияние на экологию и окружающую среду и целесообразность его применения.

Ключевые слова: обратный осмос, опреснение, вода, соли, мембрана, нанофильтрация, фильтр, парниковый газ, молекулы.

The article is devoted to reverse osmosis technology and its application in the field of global water desalination. The role of reverse osmosis technology as one of the most effective tools for solving the problem of freshwater scarcity in conditions of limited natural resources is shown. The relevance of the introduction of membrane technologies in centralized and decentralized water supply systems is emphasized. The interrelation between the development of de-

salination technologies and ensuring the sustainability of water management systems is reflected. The article discusses the physico-chemical foundations of this process, advantages and disadvantages, the impact on ecology and the environment, and the feasibility of its application.

Keywords: *reverse osmosis, desalination, water, salts, membrane, nanofiltration, filter, greenhouse gas, molecules.*

Пресная вода является ценной составной частью мировых водных ресурсов. Ее дефицит является следствием комплексного взаимодействия климатических изменений, демографического роста, урбанизации и интенсивного использования водных ресурсов в сельском хозяйстве и промышленности. Изменчивость климата проявляется в росте частоты и амплитуды экстремальных гидрологических явлений – засух и паводков – и тем самым уменьшает ресурсы, необходимые для планирования водоснабжения. Интенсивное изъятие водных ресурсов для сельского хозяйства и промышленности сопровождается снижением уровня поверхностных вод, деградацией водоемов и истощением подземных вод, что создает долгосрочную угрозу устойчивости водного баланса. Не менее значимым фактором является ухудшение качества воды в результате поступления сельскохозяйственных стоков, промышленных выбросов и недостаточно очищенных сточных вод, что сокращает долю пригодной для потребления пресной воды. Урбанизация и демографический рост создают дополнительное давление на инфраструктуру водоснабжения, проявляющееся в неравномерности распределения ресурсов.

По статистике, моря и океаны покрывают около 71 % поверхности планеты и лишь менее 1 % этой воды пригодно для использования человеком, 97 % всей воды является солевым раствором, 40 % людей не могут получить доступ к пресной воде, а около 1,1 млрд человек не имеют безопасной питьевой воды. Эти данные толкают человечество на изобретение различных способов решения нарастающей проблемы. И об одном из таких способов пойдет речь в данной статье [1].

Обратный осмос получил широкое распространение благодаря высокой степени удаления растворенных солей и стабильному качеству получаемой воды. С его помощью в мире производятся сотни тысяч тонн питьевой воды в сутки. Данная технология применяется в различных климатических и гидрогеологических условиях, что подтверждает ее универсальность. Существенным преимуществом является возможность адаптации установок к различным объемам водопотребления. Развитие мембранных материалов и оборудования способствовало повышению надежности и эффективности процессов опреснения. Внедрение обратного осмоса позволяет частично компенсировать дефицит пресной воды в регионах с ограниченными природными ресурсами.

Поскольку спектр применения технологий обратного осмоса весьма широк, условно его можно классифицировать на две группы:

- 1) очистка растворителя (продуктом является пермеат);
- 2) концентрирование растворенного вещества (продуктом является концентрат) [2].

Современные системы обратного осмоса (рис. 1) состоят из нескольких ключевых компонентов: насоса высокого давления; фильтра тонкой очистки; модуль обратного осмоса; резервуара для чистой воды; постфильтра.

Вода протекает через трубы, изготовленные из пористых материалов с внутренней оболочкой из нитрата целлюлозы, которая работает как полупроницаемая мембрана. В промышленности обычно применяются половолоконные мембраны, представляющие собой полые волокна диаметром от 0,5 до 1,5 мм, на внутреннюю поверхность которых нанесен обратноосмотический слой. Для повышения эффективности фильтрации несколько таких волокон объединяются в модули, суммарная площадь поверхности которых составляет примерно 47–50 м² [3].

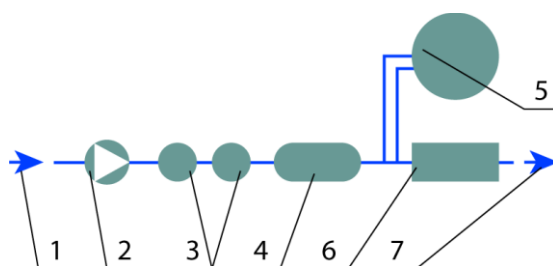


Рис. 1. Устройство обратного осмоса: 1 – подача воды; 2 – насос высокого давления воды; 3 – фильтр тонкой очистки; 4 – модуль обратного осмоса; 5 – резервуар для чистой воды; 6 – постфильтр; 7 – выпуск чистой воды

Упрощенная схема обессоливания воды методом обратного осмоса представлена на рисунке 2. Соленая вода под высоким давлением (25–50 атмосфер) пропускается через полунепроницаемую мембрану, которая задерживает молекулы солей и других растворенных веществ.

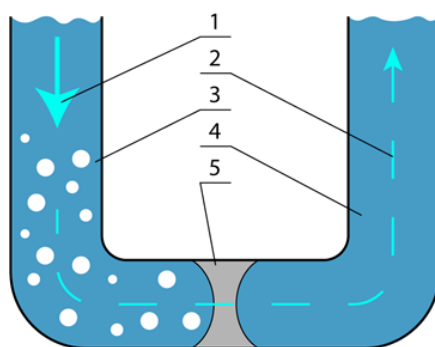


Рис. 2. Упрощенная схема процесса обессоливания воды методом обратного осмоса: 1 – давление; 2 – направление потока воды; 3 – вода с молекулами соли и других веществ; 4 – очищенная вода; 5 – полунепроницаемая мембрана

Поскольку примеси, содержащиеся в «грязной» воде, имеют разный размер, то для каждого типа примесей используют соответствующие мембраны с различным размером пор (микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация). От процесса к процессу размер мембранных пор постепенно уменьшается [2].

Обратноосмотические мембраны задерживают примеси ничтожно малых размеров (на уровне ионов и молекул), что и обуславливает применение

соответствующих материалов. Мембраны для этого процесса изготавливаются из композитных, полимерных или керамических материалов и могут быть выполнены в виде полых волокон или рулонов [3], поскольку эти материалы имеют высокую проницаемость растворителю (вода) и низкую проницаемость растворенных соединений [2]. Важно понимать, что чем меньше размер пор, тем больше сопротивление потоку и тем выше давление, необходимое для осуществления фильтрации [3].

Преимущества опреснения воды методом обратного осмоса:

1) модульные системы: компактные и мобильные установки снижают первоначальные затраты на внедрение;

2) расширение доступа к питьевой воде: использование технологий опреснения позволяет эффективно использовать водные ресурсы, особенно при ограниченном доступе к пресной воде. Мировой океан представляет значительный резерв, который можно использовать для увеличения водоснабжения;

3) высокая эффективность: системы обратного осмоса обеспечивают максимальное количество чистой воды при минимальном количестве конденсируемого пара;

4) полная очистка воды: после обратного осмоса вода становится ультрачистой, что требует дополнительного этапа постминерализации для восстановления необходимого минерального состава.

Недостатки метода обратного осмоса:

1) необходимость предварительной обработки: обратный осмос требует тщательной предварительной подготовки воды для предотвращения засорения мембран, что может существенно снизить их эффективность. Без адекватной предварительной обработки мембраны быстро загрязняются, что приводит к снижению производительности или ухудшению качества очищенной воды;

2) повышенное энергопотребление: постоянная работа систем обратного осмоса, включая перекачку жидкостей и поддержание давления, требует значительных энергетических затрат;

3) высокая стоимость для развивающихся стран: несмотря на потенциальную экономию энергии, многие развивающиеся страны сталкиваются с финансовыми и инфраструктурными ограничениями для реализации проектов опреснения. Вода, полученная методом обратного осмоса, часто оказывается дороже, чем вода из альтернативных источников, таких как грунтовые воды, солоноватые воды или поверхностные водоемы [4].

Также следует отметить, что обратный осмос практически не оказывает негативного воздействия на окружающую среду. Он генерирует в 4,5 раза меньше выбросов парниковых газов. Еще одним большим плюсом является то, что в современных установках часто используются инновационные системы забора и выпуска солей, что не наносит вреда водной флоре и фауне [5].

В настоящее время технологии мембранного опреснения, в частности обратный осмос, рассматриваются как одно из наиболее перспективных направлений обеспечения устойчивого водоснабжения в условиях дефицита

пресных водных ресурсов. Эффективность работы установок обратного осмоса в значительной степени определяется качеством предварительной подготовки исходной воды, что обуславливает необходимость применения многоступенчатых схем очистки. Существенное влияние на эксплуатационные характеристики мембран оказывает процесс загрязнения.

В связи с этим актуальной задачей является оптимизация режимов эксплуатации и регенерации мембранных элементов. Экономическая целесообразность внедрения технологий обратного осмоса должна оцениваться с учетом совокупных затрат жизненного цикла оборудования.

Повышение надежности систем водоподготовки возможно за счет внедрения автоматизированных систем контроля параметров процесса. Использование данных мониторинга в режиме реального времени позволяет своевременно выявлять отклонения в работе мембранных модулей. Важным фактором устойчивой эксплуатации является квалификация обслуживающего персонала и регламентированное техническое обслуживание.

Комплексный подход к проектированию систем обратного осмоса позволяет обеспечить требуемое качество питьевой воды при минимальных энергетических и экологических затратах. Таким образом, развитие мембранных технологий опреснения представляет собой важную научно-техническую задачу, имеющую существенное прикладное значение.

На сегодняшний день существует множество способов опреснения воды, таких как химическое осаждение, дистилляция, ионный обмен, электродиализ, замораживание и т. д. и каждый из которых показывает немалую эффективность в соответствующих условиях. Обратный осмос является эффективным в первую очередь благодаря своей универсальности, поскольку применим в совершенно разных случаях, начиная от бытовых нужд, заканчивая промышленностью и сельским хозяйством, а постоянное совершенствование данной технологии в перспективе способно превратить этот способ в самый эффективный способ превращения даже самых насыщенных примесями вод в пригодные для удовлетворения потребностей человека и решить значительную часть проблем дефицита пригодной воды на планете с наименьшими затратами и наивысшей эффективностью.

Список литературы

1. How to Desalinate Sea Water: An In-Depth Look at Reverse Osmosis. URL: <https://www.wateronline.com/doc/how-to-desalinate-seawater-an-in-depth-look-at-reverse-osmosis-0001>.
2. Черкасов С. В. Обратный осмос. Теория, практика, рекомендации // СОК. 2005. №11. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/obratnyy-osmos-teoriya-praktika-rekomendacii>.
3. Мосин О. В., Игнатов И. Современные технологии опреснения морской воды // Энергосбережение и водоподготовка. 2012. № 4 (78). С. 13–19.
4. Pros and Cons of Sea Water Desalination Using Reverse Osmosis for Drinking Water. URL: <https://www.wateronline.com/doc/pros-cons-of-sea-water-desalination-using-reverse-osmosis-for-drinking-water-0001>.
5. Боронина Л. В. Оптимизация процессов эксплуатации и управления системами предварительной очистки воды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 2 (28). С. 17–20.

ИЗНОС ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И УВЕЛИЧЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ РИСКОВ

И. М. Никифоров, Н. А. Поздняков, А. А. Добринская
Волгоградский государственный технический университет
(г. Волгоград, Россия)

В статье рассматривается проблема физического и морального износа водопроводных сетей как одного из ключевых факторов, снижающих эффективность систем водоснабжения и повышающих уровень техногенных рисков. Проанализированы основные причины деградации трубопроводной инфраструктуры, их влияние на потери воды, энергопотребление и надежность водоснабжения. Показано, что изношенность сетей приводит не только к экономическим потерям, но и к ухудшению качества питьевой воды, росту аварийности и угрозам экологической безопасности. Обоснована необходимость внедрения комплексных программ модернизации с использованием энергоресурсосберегающих технологий и цифровых систем мониторинга.

Ключевые слова: *износ, водопроводные сети, трубопроводы, эффективность, энергоресурсосберегающие технологии, техногенные риски, качество воды.*

The article considers the problem of physical and moral deterioration of water supply networks as one of the key factors reducing the efficiency of water supply systems and increasing the level of anthropogenic risks. The main causes of degradation of pipeline infrastructure, their impact on water loss, energy consumption and reliability of water supply are analyzed. It is shown that the deterioration of networks leads not only to economic losses, but also to a deterioration in the quality of drinking water, an increase in accidents and threats to environmental safety. The necessity of implementing comprehensive modernization programs using energy-saving technologies and digital monitoring systems is substantiated.

Keywords: *wear, water supply networks, pipelines, efficiency, energy-saving technologies, man-made risks, water quality.*

Системы водоснабжения являются важнейшим элементом инфраструктуры жизнеобеспечения населения и промышленности. Их надежное функционирование напрямую влияет на санитарно-эпидемиологическую и экологическую обстановку. Однако во многих регионах наблюдается критический уровень износа водопроводных сетей. Изношенность трубопроводов приводит к росту утечек воды, увеличению энергозатрат на перекачку, ухудшению качества воды и повышению вероятности аварийных ситуаций. В совокупности эти факторы формируют значительный техногенный риск, проявляющийся в перебоях водоснабжения, загрязнении окружающей среды и угрозах здоровью населения. Подавляющее большинство водопроводных сетей в России находятся в плачевном состоянии. Возраст в 40–60 лет является критическим для старой водопроводной трубы советского образца. В идеале металлические трубопроводы нуждаются в замене на более современные полиэтиленовые, пластиковые или пластиковые трубы с металлическими вставками, так как качество питьевой воды, подаваемой потребителю напрямую, зависит от состояния трубопроводов.

Известно, что 80 % всех магистральных водоводов в России собраны из стальных труб, уличная водопроводная сеть – из чугунных труб с заделкой стыков цементными растворами, 10–15 % – пластмассовые трубы (полиэтиленовые, полипропиленовые и др.), остальное – медные трубы. Стальные трубы не имеют должной защиты от внешней и внутренней коррозии и начинают течь через 5–6 лет, создавая аварийные ситуации в сетях. Потери воды от повреждений на трубопроводах в виде трещин, разрывов и разгерметизации стыков составляют от 8 до 40 % от объема воды, поданной в сеть. Однако выполнить единовременную замену сотен или даже тысяч километров трубы не под силу ни одному предприятию жилищного коммунальному хозяйству и ни одному ведомству. Возможна лишь поэтапная замена участков трубопровода, начиная с самых изношенных. Выявляются данные участки при помощи диагностики трубопроводов, которая дает возможность определить степень износа трубы и целесообразность дальнейшего использования участка водопровода. Шероховатость стальных и чугунных труб увеличивается в зависимости от условий и срока их эксплуатации, а коэффициент шероховатости Хазена – Вильямса уменьшается (табл.) [1, 2].

Таблица

Коэффициенты шероховатости новых и старых труб из чугуна

Срок эксплуатации, лет	Коэффициент Хазена – Вильямса
Новая труба	130
10	107–113
20	89–100
30	75–90
40	64–83

Одна из причин износа водопроводных сетей – *физический износ*, обусловленный рядом факторов:

- 1) длительный срок эксплуатации – значительная часть трубопроводов эксплуатируется свыше нормативного срока службы (30–50 лет);
- 2) коррозионные процессы – агрессивные свойства воды, почвы и внешней среды вызывают разрушение металлических труб;
- 3) гидравлические удары и перепады давления – нестабильные режимы работы насосных станций ускоряют разрушение труб;
- 4) низкое качество материалов и монтажных работ в прошлом;
- 5) недостаточное финансирование текущего ремонта и профилактического обслуживания.

Моральный износ выражается в несоответствии существующих сетей современным требованиям по энергоэффективности, герметичности и экологической безопасности.

Изношенные сети являются основной причиной так называемых неучтенных потерь воды, которые в ряде городов достигают 30–40 % от общего объема подачи. Утечки приводят к перерасходу водных ресурсов, увеличению затрат на забор и очистку воды, необходимости повышения давления в сети, что дополнительно ускоряет разрушение труб. Для компенсации

утечек и поддержания нормативного давления насосные станции вынуждены работать в более интенсивных режимах. Это приводит к росту потребления электроэнергии, увеличению эксплуатационных расходов, снижению общего коэффициента энергоэффективности системы. Через микротрещины и дефекты в трубах возможно вторичное загрязнение воды почвенными водами, микроорганизмами и продуктами коррозии. Это вызывает ухудшение органолептических показателей воды, рост бактериологической опасности, необходимость дополнительной очистки и дезинфекции [3].

Таким образом, износ сетей формирует комплексную угрозу устойчивому развитию городов и регионов.

Пути снижения негативных последствий износа:

1. Технические меры. Поэтапная замена наиболее аварийных участков трубопроводов, использование коррозионностойких материалов (полиэтилен, стеклопластик), внедрение бестраншейных технологий ремонта, установка энергоэффективных насосов с частотным регулированием.

2. Цифровизация и мониторинг. Системы SCADA для контроля давления и расхода воды, датчики утечек и интеллектуальные счетчики, цифровые модели (цифровые двойники) водопроводных сетей.

3. Организационно-экономические меры. Разработка долгосрочных программ модернизации, внедрение механизмов государственно-частного партнерства, экономическое стимулирование водосберегающих технологий, повышение квалификации эксплуатационного персонала [4].

Износ водопроводных сетей является одним из ключевых факторов, снижающих эффективность водоснабжения и увеличивающих уровень техногенных рисков. Он приводит к значительным потерям воды, росту энергопотребления, ухудшению качества питьевой воды и повышению аварийности инфраструктуры [5]. Решение данной проблемы требует комплексного подхода, включающего техническую модернизацию, цифровизацию систем мониторинга и совершенствование механизмов управления. Внедрение энергоресурсосберегающих технологий и устойчивых инженерных решений позволит не только повысить надежность водоснабжения, но и снизить нагрузку на природные ресурсы, обеспечив долгосрочную экологическую и социально-экономическую безопасность.

Перспективы дальнейших исследований – разработка методов прогнозирования аварийности сетей, оценка жизненного цикла трубопроводной инфраструктуры, интеграция систем водоснабжения в концепцию умного города, анализ эффективности различных моделей финансирования модернизации.

Список литературы

1. Лычкина Л. В. Восстановление водопроводных трубопроводов после эксплуатационного износа // Россия молодая : сборник материалов VIII Всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием. Кемерово, 2016. С. 627.

2. Щербаков В. И., Нгуен Х. К. Модернизация водопроводной сети на основе оптимизации гидравлических параметров при аварии на магистральных // Вестник МГСУ. 2015. № 10. С. 115–126.

3. Каторгина Н. О., Лукина А. В. Сети водоснабжения и их влияние на окружающую среду городских территорий // Проблемы науки. 2016. № 12 (13). С. 36–38.

4. Захаревич М. Б., Ким А. Н., Мартянова А. Ю. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства. СПб. : ЭБС АСВ, 2011. 62 с.

5. Продоус О. А., Якубчик П. П., Шлычков Д. И. Прогнозирование характеристик гидравлического потенциала изношенных сетей водоснабжения и водоотведения по коэффициенту эффективности их работы // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 2 (44). С. 29–33.

УДК 697.1

ГИБРИДНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ

И. А. Уткина, М. Г. Гимранов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются особенности применения гибридных систем теплоснабжения, сочетающих тепловые насосы и традиционные источники тепловой энергии, в жилом секторе. Проанализированы экологические преимущества данной технологии, ее влияние на сокращение выбросов парниковых газов и повышение энергоэффективности зданий. Рассмотрены основные схемы построения гибридных систем, факторы, определяющие их эффективность, а также ограничения, связанные с внедрением и эксплуатацией. Отдельное внимание уделено перспективам развития технологии в контексте глобальной политики декарбонизации и перехода к устойчивым энергетическим системам.

Ключевые слова: гибридные системы теплоснабжения, тепловой насос, углеродный след, энергоэффективность, экологическая безопасность, декарбонизация, жилые здания.

The article examines the features of applying hybrid heat supply systems that combine heat pumps and conventional heat sources in the residential sector. The environmental advantages of this technology, its impact on reducing greenhouse gas emissions, and improving the energy efficiency of buildings are analyzed. The main configurations of hybrid systems, factors affecting their performance, as well as limitations related to implementation and operation are considered. Special attention is paid to the prospects for the development of this technology in the context of global decarbonization policies and the transition to sustainable energy systems.

Keywords: hybrid heat supply systems, heat pump, carbon footprint, energy efficiency, environmental safety, decarbonization, residential buildings.

Современный этап развития энергетики характеризуется усилением внимания к проблемам изменения климата, истощения природных ресурсов и ухудшения экологической обстановки в крупных городах. Существенная часть антропогенных выбросов парниковых газов формируется в результате работы систем отопления и горячего водоснабжения, особенно в странах с холодным климатом и продолжительным отопительным сезоном.

Жилой сектор традиционно относится к числу крупнейших потребителей тепловой энергии. В большинстве случаев теплоснабжение обеспечивается за счет сжигания природного газа, угля или мазута, что сопровождается значительными выбросами углекислого газа и других вредных веществ. В условиях ужесточения экологических норм и роста тарифов на энергоносители возникает необходимость перехода к более эффективным и экологически безопасным технологиям [2, 8].

Одним из таких решений являются гибридные системы теплоснабжения, которые объединяют преимущества тепловых насосов и традиционных источников тепла. Данный подход позволяет снизить нагрузку на окружающую среду, повысить устойчивость энергетических систем и обеспечить более рациональное использование ресурсов.

Гибридная система теплоснабжения представляет собой технический комплекс, в котором одновременно используются два или более источника тепловой энергии, работающих в координированном режиме. Как правило, в основе такой системы лежит тепловой насос (рис. 1), дополняемый газовым или электрическим котлом, а также возможна интеграция с централизованными тепловыми сетями [1, 5, 11].



Рис. 1. Современный тепловой насос

В зависимости от конфигурации оборудования можно выделить несколько основных типов гибридных систем:

- системы тепловой насос и газовый котел;
- системы тепловой насос и электрический котел;
- комбинированные решения с подключением к централизованному теплоснабжению;
- системы с дополнительным использованием солнечных коллекторов или фотоэлектрических панелей [5].

Выбор конкретной схемы определяется климатическими условиями региона, уровнем тепловой нагрузки здания, доступностью энергоносителей и экономическими факторами.

Основной задачей гибридной системы является обеспечение оптимального соотношения между экономической эффективностью и экологической безопасностью. Для этого применяется автоматизированное управление, которое в режиме реального времени анализирует параметры работы оборудования и внешние условия [4].

В периоды умеренных температур основную часть тепловой энергии вырабатывает тепловой насос, использующий низкопотенциальное тепло окружающей среды. При резком похолодании или увеличении тепловой нагрузки система переключается на традиционный источник, обеспечивая требуемый уровень теплоснабжения без снижения комфорта для потребителей.

Такая стратегия позволяет существенно сократить потребление ископаемого топлива и минимизировать выбросы вредных веществ в атмосферу.

Понятие углеродного следа включает совокупность прямых и косвенных выбросов парниковых газов, возникающих на всех этапах производства и использования энергии. Для жилых зданий основным источником этих выбросов является процесс генерации тепла [2].

Традиционные котельные установки характеризуются высоким уровнем выбросов CO_2 , особенно при использовании угля и мазута. Даже при применении природного газа экологическая нагрузка остается значительной, учитывая масштабы потребления тепловой энергии в городах [6].

Внедрение тепловых насосов позволяет радикально изменить структуру энергетического баланса. За счет использования возобновляемых источников тепла доля углеродоемкой энергии сокращается, что приводит к заметному снижению общего уровня выбросов.

Применение гибридных систем теплоснабжения обладает рядом выраженных экологических преимуществ:

1. Снижение выбросов парниковых газов. За счет замещения части тепловой энергии, получаемой от сжигания топлива, теплом из окружающей среды уменьшается объем выбросов CO_2 .

2. Сокращение загрязнения атмосферы. Уменьшается концентрация оксидов азота, серы и твердых частиц, негативно влияющих на здоровье населения.

3. Рациональное использование природных ресурсов. Снижается потребление невозобновляемых видов топлива.

4. Возможность интеграции с возобновляемыми источниками энергии (рис. 2). Это дополнительно повышает экологическую эффективность системы [3, 7].

Тепловые насосы обладают высоким коэффициентом преобразования энергии, что позволяет получать несколько единиц тепла на одну единицу затраченной электроэнергии. В гибридных системах это преимущество дополняется гибкостью выбора источника тепла.

С экономической точки зрения подобные системы позволяют:

- снизить периоды эксплуатационные расходы;
- уменьшить зависимость от роста цен на газ;

- повысить энергетическую автономность зданий;
- увеличить срок службы оборудования за счет равномерного распределения нагрузки.



Рис. 2. Солнечные панели

Несмотря на более высокие капитальные затраты на этапе внедрения, в долгосрочной перспективе гибридные системы демонстрируют положительный экономический эффект [9].

В жилых зданиях внедрение гибридных систем требует учета ряда факторов:

- уровень теплоизоляции ограждающих конструкций;
- тип системы отопления (радиаторная, теплые полы);
- плотность застройки и доступность площадей для размещения оборудования;
- существующей инженерной инфраструктуры [10].

Наиболее эффективными являются проекты, реализуемые на стадии строительства или комплексной реконструкции зданий, когда возможно оптимальное проектирование всей системы теплоснабжения.

К числу основных ограничений относятся:

- высокая стоимость оборудования тепловых насосов;
- необходимость модернизации электрических сетей;
- дефицит специалистов, обладающих практическим опытом эксплуатации таких систем;
- ограниченная эффективность воздушных тепловых насосов в регионах с суровым климатом.

Для успешного распространения технологии требуется государственная поддержка, развитие нормативной базы и системы подготовки кадров.

Развитие гибридных систем теплоснабжения тесно связано с цифровизацией энергетики и внедрением интеллектуальных систем управления. В будущем ожидается активное использование (рис. 3):

- прогнозных алгоритмов на основе анализа погодных данных;
- динамического ценообразования на электроэнергию;
- автоматизированного выбора оптимального режима работы оборудования;
- интеграции с умными домами и городскими энергосетями.



Рис. 3. Система «умный дом»

Такие решения позволят дополнительно повысить эффективность систем и ускорить переход к низкоуглеродной модели энергоснабжения.

Гибридные системы теплоснабжения являются перспективным направлением модернизации инженерной инфраструктуры жилых зданий. Их применение способствует значительному снижению углеродного следа, улучшению экологической обстановки и повышению энергетической устойчивости городов.

В условиях глобального перехода к устойчивому развитию данные технологии могут сыграть ключевую роль в формировании экологически безопасной и экономически эффективной системы теплоснабжения будущего.

Список литературы

1. Антипов С. В. Тепловые насосы в системах теплоснабжения зданий. М. : Энергоатомиздат, 2021. 256 с.
2. Башмаков И. А. Энергоэффективность зданий и снижение выбросов парниковых газов. М. : Центр по эффективному использованию энергии, 2020. 312 с.
3. Богданов А. Н., Кузнецов Д. В. Современные технологии теплоснабжения и их экологические аспекты // Энергосбережение. 2022. № 4. С. 18–25.
4. Васильев Г. П. Тепловые насосы: теория и практика применения. СПб. : Политехника, 2019. 284 с.
5. Воробьев А. Л. Гибридные системы теплоснабжения зданий: принципы построения и эффективность // Вестник строительной науки. 2023. № 2. С. 44–52.
6. Гуревич Ю. Е., Смирнова Т. А. Экологические показатели систем теплоснабжения в городской застройке // Теплоэнергетика. 2021. № 7. С. 63–70.
7. Доклад МЭА (IEA). Heat Pumps and Energy Transition. International Energy Agency, 2022.
8. Жуков А. Д., Орлов П. С. Снижение углеродного следа в коммунальной энергетике // Энергетическая политика. 2022. № 6. С. 90–98.
9. Ковалев Н. Н. Возобновляемые источники энергии в системах теплоснабжения. М. : Инфра-М, 2020. 240 с.
10. Лебедев В. И. Современные системы отопления и горячего водоснабжения. Екатеринбург : УрФУ, 2021. 198 с.
11. Байрамуков С. Х., Долаева З. Н. Моделирование строительного производства с учетом ограничения ресурсов и энергосбережения // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2024. № 1 (47). С. 54–58.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА

Г. М. Гимранов, И. А. Уткина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассмотрены современные подходы к повышению эффективности теплообменных аппаратов в условиях загрязнения поверхностей нагрева. Проанализированы основные механизмы образования отложений и их влияние на теплопередачу и гидравлические характеристики оборудования. Особое внимание уделено конструктивным решениям, выбору материалов и защитных покрытий, оптимизации эксплуатационных режимов, а также применению интеллектуальных систем мониторинга и диагностики.

Ключевые слова: теплообменные аппараты, загрязнение поверхностей нагрева, теплопередача, энергоэффективность, эксплуатация оборудования.

This article examines modern approaches to improving the efficiency of heat exchangers under conditions of fouled heating surfaces. The main mechanisms of deposit formation and their impact on heat transfer and hydraulic performance of the equipment are analyzed. Particular attention is paid to design solutions, the selection of materials and protective coatings, optimization of operating conditions, and the use of intelligent monitoring and diagnostic systems.

Keywords: Heat exchangers, heating surface contamination, heat transfer, energy efficiency, equipment operation.

В современной теплоэнергетической сфере наблюдается активное использование разнообразных устройств для теплообмена. Этот ассортимент включает в себя множество категорий оборудования, начиная от классических котлов и систем подогрева и заканчивая специализированными конденсаторами и установками, предназначенными для утилизации тепла. Одним из центральных показателей эффективности таких агрегатов служит успешность теплообмена между различными средами, а также состояние их теплообменных поверхностей. Загрязнение этих поверхностей может проявляться в различных формах: отложение твердых частиц, образование известковых отложений, коррозионные следы (рис. 1) и накопление продуктов химических реакций на рабочих элементах оборудования. Все указанные аспекты негативно сказываются на работоспособности и производительности теплотехнического оборудования [1].

Накопление загрязняющих веществ приводит к увеличению термического сопротивления, снижению коэффициента теплопередачи и росту энергетических затрат, что делает проблему загрязнения одной из наиболее актуальных в контексте повышения эффективности теплообменных устройств [2].

Процессы загрязнения нагревательных поверхностей характеризуются своей сложностью и многофакторностью. Их интенсивность во многом зависит от свойств теплоносителей, температурных условий, скорости потока,

химических характеристик воды или газов, а также от конструктивных особенностей самих аппаратов [3].



Рис. 1. Загрязнение теплообменного устройства

В водяных теплообменниках особую роль играет образование накипи, вызванное кристаллизацией солей жесткости. В то же время в газоходах и котлах более распространены зольные и сажевые отложения. Независимо от природы загрязнений, их наличие ухудшает теплопередачу и повышает гидравлическое сопротивление, что в свою очередь требует увеличения мощности насосов и вентиляционного оборудования [4].

Одним из традиционных методов борьбы с негативным влиянием загрязнений является оптимизация конструкции теплообменных аппаратов. Современные исследования фокусируются на разработке нагревательных поверхностей с улучшенными гидродинамическими характеристиками, которые препятствуют осаждению частиц и способствуют их уносу потоком. Использование оребренных труб, винтовых и профилированных каналов (рис. 2) создает локальные вихревые зоны, повышающие турбулентность потока и уменьшающие вероятность формирования устойчивых отложений. Тем не менее увеличение турбулентности часто сопровождается повышением гидравлических потерь, что требует поиска компромиссных решений на этапе проектирования.



Рис. 2. Оребренные трубы теплообменника

Важно также обращать внимание на выбор материалов для нагревательных поверхностей и их защитных покрытий. Применение коррозионно-стойких сталей, медных сплавов и композитных материалов позволяет замедлить коррозионные процессы и снизить адгезию загрязнений. В последние годы активно развиваются технологии нанесения функциональных

покрытий с гидрофобными, антиадгезионными и самоочищающимися свойствами. Такие покрытия уменьшают сцепление отложений с металлом и облегчают их удаление в процессе эксплуатации. Экспериментальные исследования показывают, что применение специальных покрытий может снизить скорость загрязнения нагревательных поверхностей на десятки процентов по сравнению с традиционными материалами.

Совершенствование режимов эксплуатации теплообменных аппаратов является важным направлением для повышения их эффективности. Поддержание оптимальных скоростей теплоносителей позволяет снизить вероятность осаждения частиц без значительного увеличения энергетических затрат. Для водяных систем эффективным методом является стабилизация химического состава теплоносителя с помощью водоподготовки, умягчения и деаэрации. Контроль таких показателей, как жесткость, щелочность и содержание растворенных газов, значительно снижает интенсивность образования накипи и коррозионных отложений.

Современные подходы все чаще основываются на использовании интеллектуальных систем мониторинга и управления. Интеграция датчиков температуры, давления и расхода с цифровыми моделями теплообменных аппаратов (рис. 3) позволяет в реальном времени оценивать степень загрязнения нагревательных поверхностей. Изменения в тепловых характеристиках, не связанные с колебаниями нагрузки, могут служить индикатором накопления отложений.



Рис. 3. Датчик потока и температуры

На основе этих данных можно формировать рекомендации по оптимизации режимов работы или необходимости очистки. Применение предиктивной аналитики позволяет перейти от планового обслуживания к обслуживанию, основанному на фактическом состоянии оборудования.

Особое место занимают технологии очистки поверхностей нагрева, направленные на восстановление теплотехнических характеристик без длительных остановок оборудования. Механические методы, такие как обдув сажей, скребковая очистка и использование вращающихся щеток, широко применяются в котельных установках и теплоутилизаторах. Химическая очистка используется преимущественно в водяных теплообменниках и позволяет

эффективно удалять накипь и коррозионные продукты, однако требует строгого контроля состава реагентов и последующей нейтрализации отходов.

Технологии очистки нагревательных поверхностей, направленные на восстановление теплотехнических характеристик без длительных остановок оборудования, занимают особое место. Механические методы, такие как обдув сажей, скребковая очистка и использование вращающихся щеток, находят широкое применение в котельных и теплоутилизаторах. Химическая очистка, применяемая преимущественно в водяных теплообменниках, позволяет эффективно удалять накипь и коррозионные продукты, однако требует строгого контроля состава реагентов и последующей нейтрализации отходов.

В условиях перехода к энергоэффективной и ресурсосберегающей энергетике возрастает значимость оптимизации теплообменных процессов на системном уровне. Улучшение эффективности теплообменных аппаратов в условиях загрязнения следует рассматривать в контексте всей тепловой схемы установки. Уменьшение теплопередачи в одном элементе приводит к перераспределению температурных напоров и увеличению нагрузки на другие участки системы, что, в конечном итоге, отражается на общем коэффициенте полезного действия энергетической установки.

Современные численные методы моделирования и вычислительная гидродинамика активно используются для анализа процессов загрязнения и оценки их влияния на теплопередачу. Модели, учитывающие динамику роста отложений, позволяют прогнозировать изменение тепловых характеристик аппаратов и выбирать оптимальные интервалы для их очистки. Совмещение таких моделей с экспериментальными данными повышает точность расчетов и позволяет адаптировать проектные решения к конкретным условиям эксплуатации.

Отдельного внимания заслуживает использование теплообменных аппаратов с интенсифицированной поверхностью, таких как пластинчатые и спиральные теплообменники. Их конструкция обеспечивает высокие коэффициенты теплопередачи даже в условиях загрязнения благодаря развитой поверхности и высокой турбулентности потоков. Тем не менее такие устройства становятся более чувствительными к качеству теплоносителя и требуют тщательной фильтрации и контроля эксплуатационных параметров.

В рамках промышленных и коммунальных систем теплоснабжения экономический аспект борьбы с загрязнением нагревательных поверхностей приобретает особую актуальность. Увеличение расхода топлива, рост затрат на электроэнергию для перекачки теплоносителей и снижение надежности оборудования приводят к значительным финансовым потерям. По наблюдениям, снижение коэффициента теплопередачи всего на 10 % может вызвать увеличение удельного расхода топлива на 25 %, что в масштабах крупных энергетических объектов оборачивается серьезными дополнительными затратами.

Современные стратегии повышения эффективности теплообменных аппаратов в условиях загрязнения базируются на комплексном сочетании конструктивных, эксплуатационных и интеллектуальных решений. Применение новейших материалов и покрытий, внедрение систем мониторинга и диагностики, оптимизация режимов работы и развитие технологий очистки позволяют существенно уменьшить негативное влияние загрязнений. Перспективы дальнейшего развития данной области связаны с интеграцией цифровых двойников теплообменного оборудования, что обеспечит точное прогнозирование состояния нагревательных поверхностей и позволит принимать обоснованные инженерные решения на всех этапах жизненного цикла оборудования [5].

Таким образом, проблема загрязнения нагревательных поверхностей остается одной из наиболее актуальных в теплоэнергетике, однако современные научно-технические подходы создают условия для ее успешного решения. Повышение эффективности теплообменных аппаратов в условиях загрязнения содействует снижению энергетических потерь, увеличению надежности оборудования и обеспечению устойчивого развития теплоэнергетических систем в условиях растущих требований к энергоэффективности и экологической безопасности [6].

Список литературы

1. Кутателадзе С. С. Теплопередача и гидродинамика. М. : Энергоатомиздат, 2018. 416 с.
2. Кузнецов В. В. Теплообменное оборудование энергетических установок. М. : МЭИ, 2020. 352 с.
3. Никифоров А. А., Плотников В. И. Загрязнение поверхностей теплообмена и методы его снижения // Теплоэнергетика. 2019. № 6. С. 45–52.
4. Баранов А. Н. Эксплуатация котельных установок. СПб. : Лань, 2021. 304 с.
5. Кудряшов А. В. Интеллектуальные системы диагностики теплоэнергетического оборудования // Энергетик. 2022. № 4. С. 28–33.
6. Ивашкин В. С. Совершенствование систем обеспечения параметров микроклимата за счет использования альтернативных источников энергии в Перми // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2025. № 2 (52). С. 37–44.

УДК 697.94:621.577

МЕТОДЫ РАСЧЕТА ГРУНТОВЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ДЛЯ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ С ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ: ОБЗОР ПОДХОДОВ

Р. Х. Кибатов, И. С. Просвирина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Представлен систематизированный обзор методов расчета вертикальных, горизонтальных и спиральных грунтовых теплообменников (ГТО) для систем кондиционирования с тепловыми насосами (ТН). Рассмотрены аналитические, численные методы и методы, основанные на концепции температурного сопротивления. Особое внимание

уделено факторам, влияющим на точность расчета: неоднородности свойств грунта, сезонным колебаниям температуры, тепловому балансу при долгосрочной эксплуатации и влиянию грунтовых вод.

Ключевые слова: *грунтовой теплообменник, геотермальный тепловой насос, математическое моделирование, метод линейного источника тепла, численное моделирование, температурное сопротивление.*

The article provides a systematic review of methods for calculating ground heat exchangers (GHEs) in heat pump air conditioning systems. Analytical, numerical, and temperature resistance-based methods are considered. Key factors affecting accuracy are discussed: soil property heterogeneity, seasonal temperature fluctuations, long-term thermal balance, and groundwater influence.

Keywords: *ground heat exchanger, geothermal heat pump, mathematical modeling, linear heat source method, numerical modeling, temperature resistance.*

Грунт служит стабильным низкопотенциальным источником тепла для систем на основе ТН. Теплообмен с массивом породы осуществляется через ГТО – систему погруженных в грунт труб с циркулирующим теплоносителем [1]. Корректный расчет параметров ГТО (длины, конфигурации, шага) критически важен для минимизации капитальных затрат и обеспечения проектной энергоэффективности системы.

Цель данной статьи – провести системный обзор, классификацию и сравнительный анализ существующих методов расчета вертикальных (скважинных), горизонтальных и спиральных ГТО, что является критически важным для исследователей и инженеров, занимающихся проектированием энергоэффективных гибридных систем кондиционирования.

Методы расчета можно разделить на три основных класса, представленных на рисунке.

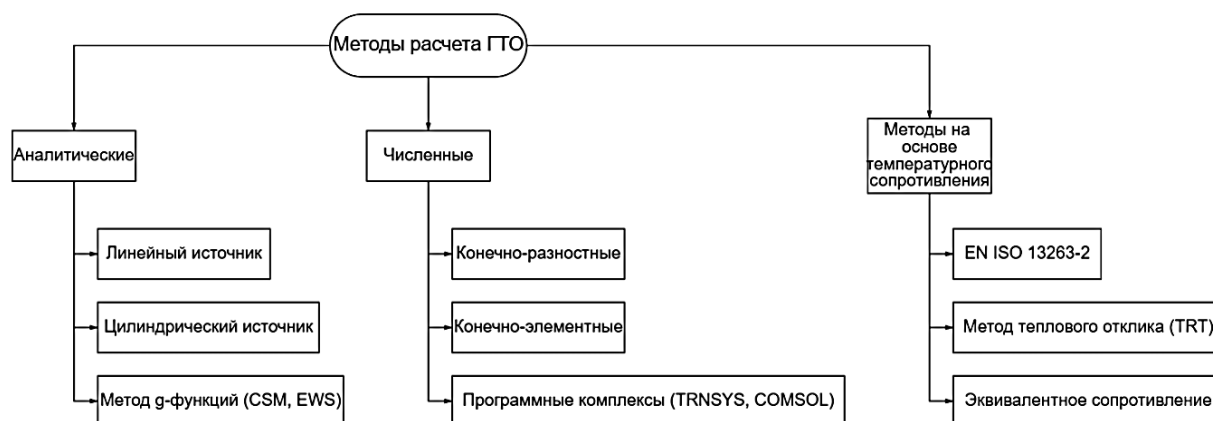


Рис. Классификация методов расчета грунтовых теплообменников

Рассмотрим методы расчета подробнее:

1. Аналитические методы основаны на решении уравнения теплопроводности для идеализированных условий:

- метод линейного источника тепла (Line Source Model, LSM). Предложен Ингерсоллом и Пласом (1948), рассматривает зонд как бесконечно длинную линию постоянной мощности в бесконечной однородной среде [2]. Главное достоинство метода заключается в его простоте и минимальных требованиях

к входным данным (λ , T_g). Однако он обладает рядом существенных ограничений: не учитывает конечный диаметр скважины, тепловое сопротивление заполнения и тепловую емкость самой скважины, что приводит к значительной погрешности в первые часы работы (требуется время $> 20\text{--}30$ часов для выхода на асимптотику). Кроме того, базовая модель не применима для расчета группы скважин без дополнительных модификаций;

- метод цилиндрического источника тепла (Cylindrical Source Model, CSM). Этот метод развивает идеи LSM, учитывая конечный радиус скважины путем задания постоянной температуры или теплового потока на ее поверхности, а решение выражается через функции Бесселя [3]. По сравнению с LSM, метод обеспечивает более высокую точность на коротких интервалах времени. К недостаткам можно отнести возрастающую сложность вычислений и упрощенное представление конструкции зонда, без детального учета теплового сопротивления заполнения;

- метод g-функций (g-functions). Развитие подхода CSM для полей скважин. Введен Эскером (Eskilson, 1987). g-функция – это безразмерный температурный отклик грунта для конкретной конфигурации поля зондов [4]. Ключевое преимущество метода – скорость расчета сложных конфигураций полей скважин с использованием предварительно рассчитанных g-функций, что реализовано в профессиональном ПО (GLHEPRO, EED). Из недостатков можно выделить трудоемкого численного моделирования для получения g-функций под каждую новую конфигурацию, а также ограниченный учет сезонных колебаний температуры у поверхности и неоднородность грунта по глубине.

2. Численные методы позволяют учесть сложную геометрию, неоднородность свойств, наличие грунтовых вод и реальные граничные условия:

- методы конечных разностей (FDM) и конечных элементов (FEM). Они решают полное уравнение теплопроводности для дискретизированной области. Они позволяют моделировать различные типы зондов (U-образные, коаксиальные) и многослойность грунта [5]. Основным преимуществом является максимальная гибкость и потенциальная точность при наличии корректных входных данных. К недостаткам относятся высокие требования к вычислительным ресурсам, сложность создания и верификации модели, а также необходимость точного знания пространственного распределения свойств грунта, что на практике часто затруднительно;

- моделирование в специализированных комплексах. Использование программных комплексов типа TRNSYS (модуль Type 557), COMSOL Multiphysics или ANSYS Fluent позволяет интегрировать модели ГТО в системы моделирования зданий или решать задачи сопряженного тепло- и массопереноса. Преимуществом такого подхода является возможность комплексного анализа годовых энергетических циклов с учетом работы теплового насоса и здания, а также моделирование фазовых переходов во влажном грунте. В качестве недостатков следует отметить необходимость высокой квалификации пользователя и значительное время расчетов для долгосрочных прогнозов.

3. Методы, основанные на температурном сопротивлении, используют аналогию с электрической цепью, где тепловой поток аналогичен току, а разность температур – напряжению:

- метод на основе стандарта EN ISO 13263-2. Согласно данному стандарту, общее тепловое сопротивление скважины R_b определяется как сумма сопротивлений материалов труб, заполнения и контакта [6]. Длина скважины рассчитывается исходя из максимальной и минимальной температур теплоносителя за сезон. Главное преимущество метода – его относительная простота и закреплённость в европейских нормах проектирования. К недостаткам можно отнести упрощённый учёт динамических процессов в грунте и необходимость наличия эмпирических или справочных данных по величине R_b для конкретных материалов и условий;

- метод теплового отклика (Thermal Response Test, TRT). Этот метод является по сути экспериментальным, а не чисто расчётным. На реальной скважине создается постоянная тепловая нагрузка, и по измеренному отклику температуры теплоносителя определяется эффективная теплопроводность грунта λ и сопротивление скважины R_b [7]. Его неоспоримым преимуществом является наивысшая точность получения ключевых проектных параметров для конкретной площадки. Основной недостаток связан с необходимостью проведения дорогостоящих и трудоемких полевых испытаний, что не всегда возможно на ранних стадиях проектирования.

В таблице представлено сравнение методов по ключевым критериям.

Таблица

Сравнительная характеристика методов расчета ГТО

Метод	Сложность	Требуемые входные данные	Точность (долгоср.)	Учет группы скважин	Учет неоднородности
Линейный источник (LSM)	Низкая	λ, a, T_g, q_l	Низкая /средняя	Нет	Нет
g-функции	Средняя	λ, a, T_g , конфигурация поля	Высокая	Да	Ограниченно
Численное моделирование	Высокая	Детальная 3D-геометрия, распределение $\lambda, \rho C_p$, граничные условия	Очень высокая	Да	Да
EN ISO13263-2	Низкая	R_b, T_g , сезонные температуры	Средняя	С поправками	Нет
TRT (эксперимент)	Высокая	–	Наивысшая	Да (для скважины)	Да (интегрально)

Ключевым фактором, влияющим на точность долгосрочных расчетов, является тепловой баланс массива грунта, который нарушается при сезон-

ном отборе или сбросе тепла. Для систем с преобладающей летней нагрузкой это приводит к прогрессирующему разогреву грунта и снижению эффективности. Адекватно оценить данный эффект позволяет только многолетнее динамическое моделирование [8].

Выбор метода расчета зависит от стадии проектирования. Для предварительных оценок применимы аналитические методы (LSM) или нормативный подход (EN ISO). Для итогового проектирования рекомендуется использование методов g-функций или численного моделирования. Наиболее надежным является комбинированный подход, основанный на данных экспериментального термического испытания (TRT) и их использовании в динамических моделях.

Перспективным направлением исследований является интеграция быстрых и точных моделей ГТО в алгоритмы комплексной оптимизации гибридных систем для совместного расчета параметров холодильного контура и геотермального поля.

Список литературы

1. Федянин В. Я., Карпов М. К. Использование грунтовых теплообменников в системах теплоснабжения // Ползуновский вестник. 2006. № 4. С. 98–103.
2. Офрихтер Я. В., Захаров А. В., Лихачева Н. Н. Моделирование процесса теплообмена в грунтах // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2018. Т. 9, № 2. С. 11–20.
3. Moares E. M. Time Varying Heat Conduction in Solids // InTechOpen. 2011. URL: https://cdn.intechopen.com/pdfs/24525/InTech-Time_varying_heat_conduction_in_solids.pdf.
4. Калинин М. И., Певзнер Л. А., Баранов А. В. О возможности использования глубоких скважин для теплообеспечения и горячего водоснабжения в России // РосТепло.ру. 2017. URL: [http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=284\[reference:3\]](http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=284[reference:3]).
5. Halaj E. Finite Element Modeling of Geothermal Source of Heat Pump in Long-Term Operation // E3S Web of Conferences. 2020. Vol. 154. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/6/1341>.
6. EN ISO 13263-2:2016. Thermal performance of buildings. Heat transfer via the ground. Part 2: Calculation methods for ground heat exchangers.
7. Xiaozhe Wang et al. Long-term performance simulation analysis of solar-assisted borehole thermal energy storage combined with a heat pump heating system // Renewable Energy. 2025. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096014812501170X>.
8. Сапрыкина Н. Ю., Яковлев П. В. Математическое моделирование изменения температурного поля грунта в режиме работы ТНУ // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2015. № 1 (11). С. 69–73.

УДК 626.816

РЕСУРСОЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ВОДЫ

Н. А. Куренков, М. А. Гриднева

*Самарский государственный технический университет
(г. Самара, Россия)*

В статье рассматривается проблема не рационального использования питьевой воды на орошение зеленых насаждений в новых жилых комплексах. Цель исследования заключается в разработке альтернативного варианта и оценки потенциала использования

дождевых вод, для нужд автоматического полива территорий. Методология основана на гидравлическом расчете водосбора с кровли и непроницаемых покрытий на территории типового ЖК Московской области, оценке поливной потребности и технико-экономическом анализе. Результаты показывают, что технически реализуемая система, которая состоит из накопительных резервуаров, механической очистки и управления с помощью датчиков, способна обеспечить 60–95 % сезонной потребности в воде для полива.

Ключевые слова: ресурсосбережение, дождевая вода, автоматический полив, зеленые насаждения, водный баланс.

The article examines the problem of irrational use of potable water for irrigating green spaces in new residential complexes. The purpose of the research is to develop an alternative option and assess the potential of using rainwater for the needs of automatic irrigation of these areas. The methodology is based on a hydraulic calculation of catchment from roofs and impervious surfaces within a typical residential complex in the Moscow region, an assessment of irrigation demand, and a technical and economic analysis. The results show that a technically feasible system, consisting of storage tanks, mechanical filtration, and sensor-based control, is capable of meeting 60–95 % of the seasonal water demand for irrigation. The conclusion is drawn regarding the environmental and economic feasibility of implementing such systems at the design and construction stage.

Keywords: resource conservation, rainwater, automatic irrigation, vegetation areas, water balance.

В связи с интенсивным ростом строительства в Московской области новых жилых районов также растет и количество различных зон благоустройства. Зачастую это ландшафтное озеленение в виде кустов, газонов, деревьев, которое потребляет большое количество питьевой воды из центрального водоснабжения. Это создает значительную нагрузку на инфраструктуру, приводит к росту эксплуатационных расходов управляющих компаний и противоречит современным принципам ресурсосбережения. Альтернативным источником воды на полив, может использование атмосферных осадков. Территории новых ЖК характеризуются высокой долей водонепроницаемых поверхностей (кровли, тротуары, проезды), выступающих идеальным местом для сбора дождевых вод, которые, в свою очередь, являются условно чистыми [1, 2].

Целью работы является разработка концептуальной модели и оценка эффективности системы замкнутого цикла использования дождевой воды для орошения зеленых насаждений на территории нового жилого комплекса.

Эффективность традиционных систем полива в городской среде крайне низка из-за потерь на испарение и неучета естественных осадков. Существующие решения по сбору дождевой воды несут, как правило, действие удаление воды в канализацию. Сложность внедрение комплексных систем на этапе эксплуатации зданий связано со значительными капитальными затратами на реконструкцию ливневой канализации и монтаж оборудования. В то же время интеграция раздельной системы сбора дождевых вод в проект нового строительства позволяет минимизировать затраты за счет объединения с общестроительными работами.

Ключевым аспектом является чистота собираемого стока: вода с кровель и мощеных территорий новых ЖК практически не содержит опасных био-

логических и химических загрязнителей, требуя лишь механической фильтрации перед использованием для подземного капельного полива, что резко снижает стоимость водоподготовки.

Сбор дождевой воды (V , м³/год) можно рассчитать по формуле водного баланса для локального водосбора:

$$V = S * H * \psi * \eta, \quad (1)$$

где S – суммарная площадь водосбора (кровли, асфальтовые покрытия), м²; H – слой осадков за вегетационный период (апрель–октябрь) для Московской области принят 0,5 м (500 мм) с учетом данных Росгидромета; ψ – коэффициент стока для непроницаемых поверхностей (0,7–0,9); η – коэффициент эффективности системы сбора, учитывающий потери (0,8–0,9).

Необходимое количество воды на полив. Потребность в воде для полива (W , м³/сезон) определяется по формуле:

$$W = \sum(K_i * S_i * E), \quad (2)$$

где K_i – коэффициент вида озеленения (газон – 0,8, кустарники – 0,5, деревья – 0,4); S_i – площадь зоны озеленения i -го типа, м²; E – справочное значение испаряемости за вегетационный период ($\approx 0,45$ м для МО).

Предлагаемая принципиальная схема системы полива для ЖК:

1. Водосборный контур: ливневая сеть, отделенная от стоков с проезжей части.

2. Накопительные резервуары: Подземные накопительные емкости, рассчитанные на залповое наполнение осадками.

3. Блок фильтрации: Механическая очистка (пескоуловители и сетчатые фильтры).

4. Насосная станция и система автоматического полива.

5. Автоматизированная система управления: датчики уровня в резервуарах, датчики влажности, датчики атмосферных осадков, датчик температуры воздуха, контроллер управления.

Ключевыми факторами экономической целесообразности являются данной схемы:

а) чистота исходного стока, позволяющая ограничиться механической очисткой;

б) минимальные удельные затраты на интеграцию системы на этапе строительства.

Предлагаемая модель управления на базе датчиков влажности почвы и метеопараметров позволяет оптимизировать режим полива, сводя к минимуму потери воды и исключая полив в период естественных осадков.

В качестве объекта примем ЖК в г. Москва с общей площадью застройки и благоустройства 2 га. Площадь водосбора (S) – 0,8 га (8 000 м²). Площадь озеленения – 1,2 га, из них газоны – 0,9 га.

Потенциал сбора: $V = 8\,000 * 0,5 * 0,85 * 0,85 \approx 2\,890$ м³/сезон.

Поливная потребность: $W = (0,9 * 8\,000 * 0,45) * 0,8 \approx 2\,590$ м³/сезон.

Балансовый вывод: теоретически, система может обеспечить 100 % сезонной потребности. С учетом неравномерности выпадения осадков и необходимости создания резерва расчетная эффективность (коэффициент замещения питьевой воды) составляет 75–85 %.

Основные затраты при новом строительстве приходятся на:

1. Увеличение объема накопительных емкостей ливневой канализации.
2. Укладку дублирующей сети трубопроводов к резервуарам.
3. Монтаж насосного оборудования и блоков управления.

Прирост капитальных затрат оценивается в 8–12 % от стоимости стандартной системы водоотведения и благоустройства.

Эксплуатационная экономия (Э, руб./год) определяется как:

$$\text{Э} = (W * a * C), \quad (3)$$

где a – коэффициент замещения (0.8); C – тариф на питьевую воду и водоотведение (≈ 80 руб./м³ в МО).

Для предложенного объекта: $\text{Э} = 2\,590 * 0,8 * 80 \approx 165\,760$ руб./год.

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений составляет 4–7 лет, что является приемлемым показателем для инфраструктурных проектов в ЖКХ.

Таким образом, предложенная концепция интегрированной в проект нового ЖК системы сбора и использования дождевой воды для орошения способна замещать свыше 75 % потребности в питьевой воде на полив.

Для широкого внедрения необходима разработка и утверждение соответствующих дополнений в СП [3, 4], а также создание типовых проектных решений для застройщиков. Перспективным направлением является интеграция подобных систем в общую концепцию умного квартала с централизованным мониторингом ресурса потребления.

Список литературы

1. Дубин Р. И., Арсланова Р. А., Ширяев С. С., Абуова Г. Б. Применение ресурсосберегающих и энергоэффективных технологий в орошении // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности 2023 : сборник материалов. Астрахань, 2023. С. 230–233.
2. Боронина Л. В., Абуова Г. Б. Экологическая оценка эффективности очистки вод для малых населенных пунктов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 4 (30). С. 38–42.
3. СП 30.13330.2020. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий : дата введения 2021-07-01. М. : Стандартинформ, 2020. 91 с.
4. СП 32.13330.2018. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения : дата введения 2019-06-26. М. : Минстрой России, 2018. 142 с.

ПОДСЕКЦИЯ № 5
СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
И ОЦЕНОЧНО-СТОИМОСТНАЯ ЭКСПЕРТИЗА,
ВКЛЮЧАЯ СУДЕБНУЮ

УДК 69.003.12

СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
И ОЦЕНОЧНО-СТОИМОСТНАЯ ЭКСПЕРТИЗА НА ПРИМЕРЕ
СТРОИТЕЛЬСТВА ГОСТИНИЧНОГО КОМПЛЕКСА

В. А. Перепечин¹, Н. В. Купчикова^{1, 2}

¹*Российский университет транспорта,*

²*Национальный исследовательский*

Московский государственный строительный университет

(г. Москва, Россия)

В статье рассматриваются актуальные проблемы проведения строительно-технической и оценочно-стоимостной экспертизы объектов туристической инфраструктуры на примере гостиничного комплекса, расположенного в городе-курорте Белокуриха (Алтайский край). Выполнен анализ технического состояния строительных конструкций и инженерных систем здания с учетом специфики эксплуатации в условиях курортной зоны и горного рельефа.

Ключевые слова: *строительно-техническая экспертиза, оценка стоимости, техническое состояние зданий, физический износ, дефекты конструкций, реконструкция, экономическая эффективность, анализ стоимости.*

The article discusses the current problems of conducting construction, technical, and valuation-cost assessments of tourist infrastructure facilities on the example of a hotel complex located in the resort town of Belokurikha (Altai Territory). The analysis of the technical condition of building structures and engineering systems of the building is carried out, taking into account the specific features of operation in the resort area and mountainous terrain.

Keywords: *construction, technical, valuation-cost assessment, technical condition of buildings, physical deterioration, structural defects, reconstruction, economic efficiency, cost analysis.*

На сегодняшний день обеспечение сохранности и эффективной эксплуатации существующих зданий является одной из приоритетных задач в сфере строительства и градостроительной политики. Особое внимание уделяется объектам туристической инфраструктуры, расположенным в уникальных курортных зонах, которые должны отвечать не только требованиям безопасности, долговечности и эстетичности, но и высоким стандартам комфорта и энергоэффективности, соответствующим их статусу и назначению.

Заказчик – гостиничный комплекс, расположенный в городе-курорте Белокуриха (Алтайский край) – столкнулся с типичными для отрасли рисками (рис. 1): неконтролируемым ростом затрат, ухудшением качества работ, а также конфликтными ситуациями с подрядчиками.

Комплексная строительно-техническая и оценочно-стоимостная экспертиза стала единственным инструментом, способным определить качество строительно-монтажных работ и правомерность финансовых потоков на реализацию. В рамках определения качества выполненных работ произведен комплекс мероприятий в соответствии с ГОСТ 31937-2024, а именно: измерение необходимых для достижения целей обследования геометрических параметров зданий, конструкций, их элементов и узлов; инструментальное определение параметров дефектов и повреждений; сопоставление фактических размеров конструкций с проектными размерами; оценка состояния защитных покрытий; определение степени коррозии бетона и арматуры; фиксация наличия дефектов и отступлений от проекта (рис. 2).



Рис. 1. Ландшафт объекта



Рис. 2. Измерение прочности бетона молотком Шмидта

Анализ выявленных замечаний на объекте. Самая распространенная проблема – это защита фундамента от грунтовых вод. Некачественное выполнение гидроизоляции фундамента и водоотводных мер, отсутствие подстилающего слоя из песка и щебня приводят к тому, что бетон не защищен должным образом добавками во время монолитных работ, вследствие чего происходит затопление цокольных этажей из-за капиллярного подсоса (рис. 3).



Рис. 3. Следствие некачественных гидроизоляционных работ

Основной причиной образования трещин в подпорных стенах является неполнота инженерных расчетов. Проектировщики часто не принимают во внимание давление грунтовых вод, гидростатическое давление и суффозию, они используют упрощенные модели, не учитывающие реальную работу системы «грунт – стена», что приводит к ошибочному подбору армирования. Для достоверного анализа необходимо применять численное моделирование в комплексе MIDAS GTS NX, которое позволяет учесть все возможные условия, оценить поровое давление и выполнить совместный расчет деформаций массива и конструкции. Полученные в ходе расчета данные послужат основой для разработки проекта усиления, который может включать торкретирование, установку анкеров или реконструкцию дренажа для разгрузки стены от избыточного давления (рис. 4).

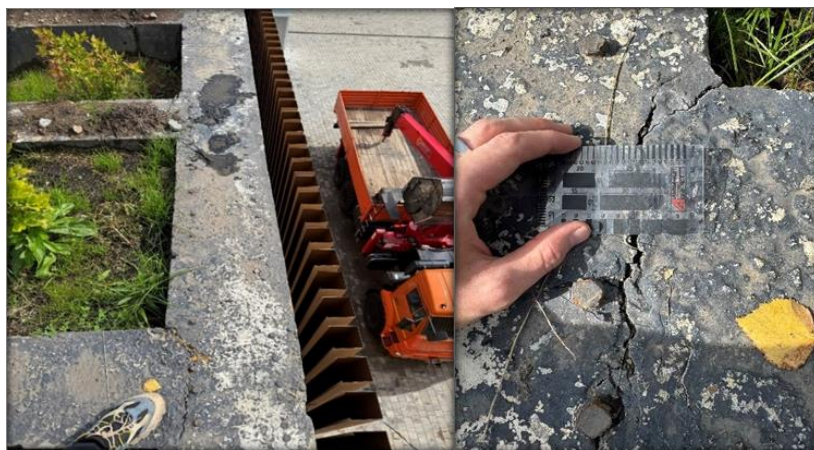


Рис. 4. Деформация подпорной стены

Основной причиной деструктивных процессов в деревянных зданиях (трещин, коробления и биоповреждений) является эксплуатация древесины в условиях повышенной влажности, что нарушает ее влажностное равновесие. Анизотропия усушки и набухания материала вызывает внутреннее напряжение, приводящее к растрескиванию и деформации каркаса. Влага сверх критического порога (20–25 %) активизирует развитие дереворазрушающих грибов, что ведет к гниению, необратимой потере прочности несущих элементов и, как следствие, к риску разрушения конструкций здания (рис. 5).



Рис. 5. Трещины и биопоражения древесины

Нарушение технологии устройства монолитных железобетонных конструкций, а именно искривление арматурного каркаса и несоблюдение проектной толщины защитного слоя бетона, приводит к изменению напряженно-деформированного состояния элемента. Это вызывает неучтенный эксцентриситет приложения усилий и снижает анкерную способность арматуры. Критическим последствием является потеря защитных свойств бетона, уменьшение слоя провоцирует коррозию арматуры с последующим растрескиванием и отслоением бетона, что в итоге снижает несущую способность и долговечность конструкции ниже проектных значений (рис. 6).

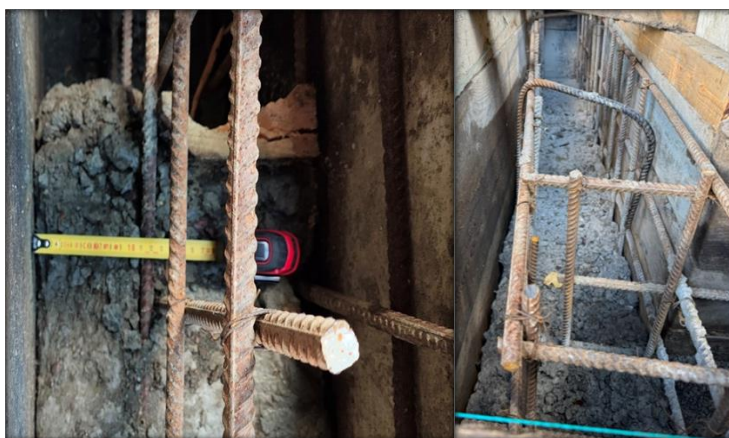


Рис. 6. Деформация арматурных каркасов

По техническому заданию в рамках стоимостной экспертизы необходимо сформировать информацию по:

- определению обоснованности заключения субподрядных договоров, анализу сметной стоимости, цен;
- выявлению соответствия фактически выполненных/невыполненных работ проектной документации;
- определению соответствия фактически выполненных работ объемам, предъявленным в КС-2 контрагентов;
- установлению ответственности подрядных организаций за нарушения и дефекты, допущенные при строительстве.

Специфика указанных типовых методик судебной стоимостной экспертизы обусловлена не только особенностями строительных работ, выполняемых при ремонте (реконструкции, реставрации), но и нормативными правовыми требованиями, регламентирующими организацию и проведение данных работ в зависимости от характеристик объектов недвижимости [2].

Методология экспертизы состоит из следующих этапов:

1. Нормативно-договорной анализ. Включает оценку соответствия заключенных договоров целям проекта, выявление рисков и анализ обоснованности закупок.

2. Техничко-стоимостная верификация. Сопоставление сметной, исполнительной документации (акты КС-2, КС-3) и проектных решений. Определение объемов фактических работ и поставок.

3. Финансово-платежный аудит. Анализ схемы расчетов между участниками на предмет задвоений и неисполненных обязательств. Проверка соответствия произведенных оплат условиям договоров и факту выполненных работ.

4. Сводный анализ и оценка отклонений. Формирование сводной таблицы исполнения проекта. Количественная оценка отклонений: сравнение плановых (бюджетных) и фактических затрат с учетом выявленных переплат и превышений.

5. Оценка эффективности на всех уровнях, включая проверку расчетов с субподрядчиками на предмет целевого использования средств и соответствия рыночным расценкам.

6. Оценочная экспертиза состоит из сбора договоров и исходных документов, систематизации и анализа обоснованности закупок материалов и оборудования, выполнения визуального и инструментального обследования строительных конструкций, незавершенных строительством зданий и сооружений объекта, проверка фактически выполненных работ, выявление замечаний, сводного анализа и оценки недоделок, ущерба, причиненного подрядными организациями объекта строительства.

В рамках оценочно-стоимостной экспертизы были выявлены следующие замечания к определению стоимости:

1. Поправочный коэффициент $K = 1,5$ к затратам по оплате труда (ОЗП) применена необоснованно, так как выполняемые работы относятся к новому строительству.

2. К договорным ценам СМР учтен поправочный коэффициент $K = 1,15$, «производство работ осуществляется в стесненных условиях населенного пункта». Поправка применена необоснованно, так как строительство при стесненных условиях осуществляется в черте центра города, данное строительство к этому отношений не имеет, так как строящийся объект находится в отдалении от города.

3. К договорным ценам СМР учтен поправочный коэффициент $K = 1,2$, «производство работ по возведению конструктивных элементов встраиваемых помещений внутри строящегося объекта капитального строительства (при возведении несущих конструкций элементах)». Поправка применена

необоснованно, так как на объекте ведется новое строительство, данный поправочный коэффициент применяется на эксплуатируемых объектах.

4. Высококачественная отделка помещений применяется в основных помещениях больничных зданий и в наиболее значительных общественных зданиях.

Имеются многочисленные недоделки и некачественное выполнение работ в связи с уходом подрядчиков из объекта, на данные работы заключаются новые договоры подряда. Из-за этого заключено много договоров на объекте.

Список литературы

1. Перепечин В. А., Постный Е. В. Современные фактические физические методы неразрушающего контроля строительных конструкций // Современная техника и технологии: проблемы, состояние и перспективы : материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Рубцовск, 2022. С. 192–198.

2. Жариков И. С., Давиденко П. В. Эффективное использование BIM-технологий при проведении строительно-технических экспертиз // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2018. № 1. С. 42–48.

УДК 340.69

ЭКСПЕРТ И СПЕЦИАЛИСТ-СТРОИТЕЛЬ В СОВРЕМЕННОМ СУДОПРОИЗВОДСТВЕ

И. И. Сиитова, Ж. А. Зимина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается правовой статус и процессуальные особенности участия эксперта и специалиста-строителя в судопроизводстве. Представлены специфические функции должностей, различия их процессуальных ролей, объем полномочий и значение специальных строительных знаний в процессе суда. Описан механизм практического взаимодействия суда с экспертами. Представлена практика судебных экспертиз в Российской Федерации, в том числе строительно-технических, отражены особенности заключения судебного эксперта.

Ключевые слова: *судопроизводство, специалист-строитель, доказательства, строительные споры, процессуальный статус, судебная экспертиза, оценка строительных работ, эксперт-строитель, техническая документация, специальные знания.*

This article examines the legal status and procedural aspects of expert and construction specialist participation. It presents the specific functions of these positions, the differences in their procedural roles, the scope of their authority, and the importance of specialized construction knowledge in court proceedings. It also describes the mechanism for practical interaction between the court and experts. It presents the practice of forensic examinations in the Russian Federation, including construction and technical examinations, and discusses the legal status of forensic experts.

Keywords: *legal proceedings, construction specialist, evidence, construction disputes, procedural status, forensic examination, assessment of construction works, construction expert, technical documentation, specialized knowledge.*

Эксперт и специалист-строитель – это, прежде всего, полноценные участники современного судопроизводства.

Эксперт-строитель дает авторитетное мнение касательно вопросов, требующих узкоспециализированных знаний в сфере строительства. Результат его деятельности – мотивированное письменное заключение, например, по соответствию объекта нормативам, выявлению дефектов, износу конструкций, объему работ, использованным материалам, то есть по всем материальным аспектам стройки, которые могут служить доказательной базой в судопроизводстве.

Специалист-строитель оказывает содействие суду и участникам процесса путем консультаций, пояснений, то есть занимается скорее нематериальными аспектами дела, в частности может дать репрезентативное, юридически надежное разъяснение специальных вопросов в ходе судебного разбирательства. Специалист обеспечивает профессиональную помощь и пояснение без фактического проведения экспертизы.

Принципиальная разница между этими двумя должностями в ответственности за достоверность и обоснованность выводов. Эксперт-строитель осуществляет самостоятельное исследование и экспертизу и несет за этот процесс ответственность.

Процесс привлечения специалиста-строителя в судопроизводство можно отобразить на рисунке.

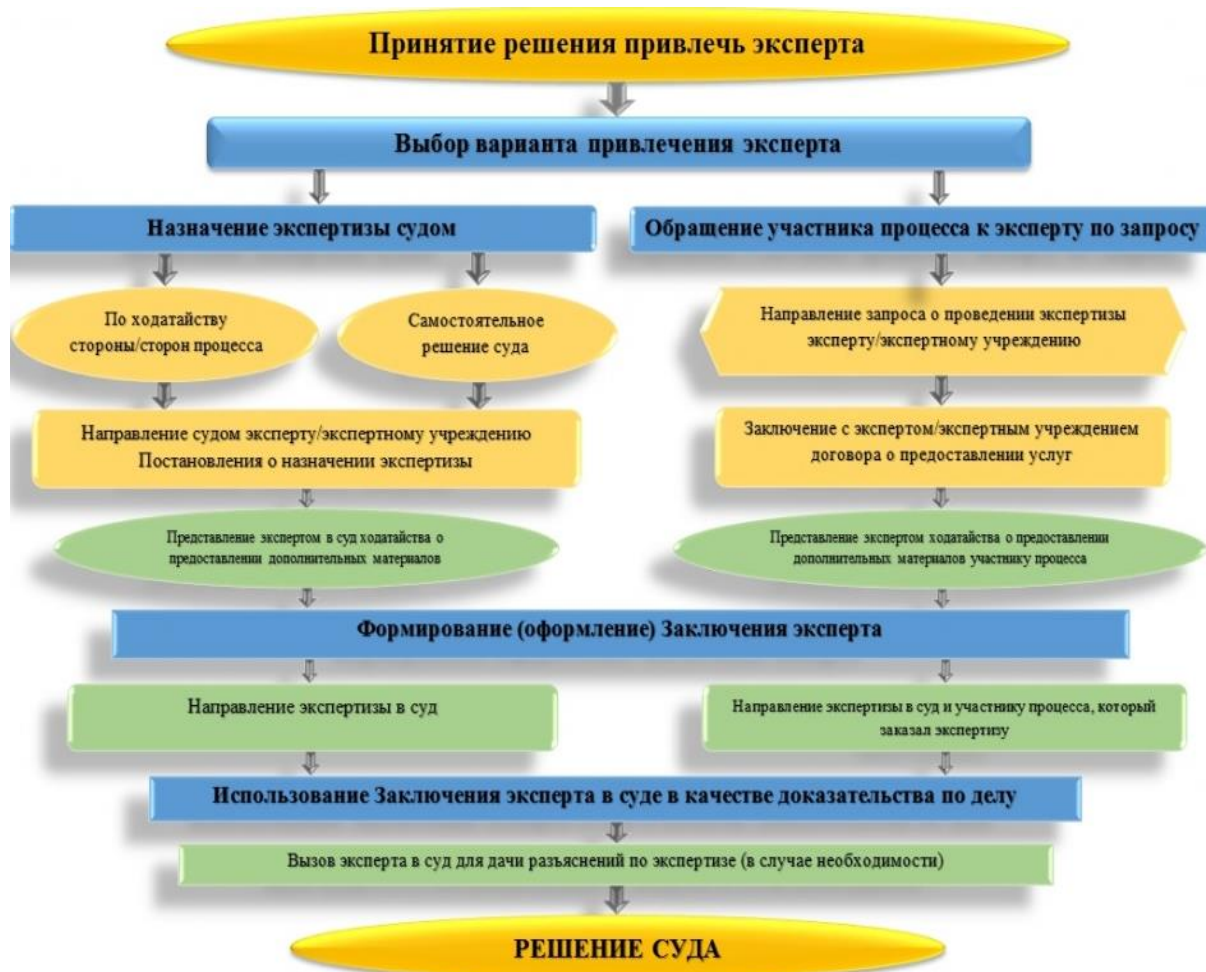


Рис. Процесс привлечения специалиста-строителя в судопроизводство

Чаще всего специалисты привлекаются при развязывании споров между заказчиком и подрядчиком (подрядчиком и субподрядчиком) по факту качества и наличия недостатков выполненных работ, нередко это умышленное завышение объема выполненных работ с целью получения средств от заказчика за работы. Иногда сюда входят вопросы обеспечения технической безопасности после несчастных случаев, травм на стройке или наступления страховых случаев [4, с. 27–28].

Решение вопросов, связанных с назначением экспертизы, принимается в соответствии с ч. 1 ст. 195 УПК РФ [1], также учитывается Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». Строительно-технические экспертизы привлекаются достаточно часто: так, в арбитражном процессе это каждая пятая экспертиза, а в гражданском – каждая шестая [3, с. 176]. В таблице представлена специфика наиболее часто встречаемых причин инициирования судебно-строительной технической экспертизы (ССТЭ) [6, с. 81–83].

Таблица

Виды судебно-строительной технической экспертизы в суде

№ п/п	Вид ССТЭ	Суть исследования	Судебная практика	Краткий пример
1	Организация строительных работ	Проверка технологии и сроков	Споры заказчик-подрядчик	Нарушена последовательность работ
2	Реальный раздел недвижимости	Техническая возможность раздела	Раздел имущества	Дом поделен на два блока
3	Стоимость и объем работ	Сопоставление факта и сметы	Иски о завышении цены	Объемы в актах завышены
4	Оценка чужой экспертизы	Проверка методики и выводов	Повторная экспертиза	Ошибки в расчетах
5	Качество работ	Соответствие нормам	Возмещение ущерба	Трещины из-за брака
6	Затраты на строительство	Анализ структуры трат	Бюджетные споры	Завышены общестроительные работы
7	Материалы	Качество и соответствие проекту	Претензии к подрядчику	Использован иной бетон
8	Инженерные сети	Состояние и работоспособность	Аварийные споры	Износ труб
9	Удорожание строительства	Причины роста стоимости	Корректировка сметы	Изменен проект
10	Незавершенное строительство	Стоимость по готовности	Банкротство	Готовность объекта 60 %
11	Несчастные случаи	Причины и нарушения	Уголовные дела	Нет ограждений
12	Проектно-сметные документы	Обоснованность решений	Оспаривание проекта	Ошибка нагрузок

Далее рассмотрим несколько примеров из практики судопроизводства с участием эксперта. Так, в статье О. Г. Присс приводится фрагмент заключения эксперта: «изучены общестроительные чертежи жилого дома выше отметки 0,000 с использованием изделий серии КПД-Кубань (десятиэтажные блок-секции для строительства в обстоятельствах сейсмичности до 8 баллов). Принято: кровля рулонная четырехслойная СНиП II-26-76. В наличии исполнительная документация акты на скрытые работы. При исследовании актов определено: мягкая кровля реализована в 2 слоя кровельным материалом «Линокром» по асфальтобетонной стяжке, работы соотносятся рабочими чертежами, согласно изменениям, включенным в проект, при реализации работ использованы материалы, отвечающие ГОСТ и техническим условиям, качество работ на момент осмотра удовлетворительное. Предоставляются акты на скрытые работы по выполнению кровли, бронирующего слоя, пароизоляции утеплителя и вывод о прочности бетона. В ходе проведения обследования кровли установлено: поверхности кровли не имеют впадин, бугров, трещин и наплывов. Состояние крупнозернистой посыпки и состояние изоляции у мест примыкания удовлетворительное, видимых нарушений нет» [5].

В другом случае, в определении Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 15.03.2022 № 6-КГ22-1-К2 (УИД 62RS0026-01-2020-000212-91) [2] гражданин В. М. Власов осуществил самовольное строительство объекта без получения необходимых документов и разрешений. В то же время суд, признав за ним право собственности на самовольную постройку, каких-либо противоправных действий со стороны ответчика, нарушающих права истца, не определил. Экспертиза имела целью доказательство того, что сохранение возведенного спорного здания не нарушает права и охраняемые интересы прочих лиц, не провоцирует угрозу жизни и здоровью населения. Здесь истец предъявил досудебное заключение специалиста, далее по делу совершена судебная строительно-техническая экспертиза; в акте отдельно отражен процессуальный статус данных расходов и связь экспертизы со способом доказывания обстоятельств.

Таким образом, современные строительные объекты достаточно сложны в своей конструктивной, организационной, экономической схемах. В то же время в правовой сфере не существует критериев, разделяющих понятия специальных и неспециальных знаний строительного эксперта, поэтому универсальным мерилom является диплом соответствующей профессии, также сюда добавляются документы о переподготовке в области разработки сметной строительной документации, о повышении квалификации или сертификаты на освоение программных комплексов (например, AutoCAD, SolidWorks, PLANRADAR) и иных продуктов.

Список литературы

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. действующая). Статья 195. Порядок назначения судебной экспертизы // Гарант. URL: <https://base.garant.ru/12125178/>.
2. Определение Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 15 марта 2022 г. № 6-КГ22-1-К2 / Верховный Суд РФ. URL: <https://legalacts.ru/sud/opredelenie-sudebnoi-kollegii-po-grazhdanskim-delam-verkhovnogo-suda-rossiiskoi-federatsii-ot-15032022-n-6-kg22-1-k2/>.
3. Волощук С. Д., Крахин А. В., Седнеев М. Ю. Судебная строительно-техническая экспертиза. М. : АСВ, 2014. С. 176.
4. Сапегина А. М., Чмилюк А. Е., Сбитнева Д. А., Пятакова Т. Ю. Особенности производства судебной строительно-технической экспертизы в гражданском и уголовном процессе // Индустриальная Россия: вчера, сегодня, завтра. Уфа, 2023. С. 27–30.
5. Присс О. Г., Овчинникова С. В. Судебная строительная экспертиза в Российской Федерации // ИВД. 2014. № 3.
6. Рублевский В. А., Петров К. С., Скориченко В. А., Погосов К. Г. Роль судебной строительно-технической экспертизы в суде // Инновации в науке: пути развития : материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары, 2019. С. 80–84.

УДК 340.6;347.454.3

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ДОГОВОРУ ПОДРЯДА

В. Ф. Протопопов, Р. Г. Касумов, Ж. А. Зимина
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Договор подряда на выполнение строительных работ является фундаментом большинства проектов в сфере недвижимости и инфраструктуры. Однако на практике его исполнение часто сопровождается спорами между заказчиком и подрядчиком. Причины конфликтов типичны: ненадлежащее качество работ, срыв сроков, превышение сметной стоимости, отклонения от проектной документации. Когда стороны не могут разрешить спор самостоятельно, а суд или арбитраж не обладают специальными техническими знаниями, на помощь приходит судебная строительно-техническая экспертиза. Это процессуальное действие, направленное на установление фактического состояния объекта, соответствия выполненных работ нормативным требованиям, договору и проекту, а также определение причин выявленных дефектов и стоимости их устранения. В контексте договора подряда судебная строительно-техническая экспертиза становится ключевым инструментом доказывания, особенности которого и будут рассмотрены в данной статье.

Ключевые слова: договор подряда, судебная строительно-техническая экспертиза, строительные работы, срыв сроков, инструмент доказывания, дефекты.

A construction contract is the foundation of most real estate and infrastructure projects. However, in practice, its execution is often accompanied by disputes between the customer and the contractor. The causes of conflicts are typical: inadequate quality of work, missed deadlines, exceeding the estimated cost, deviations from the project documentation. When the parties cannot resolve the dispute on their own, and the court or arbitration does not have special technical knowledge, judicial construction and technical expertise (CTE) comes to the

rescue. This is a procedural action aimed at establishing the actual condition of the facility, the compliance of the work performed with regulatory requirements, the contract and the project, as well as determining the causes of the identified defects and the cost of their elimination. In the context of the CTE contract, it becomes a key instrument of proof, the features of which will be discussed in this article.

Keywords: *contract, judicial construction and technical expertise (CTE), construction work, time delay, proof tool, defects.*

В разрешении споров по договору подряда, возникающих из-за ненадлежащего качества работ, срыва сроков или превышения сметы, ключевую роль играет судебная строительно-техническая экспертиза (ССТЭ). Это процессуальное действие направлено на установление фактических данных о технических характеристиках объекта, качестве и объеме работ на основе специальных строительных знаний [1, 2]. В контексте подрядных отношений перед экспертизой ставятся типовые задачи: оценка соответствия выполненных работ проектной документации, условиям договора и строительным нормам (СП, СНиП, ГОСТ); выявление дефектов и установление их причин (ошибки подрядчика, некачественные материалы, недочеты проекта); определение объема и стоимости фактически выполненных работ, а также затрат на устранение недостатков; анализ причин срыва сроков строительства [3, 4].

ССТЭ назначается определением суда по ходатайству сторон или по инициативе суда. В определении формулируются конкретные технические вопросы, не выходящие за рамки компетенции эксперта [5]. Процедура проведения включает два ключевых этапа. Полевое обследование объекта предполагает визуальный осмотр, обмеры, фотофиксацию и применение методов неразрушающего контроля (ультразвукового, тепловизионного). Камеральное исследование заключается в анализе договора, проектной и исполнительной документации, смет, актов выполненных работ и результатов лабораторных испытаний материалов [2, 4].

На практике проведение ССТЭ сопряжено с рядом проблемных аспектов. Эксперту часто приходится работать с противоречивой доказательной базой, когда стороны предоставляют различные версии локальных смет, актов и журналов работ. Ключевой задачей является определение причинно-следственных связей: установить, обусловлен ли дефект действиями подрядчика или причинами вне его ответственности (например, скрытые недостатки материалов заказчика) [1, 3]. Отдельной процессуальной проблемой может стать обеспечение доступа эксперта на спорный объект, что нередко требует содействия суда.

Результатом работы является заключение эксперта, состоящее из вводной, исследовательской частей и выводов. Выводы должны быть четкими, аргументированными и давать ответы на поставленные судом вопросы. Стороны вправе ходатайствовать о пояснениях эксперта в судебном заседании, а также о назначении дополнительной или повторной экспертизы при сомнениях в обоснованности заключения, что регламентировано процессуальным законодательством [5, 6, 7].

Таким образом, ССТЭ служит незаменимым механизмом установления технической истины по делу. Ее обоснованное и ясное заключение становится одним из главных доказательств для оценки добросовестности исполнения договора и распределения ответственности [2]. Для повышения эффективности экспертизы сторонам рекомендуется: детализировать техническое задание и требования к качеству на этапе заключения договора; тщательно документировать все этапы работ (акты, фотофиксация); активно участвовать в формулировке вопросов эксперту и обеспечить явку своих представителей; в случае несогласия с заключением привлекать специалиста для подготовки мотивированного отзыва или ставить вопрос о повторной экспертизе.

Успешное проведение ССТЭ требует не только высокой квалификации эксперта, но и грамотной процессуальной позиции сторон, а также понимания судом специфики строительного подряда как области, где право и технология неразрывно связаны [3].

Список литературы

1. Бондарев А. Б., Бондарев Б. А., Козомазов Д. В., Козомазов В. Н. Судебная строительно-техническая экспертиза. Липецк : ЛГТУ; Саратов : Профобразование, 2024. 98 с.
2. Бутырин А. Ю. Судебная строительно-техническая экспертиза. М. : Городец, 2024.
3. Веренич И. В. Основы судебной строительно-технической экспертизы. М. : Юрайт, 2019. 166 с.
4. Ямов В. И. Техническая экспертиза зданий и сооружений. Екатеринбург : УрФУ, 2017. 208 с.
5. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».
6. Гражданский процессуальный кодекс РФ. Гл. 8.
7. Арбитражный процессуальный кодекс РФ. Гл. 7.

УДК 699.8

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПО ВОПРОСАМ ПРИЗНАНИЯ ЗДАНИЯ АВАРИЙНЫМ

А. В. Сергеева, Т. С. Якубова, О. Н. Беспалова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Судебная строительно-техническая экспертиза играет ключевую роль для определения правосудия в правовой системе, поскольку ее целью является оценка соответствия строительным стандартам, качества выполненных работ, текущего состояния объектов и обнаружение недостатков. Результаты экспертизы помогают разрешать конфликты, возникающие на этапах проектирования, возведения и использования объектов, предоставляя суду официальное заключение, основанное на инструментальных данных.

Ключевые слова: *судебная строительно-техническая экспертиза, аварийность зданий, экспертное заключение, обрушение зданий, строительные дефекты, межведомственная комиссия, правовое регулирование.*

Forensic construction and technical expertise plays a key role in determining justice in the legal system, as its purpose is to assess compliance with construction standards, the quality of completed work, the current condition of buildings, and the identification of deficiencies. The results of the expertise help resolve disputes that arise during the design, construction, and use of buildings, providing the court with an official opinion based on the available evidence.

Keywords: *forensic construction and technical expertise, emergency status of buildings, expert opinion, building collapse, construction defects, interdepartmental commission, legal regulation.*

Для проведения судебной экспертизы привлекается эксперт определенной компетенции. Он формулирует письменное заключение, которое признается самостоятельным доказательством по делу. Важно отметить что эксперт не вправе отказаться от выполнения своих обязанностей без уважительных причин. Более того, эксперт предупреждается об уголовной ответственности за заведомо ложное заключение в соответствии со ст. 307 Уголовного кодекса Российской Федерации [1].

Судебная строительно-техническая экспертиза начинается с судебного постановления о ее назначении, которое принимается с учетом ходатайств сторон и необходимости привлечения специалистов. Затем эксперту передаются материалы дела и судебное определение, а участники процесса информируются о назначении экспертизы и своих правах. Непосредственно исследование может проводиться как в зале суда, так и на выезде, при этом присутствие сторон допускается. Эксперт, используя свои профессиональные знания и методы, анализирует предоставленные данные и формирует заключение, которое затем передается суду. Завершающий этап – это оценка судом экспертного заключения в совокупности с другими доказательствами по делу [2].

Судебная строительно-техническая экспертиза назначается при проверке качества строительства и эксплуатации объектов, их соответствия нормативной документации и т. д. Более частой причиной для проведения экспертизы является расследование аварий, разрушений на строительных объектах, ставших причиной несчастных случаев [4].

Исходя из данных, собранных в период с июля 2023 по июль 2025 года, приведенных на рисунке, можно сделать вывод, что самой частой причиной обрушений зданий и сооружений является несоблюдение технологии проведения строительно-монтажных работ – 46 %. В результате нарушения условий (в том числе сроков) эксплуатации происходит 32 % обрушений. Ошибки, допущенные при проектировании, составляют 22 % [3].

На сегодняшний день, процедура признания многоквартирного дома аварийным достаточно подробно регламентирована Постановлением Правительства РФ от 28.01.2006 № 47 (ред. от 19.10.2024) «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания, многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, садового дома жилым домом и жилого дома садовым домом». Согласно данному документу, оценка и обследование помещений дома с целью признания многоквартирного дома аварийным и под-

лежащим сносу производятся специальной межведомственной комиссией. Для этого требуется наличие заявления собственника помещения (нанимателя) либо заключение органов государственного жилищного надзора.

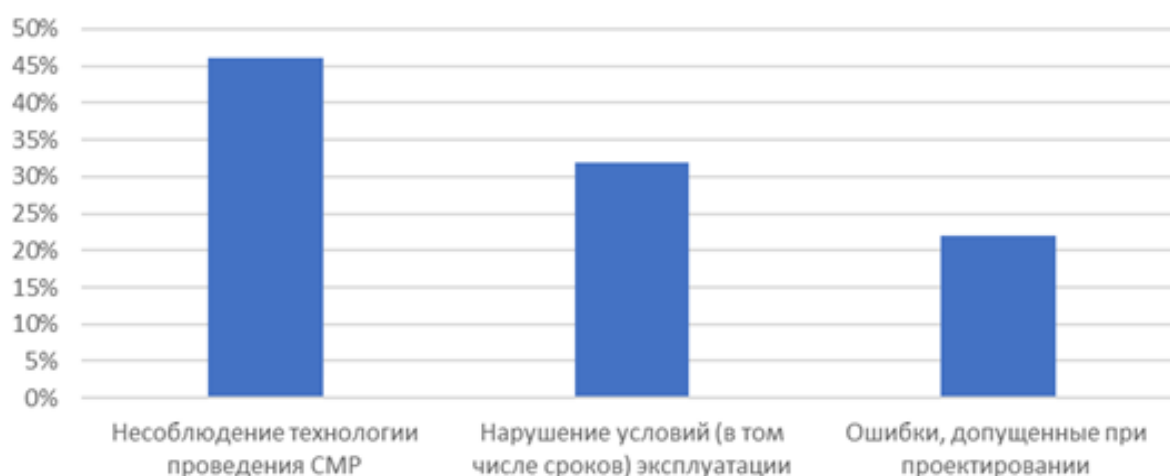


Рис. Самые частые причины обрушений зданий и сооружений

В состав комиссии включаются представители органа исполнительной власти, органов, уполномоченных на проведение регионального жилищного надзора (муниципального жилищного контроля), государственного контроля и надзора в сферах санитарно-эпидемиологической, пожарной, промышленной, экологической и иной безопасности, защиты прав потребителей и благополучия человека (далее – органы государственного надзора (контроля), на проведение инвентаризации и регистрации объектов недвижимости, находящихся в городских и сельских поселениях, других муниципальных образованиях, а также в случае необходимости – представители органов архитектуры, градостроительства и соответствующих организаций, эксперты, в установленном порядке аттестованные на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий.

По итогам работы комиссия принимает решение о признании многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или подлежащим реконструкции. На основании полученного от комиссии заключения администрация принимает решение и издает соответствующее распоряжение с указанием дальнейшего использования помещения, сроков отселения физических и юридических лиц в случае признания дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, или о непризнании необходимости проведения ремонтно-восстановительных работ.

Однако сложившаяся в нашей стране практика процедуры признания многоквартирных домов аварийными показывает, что законодательно предусмотренный механизм в силу ряда факторов работает иначе. Довольно часто работа комиссии носит формальный характер и зачастую строительно-техническая экспертиза по обследованию несущих конструкций,

инженерно-технических систем, исследованию соответствия объекта действующим санитарно-гигиеническим нормам в должном объеме не производится и заменяется визуальным осмотром помещений.

В связи с этим довольно часто аварийными признаются дома, которые на самом деле таковыми не являются. Подобная практика наблюдается в различных регионах, и сотни опубликованных решений судов об исключении домов из списка аварийных это подтверждают.

В итоге это приводит к большому объему судебных споров по данному вопросу и привлечению судебных экспертов-строителей с целью выполнения объективных строительно-технических исследований [5].

Список литературы

1. Эксперты: 76 % обрушений происходят из-за ошибок при проектировании и строительстве. URL: <https://abn.agency/2015/07/14/eksperty-76-obrushenij-proisxodyat-iz-za-oshibok-pri-proektirovanii-i-stroitelstve/>.

2. О различиях между специалистом и экспертом в контексте ГПК РФ. URL: https://zakon.ru/blog/2025/03/18/o_razlichiyah_mezhdu_specialistom_i_ekspertom_v_kontekste_gpk_rf.

3. Статистика группы ГЦЭ: причины обрушений зданий и сооружений в России с июля 2023 по июль 2024 гг. URL: <https://www.gce.ru/index.php/2024/08/23/statistika-gruppyi-gce-prichinyi-obrusheniy-zdaniy-i-sooruzheniy-v-rossii-s-iyulya-2023-po-iyul-2024-gg/>.

4. О некоторых вопросах предупреждения эксперта об уголовной ответственности за дачу заведомо ложного заключения. URL: <https://abkazakov.ru/publications/o-nekotoryh-voprosah-preduprezhdeniya-eksperta-ob-ugolovnoj-otvetstvennosti-za-dachu-zavedomo-lozhnogo-zaklyucheniya-v-grazhdanskom-protseesse/>.

5. Густап В. А. Разработка алгоритма проведения судебной строительно-технической экспертизы по вопросам признания здания аварийным или подлежащим сносу // Московский экономический журнал. 2019. № 3. С. 444–446.

УДК 340.6;332.622

ПОНЯТИЕ И РОЛЬ ОЦЕНОЧНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В. Р. Шатров, М. Е. Малых, О. Н. Беспалова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются понятие оценочной экспертизы и ее роль в строительной отрасли. Раскрываются особенности проведения оценочной экспертизы объектов капитального строительства, земельных участков и инвестиционных строительных проектов. Анализируется значение оценочной экспертизы как инструмента контроля достоверности результатов оценки, защиты имущественных интересов участников строительного процесса и разрешения судебных споров, а также указываются причины возрастающей значимости оценочной экспертизы в условиях усложнения строительных проектов и развития судебной практики.

Ключевые слова: *оценочная экспертиза, строительство, объекты капитального строительства, оценочная деятельность, стоимость, судебные споры, инвестиционные проекты.*

The article examines the concept of valuation expertise and its role in the construction industry. The specifics of conducting valuation expertise of capital construction facilities, land plots, and investment construction projects are considered. The significance of valuation expertise as a tool for verifying the reliability of valuation results, protecting property interests of participants in the construction process, and resolving judicial disputes is analyzed. The article concludes that the role of valuation expertise is increasing due to the growing complexity of construction projects and the development of judicial practice.

Keywords: *valuation expertise, construction, capital construction facilities, valuation activity, value, judicial disputes, investment projects.*

Строительная отрасль занимает ключевое место в экономике, поскольку связана с формированием и воспроизводством основных фондов, развитием инфраструктуры и привлечением значительных инвестиционных ресурсов. На всех этапах жизненного цикла строительных объектов – от проектирования до эксплуатации – возникает необходимость определения их стоимости. При этом достоверность и обоснованность стоимостных показателей имеет принципиальное значение для инвесторов, застройщиков, органов государственной власти и судебных органов [1].

В условиях роста числа строительных споров, процедур банкротства, сделок с недвижимостью и оспаривания кадастровой стоимости возрастает значение оценочной экспертизы. Она выступает инструментом контроля качества оценочной деятельности и обеспечивает защиту имущественных интересов участников строительного процесса. Целью данной статьи является раскрытие понятия оценочной экспертизы и анализ ее роли в строительстве с учетом современных экономических и правовых условий.

Оценочная экспертиза представляет собой вид экспертной деятельности, направленный на исследование отчетов об оценке и иных материалов, связанных с определением стоимости объектов [2]. Основной задачей экспертизы является установление соответствия результатов оценки требованиям законодательства Российской Федерации, федеральным стандартам оценки и общепринятым профессиональным подходам.

Сущность оценочной экспертизы заключается в проверке:

- 1) корректности выбора объекта оценки и цели оценки;
- 2) обоснованности применения подходов и методов оценки;
- 3) достоверности и релевантности исходной информации;
- 4) логичности расчетов и выводов оценщика;
- 5) соответствия отчета об оценке установленным требованиям.

В отличие от оценочной деятельности, ориентированной на получение итоговой величины стоимости, оценочная экспертиза носит аналитико-контрольный характер и направлена на выявление ошибок, искажений и методологических нарушений.

Проведение оценочной экспертизы в строительстве осуществляется в рамках действующего законодательства и профессионального регулирования. К основным нормативным источникам относятся:

- Гражданский кодекс Российской Федерации;

- Федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации»;
- федеральные стандарты оценки;
- процессуальное законодательство (гражданское и арбитражное).

В судебной практике оценочная экспертиза может выступать в форме судебной экспертизы либо рецензии на отчет об оценке [3]. При этом экспертное заключение должно отвечать требованиям процессуального законодательства, включая обоснованность выводов, полноту исследования и независимость эксперта [4].

Нормативное регулирование обеспечивает единые подходы к проведению оценочной экспертизы и способствует повышению доверия к ее результатам [5].

Строительство как объект оценки и экспертизы обладает рядом специфических характеристик. Стоимость строительных объектов существенно зависит от стадии их готовности, технических и конструктивных решений, инженерного обеспечения и территориального расположения. Кроме того, в строительстве широко применяются сметные методы расчета, что требует от эксперта глубоких знаний в области сметного нормирования [6].

При проведении оценочной экспертизы в строительстве особое внимание уделяется: анализу затрат на строительство и их соответствию рыночным условиям; корректности учета износа и степени готовности объекта; сопоставимости объектов-аналогов при применении сравнительного подхода; обоснованности прогнозов доходов при использовании доходного подхода [7].

Нередко оценочная экспертиза в строительстве проводится во взаимодействии со строительной или технической экспертизой, что подчеркивает ее междисциплинарный характер [8].

Роль оценочной экспертизы в строительстве проявляется на различных уровнях. Прежде всего, она способствует повышению качества оценочной деятельности, выявляя системные ошибки и нарушения стандартов. Это особенно важно в условиях высокой стоимости строительных объектов и значительных финансовых рисков [9].

В инвестиционной сфере оценочная экспертиза позволяет обеспечить прозрачность стоимостных показателей, используемых при принятии управленческих решений. Экспертная проверка оценки снижает вероятность завышения или занижения стоимости и повышает доверие инвесторов к результатам оценки.

Особое значение оценочная экспертиза имеет в судебной практике [10]. Она применяется при разрешении споров, связанных с взысканием убытков, разделом имущества, банкротством застройщиков, а также при оспаривании кадастровой стоимости объектов недвижимости. В таких случаях экспертное заключение часто играет ключевую роль при формировании позиции суда.

Кроме того, оценочная экспертиза выполняет функцию защиты имущественных прав и законных интересов участников строительного процесса, включая собственников, подрядчиков, инвесторов и публичные органы.

Современные условия развития строительной отрасли характеризуются цифровизацией, внедрением информационного моделирования и использованием больших массивов данных. Эти процессы оказывают влияние и на оценочную экспертизу, расширяя возможности анализа и повышая требования к квалификации экспертов [11].

В перспективе можно ожидать дальнейшего усложнения методик оценки и экспертизы, а также усиления роли оценочной экспертизы как инструмента контроля и правового регулирования в строительстве. Это обусловлено ростом объемов строительства, развитием инвестиционных механизмов и увеличением числа судебных споров [12].

Оценочная экспертиза в строительстве является важным элементом системы стоимостного контроля и обеспечения экономической безопасности. Она обеспечивает объективность и достоверность результатов оценки, способствует снижению финансовых рисков и эффективному разрешению конфликтных ситуаций. В условиях усложнения строительных проектов и развития правоприменительной практики роль оценочной экспертизы продолжает возрастать, что подтверждает ее значимость для современной строительной отрасли.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (части 1–4): действующая редакция. Ст. 128, 130, 132, 209, 421, 424.
2. Федеральный закон от 29.07.1998 № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации»: действующая редакция. Ст. 3, 8–11, 16.
3. Федеральные стандарты оценки: ФСО № 1 «Общие понятия оценки», ФСО № 7 «Оценка недвижимости»: утв. Минэкономразвития РФ.
4. Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации: действующая редакция. Ст. 82–87.
5. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации: действующая редакция. Ст. 79–87.
6. Асаул А. Н. Экономика строительства. СПб. : Питер, 2020. С. 45–68, 112–135.
7. Грязнова А. Г., Федотова М. А. Оценка стоимости предприятия (бизнеса). М. : Финансы и статистика, 2019. С. 22–38, 54–72.
8. Ковалев В. В. Оценка стоимости активов и бизнеса. М. : Проспект, 2021. С. 31–49, 90–115.
9. Лейфер Л. А. Оценка недвижимости: теория и практика. М. : Маросейка, 2018. С. 17–34, 101–128.
10. Смирнова Е. А. Судебная оценочная экспертиза: теория и практика. М. : Юрайт, 2020. С. 14–29, 64–89.
11. Тепман Л. Н., Наперов В. А. Инвестиционные процессы в строительстве. М. : КНОРУС, 2019. С. 40–59, 96–118.
12. Шеремет А. Д. Финансовый анализ. М.: Инфра-М, 2021. С. 55–74, 120–145.

СЛОЖНОСТИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В СУДЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

Ш. Н. Шисинов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассмотрены особенности оценки стоимости объектов незавершенного строительства при проведении судебной строительно-технической экспертизы. Проанализированы применяемые подходы к оценке, выявлены основные проблемы экспертной практики. Предложен алгоритм действий эксперта, направленный на повышение точности и обоснованности определения стоимости.

Ключевые слова: незавершенное строительство, судебная экспертиза, оценка стоимости, затратный подход, степень готовности, методика оценки.

This article examines the specifics of assessing the value of unfinished construction projects during forensic construction and technical assessments. Applicable approaches to assessment are analyzed and key challenges in expert practice are identified. An algorithm for expert action aimed at improving the accuracy and validity of valuation determinations is proposed.

Keywords: unfinished construction, forensic assessment, cost approach, degree of completion, assessment methodology.

Объекты незавершенного строительства занимают особое место в системе имущественных и гражданско-правовых отношений и нередко становятся предметом судебных споров, связанных с разделом собственности, взысканием убытков, банкротством застройщиков, инвестиционными конфликтами и определением размера причиненного ущерба. В подобных ситуациях существенное значение приобретает проведение судебной строительно-технической и оценочно-стоимостной экспертизы, целью которой является установление достоверной и экономически обоснованной стоимости таких объектов. Правовой статус объектов незавершенного строительства определяется нормами гражданского и градостроительного законодательства, в соответствии с которыми они могут выступать самостоятельными объектами гражданских прав, являться предметом сделок купли-продажи, залога, аренды и иных обязательств [1, 2].

Вместе с тем отсутствие факта ввода объекта в эксплуатацию и его неполная функциональная готовность существенно осложняют процедуру оценки и требуют применения специальных экспертных методов.

Специфика объектов незавершенного строительства как предмета судебной экспертизы обусловлена рядом особенностей. К их числу относятся различная степень строительной готовности, необходимость определения фактически выполненных объемов работ, отсутствие или неполнота проектно-сметной и исполнительной документации, а также влияние физиче-

ского износа и изменений рыночной конъюнктуры за период приостановки строительства. Указанные факторы повышают неопределенность расчетов и требуют от эксперта применения комплексного подхода и профессионального суждения. Согласно действующим положениям оценочной деятельности, определение стоимости объектов недвижимости осуществляется с использованием трех классических подходов: затратного, сравнительного и доходного [3–6].

Наиболее распространенным в отношении объектов незавершенного строительства является затратный подход, основанный на определении стоимости воспроизводства или замещения объекта с учетом фактически выполненных работ и последующего вычета всех видов износа. Его применение позволяет установить стоимость созданных конструктивных элементов и понесенных затрат, что особенно актуально при отсутствии развитого рынка аналогов. Расчет включает определение восстановительной либо сметной стоимости выполненных работ, корректировку на физический, функциональный и экономический износ, а также учет степени строительной готовности.

Сравнительный подход предполагает сопоставление оцениваемого объекта с аналогичными объектами, представленными на рынке, и внесение корректировок с учетом различий в характеристиках. Однако его применение к объектам незавершенного строительства существенно ограничено вследствие дефицита достоверной информации о сделках и значительных различий между объектами по степени готовности, местоположению и проектным решениям. Доходный подход, основанный на расчете будущих доходов от использования объекта, также имеет вспомогательный характер, поскольку до завершения строительства такие объекты, как правило, не способны генерировать стабильный денежный поток. Его использование возможно преимущественно для инвестиционных проектов при наличии обоснованных прогнозов завершения строительства. Таким образом, на практике приоритетное значение имеет затратный подход, тогда как остальные методы применяются для проверки и уточнения полученных результатов [8, 9].

Несмотря на наличие разработанных методических положений, судебная практика свидетельствует о значительных трудностях при определении стоимости объектов незавершенного строительства. По данной категории дел нередко фиксируются расхождения в экспертных заключениях, что влечет назначение повторных и дополнительных экспертиз, увеличение сроков рассмотрения споров и рост процессуальных издержек. Одной из причин является сложность объективной оценки фактического состояния объекта и объемов выполненных работ. Существенные затруднения вызывает отсутствие или ненадлежащее оформление исходной документации: проектных материалов, смет, актов выполненных работ и исполни-

тельных схем. В таких условиях вынуждены проводить визуальные осмотры, инструментальные обмеры и технические обследования, что повышает вероятность погрешностей и субъективных допущений [7, 10].

Дополнительные сложности связаны с определением степени строительной готовности. Отсутствие унифицированной методики расчета процента готовности приводит к использованию различных способов оценки – по стоимости выполненных работ, конструктивным элементам или укрупненным нормативам, что обуславливает существенные различия в итоговых результатах. Значительное влияние на стоимость оказывает и физический износ конструкций, возникающий в период консервации строительства, включая коррозию, разрушение материалов и иные дефекты, требующие дополнительных затрат на восстановление. Ограниченность рыночной информации и неопределенность доходного потенциала дополнительно снижают возможности применения сравнительного и доходного подходов, что усиливает зависимость результатов оценки от качества исходных данных и выбранных нормативов.

Указанные обстоятельства обуславливают необходимость совершенствования методического обеспечения судебной экспертизы и формирования единых принципов проведения оценки. Повышение достоверности результатов возможно при соблюдении поэтапной и стандартизированной процедуры исследования. На первоначальном этапе целесообразно осуществлять сбор и анализ всей доступной документации, включая проектные и сметные материалы, бухгалтерские данные и правоустанавливающие документы. При недостатке сведений рекомендуется использовать результаты инструментальных обмеров, технического обследования конструкций и обязательную фотофиксацию фактического состояния объекта. Далее следует определять степень строительной готовности на основе стоимости фактически выполненных работ по конструктивным элементам с применением укрупненных сметных нормативов, что позволяет снизить субъективность расчетов.

Следующим этапом является выбор и обоснование применяемых подходов к оценке с учетом особенностей конкретного объекта. В большинстве случаев приоритетным должен оставаться затратный подход, дополняемый элементами сравнительного и при наличии соответствующих предпосылок доходного анализа. Особое внимание необходимо уделять корректировке стоимости на все виды износа, а также на возможные расходы по завершению строительства, демонтажу или консервации.

Завершающим этапом выступает сопоставление полученных результатов, проверка их достоверности и подготовка мотивированного экспертного заключения с раскрытием всех допущений и ограничений. Прозрачность методики и последовательность действий эксперта повышают доказательственную ценность выводов в судебном процессе. Таким образом,

оценка стоимости объектов незавершенного строительства представляет собой сложную комплексную процедуру, требующую сочетания правового анализа, технического обследования и экономических расчетов. Использование единых методических подходов, стандартизированного алгоритма действий и современных инструментов обследования позволяет повысить объективность и воспроизводимость экспертных исследований, минимизировать расхождения в заключениях и обеспечить принятие более обоснованных судебных решений [11, 12].

Оценка стоимости объектов незавершенного строительства в рамках судебной строительно-технической и оценочно-стоимостной экспертизы характеризуется высокой сложностью и требует комплексного учета правовых, технических и экономических факторов. Установлено, что наибольшую практическую применимость имеет затратный подход, тогда как использование сравнительного и доходного методов носит ограниченный характер. Выявленные проблемы, связанные с неполнотой документации, определением степени готовности и различиями в методиках расчета, обуславливают необходимость унификации экспертных процедур. Применение предложенного алгоритма действий эксперта способствует повышению достоверности результатов оценки и обоснованности судебных решений.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. действующая).
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. действующая).
3. Федеральный закон РФ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29.07.1998 № 135-ФЗ (ред. действующая).
4. Федеральный стандарт оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО № 1)» : утв. приказом Минэкономразвития России.
5. Федеральный стандарт оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)» : утв. приказом Минэкономразвития России.
6. Федеральный стандарт оценки «Требования к отчету об оценке (ФСО № 3)» : утв. приказом Минэкономразвития России.
7. Шляхов А. Р. Судебная строительно-техническая экспертиза: теория и практика. М. : Юрайт, 2020. 256 с.
8. Асаул А. Н., Иванов С. Н. Оценка недвижимости. СПб. : Питер, 2021. 416 с.
9. Грабовый П. Г., Куликов В. А. Экономика и оценка объектов недвижимости. М. : АСВ, 2019. 320 с.
10. Майоров Н. В. Судебная строительно-техническая экспертиза. М. : Инфра-М, 2022. 272 с.
11. Серов В. М. Особенности оценки стоимости объектов незавершенного строительства // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2021. № 6. С. 45–52.
12. Козлова Е. А. Применение затратного подхода при судебной оценке недвижимости // Вестник строительной экспертизы. 2022. № 3. С. 33–39.

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНОЙ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПО ВОПРОСАМ КАЧЕСТВА РЕМОНТНО-ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Л. Н. Музашвили, Ю. Н. Спрядышева
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В статье рассматриваются правовые и методические основы назначения судебной строительно-технической экспертизы при разрешении споров, связанных с качеством ремонтно-отделочных работ в жилых помещениях. Анализируются нормативно-правовые акты, регулирующие порядок назначения экспертизы, а также особенности экспертного исследования в данной категории дел.

Ключевые слова: *судебная экспертиза, строительно-техническая экспертиза, ремонтно-отделочные работы, качество работ, жилые помещения.*

The article discusses the legal and methodological foundations of the appointment of a forensic construction and technical examination in resolving disputes related to the quality of repair and finishing works in residential premises. The article analyzes the regulatory legal acts governing the procedure for the appointment of an examination, as well as the features of expert research in this category of cases.

Keywords: *forensic examination, construction and technical examination, repair and finishing works, quality of works, residential premises.*

Актуальность исследования обусловлена устойчивым ростом количества судебных споров, возникающих между собственниками жилых помещений и подрядными организациями, выполняющими ремонтно-отделочные работы. Развитие рынка строительных услуг, снижение барьеров входа в сферу ремонтной деятельности и отсутствие жесткого лицензирования приводят к появлению большого числа подрядчиков, не обладающих достаточной квалификацией. Это, в свою очередь, становится причиной выполнения работ с нарушением строительных норм, технологий и стандартов качества.

В условиях договорных конфликтов именно судебная строительно-техническая экспертиза выступает ключевым инструментом объективной оценки качества выполненных работ. Экспертное исследование позволяет установить фактическое состояние объекта, выявить дефекты, определить их характер и причины возникновения, а также дать профессиональную оценку соответствия выполненных работ нормативам и условиям договора.

Особую сложность представляет оценка ремонтно-отделочных работ, выполненных без проектной документации, что является распространенной практикой в сфере индивидуального жилищного ремонта. В подобных случаях эксперт вынужден опираться на нормативные требования, технические регламенты и сложившиеся профессиональные стандарты выполнения работ.

Назначение судебной строительно-технической экспертизы осуществляется в рамках процессуального законодательства Российской Федерации. В гражданском процессе основанием для назначения экспертизы является необходимость использования специальных знаний, выходящих за пределы правовой оценки. Суд вправе назначить экспертизу как по ходатайству сторон, так и по собственной инициативе, если без специальных знаний невозможно установить обстоятельства, имеющие значение для дела.

Правовой статус эксперта определяется нормами процессуального законодательства и специального законодательства о судебно-экспертной деятельности. Эксперт обладает процессуальной самостоятельностью, независим в формировании выводов и несет уголовную ответственность за дачу заведомо ложного заключения. Это придает экспертному заключению особую доказательственную ценность и повышает требования к объективности и научной обоснованности исследования. Ключевыми нормами являются ст. 79 ГПК РФ, определяющая основания назначения экспертизы, и ст. 25.2 ФЗ-73, устанавливающая права и обязанности эксперта [2].

В спорах о качестве ремонтно-отделочных работ правовое значение имеют также нормы гражданского законодательства, регулирующие подрядные отношения. Качество выполненных работ должно соответствовать условиям договора, обязательным требованиям строительных норм, а также обычно предъявляемым требованиям к работам данного вида. Несоблюдение этих требований образует правовое основание для привлечения подрядчика к гражданско-правовой ответственности.

Экспертное заключение в таких делах используется судом как основное доказательство, подтверждающее наличие либо отсутствие дефектов, их характер, причины возникновения и степень влияния на эксплуатационные характеристики жилого помещения. Таким образом, судебная экспертиза выполняет не только техническую, но и правовую функцию в механизме судебной защиты прав потребителей [1].

Методическая база судебной строительно-технической экспертизы представляет собой систему научно обоснованных методов, приемов и способов исследования объектов строительства. Экспертное исследование строится на комплексном подходе, включающем анализ документации, визуальное обследование, инструментальные измерения и сопоставление полученных данных с нормативными требованиями, например замеры уровней отклонений по ГОСТ 26433.0-85, толщины слоев штукатурки по ГОСТ 23467-79.

Подготовительный этап экспертизы включает изучение материалов дела, договора подряда, актов выполненных работ, сметной документации, переписки сторон и иных документов, имеющих значение для исследования. На этом этапе формируется общее представление об объекте, характере спора и предполагаемом объеме экспертных задач.

Исследовательский этап предполагает непосредственное обследование жилого помещения. Эксперт проводит визуальный осмотр, фиксирует де-

фекты, осуществляет фото- и видеофиксацию, выполняет инструментальные замеры геометрических параметров, уровней отклонений поверхностей, толщины слоев отделки, качества примыканий и соединений конструктивных элементов.

При проведении анализа эксперт руководствуется строительными нормами, сводами правил, государственными стандартами, техническими регламентами и методическими рекомендациями профильных экспертных учреждений. Оценка качества выполняется не только с позиции формального соответствия нормативам, но и с учетом функционального назначения помещения и требований безопасности эксплуатации.

Особое внимание уделяется выявлению причин возникновения дефектов. Эксперт должен установить, являются ли дефекты следствием нарушения технологии производства работ, применения некачественных материалов, ошибок проектирования либо результатом эксплуатационных факторов. Разграничение этих причин имеет принципиальное значение для правовой квалификации спора. Типичные дефекты: трещины от нарушения технологии замешивания растворов (СП 71.13330.2017), отслоение покрытий от некачественной грунтовки [3].

Экспертиза в жилых помещениях обладает рядом специфических особенностей, отличающих ее от экспертиз в сфере капитального строительства. В большинстве случаев отсутствует проектная документация, что усложняет процесс сопоставления выполненных работ с проектными решениями. Эксперт опирается на типовые нормы: для покраски – ГОСТ Р 54937-2012, для плитки – СП 71.13330.2017 п. 8.19.

Дополнительные сложности связаны с эксплуатацией помещения на момент проведения экспертизы. Мебель, инженерные коммуникации, элементы интерьера могут ограничивать доступ к исследуемым конструкциям и снижать полноту обследования. Часть дефектов может носить скрытый характер и не поддаваться визуальному выявлению без вскрытия конструкций.

В таких условиях эксперт вынужден применять реконструктивные методы исследования, анализ косвенных признаков, сопоставление технологических следов и материалов, что требует высокой квалификации и практического опыта. Экспертное заключение по данной категории дел должно отличаться логической структурированностью, полнотой описания исследования, научной обоснованностью выводов и их соответствием установленным фактическим данным. Только при соблюдении этих требований экспертное заключение может выполнять функцию надежного доказательства в судебном процессе.

Судебная строительно-техническая экспертиза обеспечивает объективную оценку качества ремонтно-отделочных работ. Она сочетает правовые основы ГПК РФ и методические стандарты (СП, ГОСТ). Особенности жилых помещений требуют от эксперта высокой квалификации. В итоге экспертное заключение минимизирует риски ошибочных судебных решений [4].

Список литературы

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 15.12.2025, с изм. от 22.12.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2026).
2. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 29.12.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 20.01.2026).
3. Ермолаева О. Я., Зинченко Ю. П., Матвеева Л. В., Пристанская О. В. Методологические и методические основы проведения экспертизы информационной продукции. URL: <http://rkn.gov.ru/mass-communications/p700/p701/>; http://rkn.gov.ru/docs/Razdel_9.pdf.
4. Экспертиза качества ремонта // Федерация судебных экспертов. URL: <https://sud-expertiza.ru/ekspertiza-kachestva-remonta/>.

ПОДСЕКЦИЯ № 6
АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 721

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ
В ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

Е. Р. Кондратьева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается социальная активность населения как один из ключевых показателей качества городской среды и эффективности организации пешеходных пространств. В условиях современной урбанизации возрастает необходимость объективной и комплексной оценки социальных процессов, происходящих в общественных пространствах города. Целью статьи является систематизация и анализ методов оценки социальной активности в пешеходных зонах городской среды, а также выявление их потенциала для применения в архитектурно-градостроительных исследованиях и проектной практике. Автором рассмотрены количественные, качественные и смешанные методы оценки, обоснована их применимость в зависимости от масштаба исследования и этапа проектирования.

Ключевые слова: *социальная активность, пешеходные пространства, городская среда, методы оценки, общественные пространства.*

The article examines how the social activity of the population is one of the key indicators of the quality of the urban environment and the effectiveness of the organization of pedestrian spaces. In the context of modern urbanization, there is an increasing need for an objective and comprehensive assessment of the social processes taking place in the public spaces of the city. The purpose of the article is to systematize and analyze methods for assessing social activity in pedestrian spaces of the urban environment, as well as to identify their potential for use in architectural and urban planning research and design practice. The paper considers quantitative, qualitative and mixed assessment methods, substantiates their applicability depending on the scale of the study and the design stage.

Keywords: *social activity, pedestrian spaces, urban environment, assessment methods, public spaces.*

Пешеходные пространства занимают особое место в структуре городской среды, поскольку именно в них наиболее ярко проявляются социальные процессы: коммуникация, досуг, спонтанные и организованные формы взаимодействия. В современной архитектурной теории и практике социальная активность рассматривается не как побочный эффект благоустройства, а как целенаправленный результат проектных решений, отражающий уровень комфорта, безопасности и функциональной насыщенности среды [1].

Оценка социальной активности приобретает особую значимость в контексте устойчивого развития городов, ориентированного на человека. Однако сложность данного феномена заключается в его многокомпонентности, что

требует применения разнообразных методов исследования, сочетающих пространственный анализ, поведенческие наблюдения и социологические инструменты.

Социальная активность в пешеходных пространствах может быть определена как совокупность форм общественного поведения людей, реализуемых в процессе пребывания и перемещения в городской среде. К таким формам относятся:

- межличностное общение;
- совместный досуг;
- участие в общественных и культурных мероприятиях;
- неформальные социальные практики (наблюдение, спонтанные встречи).

Для архитектурно-градостроительного анализа социальная активность выступает индикатором качества среды, отражающим степень ее востребованности и адаптированности к потребностям различных групп населения.

Методы оценки социальной активности в пешеходных пространствах целесообразно классифицировать по характеру получаемых данных и способу их фиксации на три основные группы:

- количественные;
- качественные;
- комбинированные (смешанные).

Такой подход позволяет учитывать как объективные параметры использования пространства, так и субъективное восприятие среды пользователями.

Количественные методы оценки

Одним из базовых методов является фиксация интенсивности пешеходного движения, позволяющая оценить уровень использования пространства. Подсчет может осуществляться вручную либо с применением автоматизированных средств (видеонаблюдение, датчики).

Ключевые показатели:

- среднесуточная и пиковая нагрузка;
- временная структура активности (день/вечер, будни/выходные);
- распределение потоков по участкам пространства.

Важным показателем социальной активности является время нахождения людей в пространстве [2]. Чем выше средняя продолжительность пребывания, тем больше предпосылок для социального взаимодействия.

Метод используется для оценки:

- привлекательности среды;
- эффективности элементов благоустройства;
- функциональной насыщенности пространства.

Применение картирования и геоинформационных технологий позволяет выявлять зоны концентрации социальной активности, так называемые «узлы притяжения», и анализировать их связь с архитектурной структурой и функциональным наполнением пешеходных пространств.

Качественные методы оценки

Метод основан на систематическом наблюдении за действиями пользователей в реальной городской среде. Он позволяет фиксировать типы активности, формы взаимодействия и сценарии использования пространства.

Поведенческое наблюдение особенно эффективно при анализе:

- общественных площадей;
- пешеходных улиц;
- рекреационных зон.

Анкетирование и интервью позволяют выявить субъективную оценку социальной активности со стороны пользователей. Данный метод дает возможность установить взаимосвязь между архитектурными характеристиками среды и социальным поведением.

Основные параметры анализа:

- ощущение комфорта и безопасности;
- готовность к общению;
- частота посещения пространства.

Экспертный анализ применяется для комплексной оценки социальной активности с позиции профессионалов в области архитектуры, градостроительства и социологии. Метод используется на этапах концептуального проектирования и реконструкции пешеходных пространств.

Комбинированные методы и их значение

Наиболее объективные результаты достигаются при использовании смешанных методов, сочетающих количественные и качественные подходы. Такой комплексный анализ позволяет:

- сопоставлять фактическое использование пространства с восприятием пользователей;
- выявлять скрытые причины снижения или роста социальной активности;
- формировать научно обоснованные проектные решения.

Комбинированные методы особенно актуальны для магистерских исследований, ориентированных на практическое применение результатов.

Применение методов оценки в архитектурной практике

Результаты оценки социальной активности используются:

- при разработке проектов благоустройства;
- в процессе реновации пешеходных пространств;
- для мониторинга эффективности реализованных архитектурных решений.

Методологически выстроенная система оценки позволяет рассматривать социальную активность как измеримый параметр качества городской среды, а не абстрактную характеристику [3].

Методы оценки социальной активности в пешеходных пространствах городской среды представляют собой важный инструмент архитектурно-градостроительного анализа. Их применение позволяет выявлять законо-

мерности взаимодействия человека и городской среды, оценивать эффективность проектных решений и формировать устойчивые, социально ориентированные пространства. Комплексный подход к оценке социальной активности способствует повышению качества городской среды и развитию общественной жизни города.

Список литературы

1. Гейл Я. Города для людей. М., 2012. 276 с.
2. Линч К. Образ города. М., 1982. 328 с.
3. Монтгомери Ч. Счастливый город. М., 2016. 368 с.
4. Whyte W. The Social Life of Small Urban Spaces. New York, 1980. 128 с.
5. Gehl J., Svarre B. How to Study Public Life. Washington, 2013. 179 с.

УДК 721

ФАКТОРЫ КОМФОРТНОСТИ ПЕШЕХОДНЫХ ПРОСТРАНСТВ КАК УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Е. Р. Кондратьева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается, как в современных городах пешеходные пространства выступают ключевым элементом городской среды, способствующим социальной активности населения, укреплению социальных связей и качеству городской жизни. Комфорт этих пространств определяется комплексом факторов, взаимодействие которых влияет на привлекательность, безопасность, инклюзивность и устойчивость использования. Цель исследования – выявить и структурировать основные факторы комфортности пешеходной среды, влияющие на уровень социальной активности, и показать их взаимосвязь в рамках архитектурного проектирования и градостроительной практики.

Ключевые слова: *пешеходные пространства, городская среда, комфортность городской среды, социальная активность населения, общественные пространства.*

The article examines how in modern cities pedestrian spaces act as a key element of the urban environment, contributing to the social activity of the population, strengthening social ties and the quality of urban life. The comfort of these spaces is determined by a set of factors, the interaction of which affects the attractiveness, safety, inclusivity and sustainability of use. The purpose of the study is to identify and structure the main factors of pedestrian comfort that affect the level of social activity, and to show their relationship within the framework of architectural design and urban planning practice.

Keywords: *pedestrian spaces, urban environment, comfort of the urban environment, social activity of the population, public spaces.*

Современное градостроительство ориентировано не только на функциональность и транспортную логистику, но и на создание комфортной городской среды, способствующей социальной жизни населения. Комфортность пешеходных пространств – это не только эстетический компонент, но и совокупность

качеств, обеспечивающих удовлетворенность, безопасность и устойчивое взаимодействие людей друг с другом и с окружающей средой. Этот комплекс качеств становится предпосылкой для возникновения активных социальных практик, включая встречи, отдых, прогулки и мероприятия [1]. Такое понимание комфорта соответствует широкому спектру исследований по городской среде, где комфорт рассматривается как многомерная величина, включающая как физические, так и социально-психологические аспекты.

Комфортность городской среды определяется не только объективными параметрами (геометрия, инфраструктура), но и восприятием людей, их эмоциональным и поведенческим откликом. Исследования показывают, что комфорт включает в себя такие компоненты, как тепловой микроклимат, акустический фон, ощущение безопасности, зрительное восприятие и качество городской мебели.

Пространство, которое отвечает потребностям пользователей, стимулирует их проводить больше времени вне дома, взаимодействовать в группах и участвовать в общественной жизни. Примеры включают культурные мероприятия, случайные встречи и даже повседневные прогулки, которые укрепляют социальные связи и чувство принадлежности к городскому сообществу.

Основные факторы комфортности пешеходных пространств

Объективные пространственные факторы:

1) ширина и планировка маршрутов – достаточная ширина тротуаров и продуманная планировка препятствуют заторам, обеспечивают пространство для движения и общения;

2) пешеходная доступность и связь с окружающей средой – наличие логически связанных маршрутов, пересечений с общественными объектами и высокое качество покрытия усиливают мотивацию к прогулкам;

3) пространственная ориентированность и перспектива – открытые визуальные коридоры создают ощущение безопасности и уменьшают психологический дискомфорт.

Экологические факторы:

1) микроклимат (тепло, ветер, солнце) – температура, тень, сквозняки и микроклимат в целом влияют на желание прогулок и задерживаться в пространстве;

2) качество воздуха и уровень шума – высокий уровень шума и загрязнения снижает восприятие комфорта и уменьшает время пребывания людей на улице.

Социально-психологические факторы:

1) безопасность и ощущение контроля – хорошо освещенные, открытые пространства без скрытых углов улучшают чувство защищенности и психологический комфорт пользователя;

2) присутствие инклюзивных элементов – пандусы, удобства для маломобильных групп и высокая эргономичность создают условия для широкой социальной активности.

Социальная инфраструктура и атмосфера:

1) места для сидения и отдыха – удобные места для остановки, общения и наблюдения за происходящим активируют неформальные социальные взаимодействия;

2) культурные и социальные объекты – наличие кафе, киосков, уличных выступлений и мероприятий делает пространство привлекательным для взаимодействия и досуга;

3) чистота и благоустройство – регулярное содержание, уборка и поддержка инфраструктуры формируют позитивную среду, способствующую желанию пребывания на улице.

Пешеходное пространство становится социально активным тогда, когда удовлетворяет фундаментальные потребности человека – в безопасности, удобстве, эстетике и возможности взаимодействия [2]. Наличие перечисленных факторов благоприятствует растущей плотности движения, увеличению времени пребывания, разнообразию социальных практик и укреплению чувств общности среди жителей.

Из анализа факторов комфортности можно выделить следующие проектные рекомендации:

- интегрировать пешеходную сеть с общественными объектами и транспортными узлами;
- обеспечить возможность естественных социальных взаимодействий через инфраструктуру (сцены, места отдыха);
- оптимизировать микроклимат через озеленение и адаптивные архитектурные элементы;
- проектировать безопасные и инклюзивные маршруты для всех групп населения.

Комфортность пешеходных пространств – это мультифакторная категория, включающая физические, экологические и социально-психологические компоненты. Только комплексное внимание к этим факторам обеспечивает повышение социальной активности населения, что делает города более устойчивыми и оживленными.

Список литературы

1. Comprehensive evaluation of public comfort on street roads considering thermal and acoustic environments // Discover Cities (2025). URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44327-025-00124-9>.
2. Assessing Comfort in Urban Public Spaces: A Structural Equation Model... // Int. J. Environ. Res. Public Health. URL: https://www.researchgate.net/publication/348936461_Assessing_Comfort_in_Urban_Public_Spaces_A_Structural_Equation_Model_Involving_Environmental_Attitude_and_Perception.
3. Critical factors influencing comfort evaluation for recreational walking in urban street environments // Cities. URL: https://www.researchgate.net/publication/352165219_Critical_factors_influencing_the_comfort_evaluation_for_recreational_walking_in_urban_street_environments.
4. Urban Spaces and Its Impact on Social Activities // Urban and Regional Planning. URL: <https://sciencepublishinggroup.com/article/10.11648/10058927>.

ТРАНСФОРМАЦИЯ КУЛЬТУРНО-ДОСУГОВЫХ ЦЕНТРОВ: ОТ МОНОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ К МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ОБЩЕСТВЕННЫМ ПРОСТРАНСТВАМ

О. И. Китчак, А. Н. Кусмарцева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Статья посвящена комплексному анализу эволюции культурных центров от античной эпохи до наших дней. На основе историко-культурного подхода прослежены ключевые этапы трансформации – от многофункциональных общественных пространств античной агоры и средневековой площади к специализированным учреждениям Нового времени до современных многофункциональных комплексов. Особое внимание уделяется смене архитектурных парадигм и социальных функций – от элитарных салонов эпохи Просвещения к идеологическим дворцам культуры советского периода и от типовых учреждений середины XX века к современным креативным кластерам.

Ключевые слова: культурные центры, общественные пространства, эволюция архитектуры, многофункциональные комплексы, креативные кластеры, социальные функции, историческая трансформация, дворцы культуры.

The article is devoted to a comprehensive analysis of the evolution of cultural centers from antiquity to the present day. Based on the historical and cultural approach, the key stages of transformation were traced: from multifunctional public spaces of the ancient agora and medieval square to specialized institutions of the New Age, and further to modern multifunctional complexes. Particular attention is paid to the change of architectural paradigms and social functions: from the elite salons of the Enlightenment to the ideological palaces of the culture of the Soviet period, and from typical institutions of the mid-20th century to modern creative clusters.

Keywords: cultural centers, public spaces, evolution of architecture, multifunctional complexes, creative clusters, social functions, historical transformation, palaces of culture.

Эволюция культурно-досуговых центров представляет собой сложный процесс, отражающий фундаментальные изменения в социальной организации и культурных практиках современного общества. За последнее столетие эти учреждения претерпели значительную трансформацию – от узкоспециализированных заведений культуры к сложным многофункциональным комплексам, ставшим неотъемлемой частью городской среды [1]. Эта метаморфоза затрагивает не только архитектурно-планировочные концепции, но и принципы организации культурного пространства, его значение для городской среды и коммуникации с разнообразными социальными группами (рис. 1).

История культурных центров представляет собой увлекательное путешествие через эпохи, каждая из которых оставила свой след в архитектуре, функциях и социальной роли этих учреждений. Их эволюция отражает фундаментальные изменения в обществе – от античной демократии до цифровой эпохи.

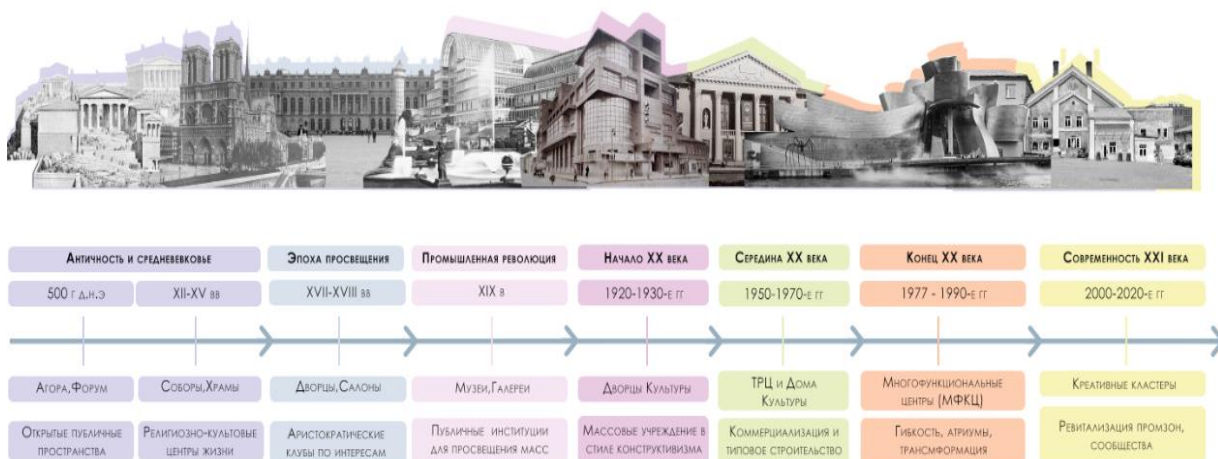


Рис. 1. Эволюция спроса на форматы культурно-досуговых учреждений

В результате исследования выявлены ключевые этапы трансформации культурно-досуговых центров – от монофункциональных учреждений к многофункциональным общественным пространствам.

Этап 1. Античность – универсальность общественного пространства, характеризуется многофункциональностью: Агора в Древней Греции и римский форум представляли собой сложные архитектурные комплексы, где одновременно осуществлялись политические, коммерческие, религиозные и культурные функции. В границах одного пространства соседствовали храмы, правительственные здания, судебные помещения, торговые лавки, ремесленные мастерские, театры и стадионы. Архитектурное решение предполагало свободное перемещение между различными функциональными зонами, что стимулировало постоянное взаимодействие граждан и пересечение различных видов активности, превращая площадь в динамичную и интегрированную среду для всей общественной жизни [2].

Этап 2. Средневековье – доминанта сакрального пространства, характеризуется доминирующей религиозной функцией: готические соборы становились многослойными культурными комплексами, где богослужения сочетались с образовательной деятельностью (приходские школы), сохранением знаний (скриптории и библиотеки) и проведением мистерий. Прилегающие площади обладали сезонной многофункциональностью, служа для собраний, театральных представлений и торговли, в отличие от эпохи Античности, функциональное зонирование стало более выраженным и иерархичным [3].

Этап 3. Эпоха Возрождения и Просвещения – специализация и камерность, характеризуется функциональным изменением культурных пространств. При дворах монархов и аристократии стали формироваться специализированные собрания: картинные галереи, кунсткамеры и придворные библиотеки, что указывало на обособление отдельных видов искусства и знания. Параллельно выделилась и укрепилась самостоятельная функция сценического искусства с появлением первых публичных театров. Особым феноменом эпохи были литературно-художественные салоны, они представляли собой уникальную гибридную модель, объединявшую в приватной

обстановке интеллектуальные дискуссии, презентацию актуальных произведений и музыкальные перформансы. Таким образом, при сохранении высокой функциональной насыщенности культурной среды ее характер сместился в сторону большей специализации и выраженной элитарности.

Этап 4. XIX век – монументальная специализация, характеризуется функциональной специализацией в монументальных масштабах в результате промышленной революции: строятся гигантские музеи (Лувр, Британский музей), рассчитанные на массового посетителя, оперные театры (Ла Скала, Венская опера) и публичные библиотеки (учреждения сосредотачиваются на доминирующей функции, со сложной функциональной структурой, например, музеи сочетают экспозиционные залы, реставрационные мастерские, библиотеки и образовательные классы). Архитектура отражает специализацию через четкое зонирование и оптимизацию пространства под основную функцию.

Этап 5. Советский период – тотальная многофункциональность, характеризуется строительством дворцов культуры, представляющих уникальный эксперимент по созданию тотально многофункциональных учреждений (в одном здании объединялись театральный зал, кинотеатр, библиотека, спортивный комплекс, многочисленные кружки и студии, лекционные аудитории и даже политико-агитационные центры). Архитектура конструктивизма с его гибкими планировочными решениями позволяла создавать трансформируемые пространства, адаптируемые под различные функции. Функциональная насыщенность достигала невиданного ранее уровня, делая дворцы культуры настоящими «комбинатами культуры» [4].

Этап 6. Конец XX века характеризуется коммерчески ориентированной синергией функций. Эталоном новой эпохи выступают торгово-развлекательные комплексы (ТРЦ), архитектурно и функционально объединяющие под одной крышей ретейл, общественное питание (фуд-корты), кинопоказы, игровые площадки и фитнес-клубы. Функциональная насыщенность здесь сознательно проектируется как механизм максимизации прибыли. Стратегия заключается в удержании посетителя и стимулировании спонтанных потребительских решений – человек, купивший товар, потенциально становится зрителем киносеанса или клиентом ресторана [5].

Этап 7. Современность – гибридизация и цифровая интеграция, характеризуется принципиально новым подходом к функциональной насыщенности (московское «Зарядье», парижский Центр Помпиду [6] объединяют выставочные пространства, научно-образовательные центры, концертные залы, рекреационные зоны, цифровые-лаборатории и общественные пространства); ключевыми особенностями становятся гибкость и трансформируемость пространств, смешение физических и цифровых функций, интеграция внутренних и внешних пространств, создание многоуровневых функциональных сценариев. Функциональная насыщенность достигается не через простое суммирование функций, а через их синергетическое взаимодействие.

ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНТРОВ						
СООРУЖЕНИЕ	СОЗДАТЕЛИ	СИТУАЦИОННАЯ СХЕМА	ГЕНПЛАН УЧАСТКА	ПЛАНИРОВОЧНАЯ СТРУКТУРА	ОБЩИЙ ВИД ОБЪЕКТА	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ
VI ВЕКЕ ДО Н. Э. АФИНСКАЯ АГОРА ГРЕЦИЯ, АФИНЫ	ПЕРГАМ АТТА II МАРК ВИСПАНИЙ АГРИПП ТИТ ФЛАВИЙ ПАНТЕН					- Политико-административная зона - Торгово-ремесленная зона - Культурно-религиозная зона - Общественно-культурная зона - Субурбно-проживочная зона
1163 г СОБОР ПАРИЖСКОЙ БОГОМАТЕРИ ФРАНЦИЯ, ПАРИЖ	ЖАН ДЕ ШЕЛЬ ПЬЕР ДЕ МОНТРЕЙ					- Музейно-образовательная зона - Культурно-религиозная зона - Музейно-образовательная зона - Политическо-художественная зона - Административно-хозяйственная зона
1661 г ВЕРСАЛЬСКИЙ ДВОРЕЦ ФРАНЦИЯ, ПАРИЖ	ЛУИ ЛЕВО ЖЮЛЬ АРДУЭН-МАНСАР					- Музейная экспозиция - Корольские помещения - Кухонная постройка - Административные помещения - Парковые зоны - Корольские аппараты
1851 г ХРУСТАЛЬНЫЙ ДВОРЕЦ ВЕЛИКОБРИТАНИЯ, ЛОНДОН	ДЖОЗЕФ ПАКСТОН					- Административные помещения - Транспортные средства - Общественные рекреации - Инженерно-технические зоны - Выставочные пространства
1927-1929 г ДОМ КУЛЬТУРЫ ИМЕНИ ЗУЕВА РОССИЯ, МОСКВА	ИЛЬЯ ГОЛОСОВ					- Коллективный блок - Общественные пространства - Административный блок - Спортивный блок - Домашний блок - Клубно-кружковой блок
1960-1980 г ДВОРЕЦ МОЛОДЕЖИ РОССИЯ, ЕКАТЕРИНБУРГ	ГЕННАДИЙ ИВАНОВИЧ БЕЛЯКИН					- Административно-хозяйственный блок - Общественно-досуговый блок - Спортивно-оздоровительный блок - Образовательно-кружковой блок - Концертно-театральный блок
1991-1997 г МУЗЕЙ ГУТЕНХАЙМА ИСПАНИЯ, БИЛЬБАО	ФРЭНК ГЕРИ					- Административный блок - Генеральные помещения - Образовательно-кружковой блок - Общественные зоны - Выставочные пространства
2007 г «ВИНЗАВОД» РОССИЯ, МОСКВА	АЛЕКСАНДР БРОДСКИЙ					- Технические зоны - Складские помещения - Общественные зоны - Образовательные площадки - Главный зал - Мастерские и выставки

Рис. 2. Исторический анализ формирования культурных центров

Проведенный исторический анализ показал трансформации культурно-досуговых центров по области распределения функционального зонирования. Так, политико-административная функция уменьшилась на 26 %, торгово-ремесленная зона – на 10 %, процентное соотношение культурно-религиозной зоны осталось неизменным, общественно-культурная зона увеличилась на 40 %, а судебно-правовая перестала быть частью культурно-досуговых центров (рис. 2).

Таким образом, современные культурные центры становятся сложными экосистемами, где образовательные, рекреационные, коммерческие и социальные функции переплетаются, создавая качественно новую среду для городской жизни.

Эволюция функциональной насыщенности культурных центров демонстрирует переход от органичной античной универсальности через этапы специализации к современной сложноорганизованной многофункциональности, где технологии и гибкость архитектурных решений позволяют создавать поистине универсальные общественные пространства.

Список литературы

1. Сайковская Е. С. Возникновение и развитие понятия досуговых учреждений в историческом аспекте // Ноэма. Архитектура. Урбанистика. Искусство. 2019. № 2. С. 119–127.
2. Центры притяжения: общественные пространства в античности и современности. URL: <https://pro.deziign.com/project/obshhestvennye-prostranstva-v-drevnej-gre-b9384f8623934bf7a57e54e18c171ae0>.
3. Досуговые занятия в Средние века. URL: <https://studfile.net/preview/4113519/page:6/>.
4. Свечкарь Е. С., Моргун Н. А. Эволюция функционально-планировочной структуры досуговых учреждений клубного типа // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. 2022. № 3. С. 34–47.
5. Кудрявцева С. П., Долотказина Н. С. Модульное строительство образовательных учреждений // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2017. № 1 (19). С. 5–17.
6. Забалуева Н. А., Беседина И. В. Особенность архитектурного решения центра Жоржа Помпиду в Париже // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 1 (27). С. 76–82.

УДК 711.61

ТИПОЛОГИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

Н. Ю. Рыкалина, Е. А. Горина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Общественные пространства приобретают решающее значение для качества жизни в городе – не только как среда для повседневной деятельности, но и как важный инструмент социально-культурного развития, формирующий идентичность города и способствующий социальной интеграции. В данной статье представлены ключевые подходы к типологии городских общественных пространств, анализируются их функциональные и морфологиче-

ские характеристики в зависимости от назначения и структуры пространственного планирования. Исследование роли типологий обусловлено современными вызовами: ростом плотности застройки, цифровизацией и растущими требованиями к устойчивой и инклюзивной городской среде. Типология помогает выявлять закономерности в формировании пространств, оценивать их соответствие потребностям различных групп населения и служит основой для разработки решений в области городского планирования.

Ключевые слова: *общественные пространства, типология, городская среда, городская территория, городское планирование, устойчивое развитие.*

Public spaces are becoming crucial for the quality of life in the city not only as environments for everyday activities, but also as an important tool for socio-cultural development, shaping the city's identity and promoting social integration. This article presents key approaches to the typology of urban public spaces, analyzing their functional and morphological characteristics depending on their purpose and spatial planning framework. Research into the role of typologies is driven by contemporary challenges: increasing development density, digitalization, and growing demands for a sustainable and inclusive urban environment. Typology helps identify patterns in the formation of spaces, assess their suitability for the needs of different population groups, and serves as a basis for developing urban planning solutions.

Keywords: *public spaces, typology, urban environment, urban territory, urban planning, sustainable development.*

В условиях стремительной урбанизации и глубоких социальных преобразований общественные пространства приобретают особое значение, становясь ключевыми элементами городской среды и важными местами для горожан. Они служат не только физической средой для повседневной жизни жителей города, но и важным инструментом социокультурного развития, формируя городскую идентичность, уровень социальной интеграции и качество городской среды в целом. Площади, улицы, парки, набережные и другие общественные пространства становятся платформами для коммуникации, отдыха, проведения культурных мероприятий и проявления гражданской активности [1]. Типология общественных пространств в городских районах позволяет выявить закономерности их формирования, определить функциональные, пространственные и социальные характеристики, а также оценить степень адаптации к потребностям различных групп населения.

Актуальность изучения типологий общественных пространств определяется современными вызовами градостроительства, такими как рост плотности застройки, изменения в мобильности населения, цифровизация городской среды, а также возрастающие требования к ее инклюзивности и экологичности [2].

Понятие общественного пространства исторически формировалось вместе с развитием городской культуры и изменением образа жизни жителей городов. В Античности общественная жизнь концентрировалась вокруг агоры – центральной площади, где проходили собрания горожан и рыночные торги. В эпоху Ренессанса значение общественных пространств усилилось – площади становились местом для демонстрации власти, искусства, архитектуры. В XIX–XX веках, с ростом индустриальных городов, понятие общественного

пространства расширилось – оно стало включать в свой состав бульвары, парки, вокзальные площади, набережные, культурные центры.

Современное общественное пространство рассматривается как социально организованная среда, открытая для всех категорий граждан, где реализуется взаимодействие между личностью и обществом. Оно может иметь как материальную форму (улица, парк, площадь), так и нематериальную (виртуальные коммуникативные площадки). Главная особенность – доступность и возможность участия в общественной жизни. Общественные пространства являются «одним из основных инструментов развития города и неотъемлемыми элементами его планировочной системы с выраженной социальной и культурной функцией в городской среде» [3].

Типология общественных пространств основывается на ряде ключевых критериев, позволяющих раскрыть многообразие их форм и функциональных назначений. Многообразие форм, функций и способов использования общественных пространств обуславливает потребность в их научной систематизации.

Типологический подход к изучению городских общественных пространств получил развитие в отечественной научной школе и применяется как инструмент анализа при проектировании городской среды. Так, Н. Н. Ившина и А. Р. Рысаева в исследовании, посвященном типологии формообразования пространств мест общего пользования городской среды, выделяют различные способы формирования общественных пространств, опирающихся на проектные, социальные и функциональные характеристики городской среды [4]. Типология позволяет выявить закономерности формирования общественных пространств, определить их место в структуре города. Она служит важной основой для разработки градостроительных решений и стратегий развития городской территории. Функции общественного пространства не должны быть закреплены жестко, а реализуются с помощью разнообразных сценариев [5].

В ходе комплексного анализа современных тенденций развития общественных пространств вновь выявлена типология общественных пространств (рис.).

В зависимости от преобладающих функциональных процессов можно выделить следующие группы:

1) коммуникативные пространства – зоны общения и взаимодействия людей (городские площади, пешеходные улицы, дворы, бульвары, амфитеатры), главная задача – создание условий для диалога и обмена информацией;

2) рекреационные пространства – места для отдыха, восстановления и общения с природой (парки, скверы, сады, набережные, пляжи, зеленые зоны), способствуют снижению стресса, повышают качество городской среды и экологический баланс;

3) культурно-досуговые пространства – территории музеев, театров, выставочных залов, культурных центров, амфитеатров, формируют культурный облик города, стимулируют творческую активность и поддерживают развитие искусства;

- 4) коммерческие пространства – торговые улицы, фуд-корты, временные ярмарки, пешеходные галереи, совмещают в себе общественную и экономическую функции, превращая процесс потребления в часть городской жизни;
- 5) транспортные пространства – площади перед вокзалами, автостанциями, остановочные узлы и привокзальные территории.



Рис. Типология общественных пространств [иллюстрация автора]

При классификации общественных пространств важно учитывать не только их функциональную роль, но и пространственно-планировочные решения.

Например, в исследовании И. Н. Етеревской и Н. А. Ястребовой выделяются различные типы общественных пространств на основе их позиционирования в структуре города – от транспортно-пешеходных площадей до многоуровневых пространств, что позволяет глубже анализировать их использование и градостроительные функции [6].

В мировой практике можно выделить несколько направлений в проектировании общественных пространств:

- скандинавская модель (Копенгаген, Осло) – акцент на человекоориентированность, удобство, безопасность и экологичность;
- южноевропейская модель (Барселона, Рим) – эмоциональная выразительность, насыщенность событиями, использование исторического контекста;
- американская модель (Нью-Йорк, Чикаго) – сочетание деловой активности и рекреационных функций, пример – парк High Line, созданный на месте старой железной дороги;
- азиатская модель (Токио, Сингапур) – компактность, технологичность, интеграция природных и урбанистических элементов.

В России развитие общественных пространств проходило в несколько этапов: в дореволюционный период ключевое значение имели парадные ансамбли и городские сады (например, Александровский сад в Москве, Дворцовая площадь в Санкт-Петербурге); в советское время формировались массовые площади и парки культуры и отдыха, призванные объединять общество; современный этап характеризуется поиском новых форм, созданием таких проектов, как «Зарядье», «Новая Голландия», благоустройство набережных в Казани и Екатеринбурге демонстрирует стремление к созданию гибких, инклюзивных и человекоориентированных пространств, где важны комфорт, эстетика и участие жителей в проектировании. Современный российский тренд направлен на преодоление сугубо парадного подхода и создание «живых» востребованных населением мест, что требует учета мнения локальных сообществ на всех стадиях проектирования.

Развитие типологии общественных пространств должно учитывать динамичные изменения городской среды, связанные с цифровизацией, экологическими вызовами и изменением образа жизни горожан. Типология должна рассматриваться как гибкий и обновляемый инструмент, отражающий социальные, пространственные и технологические факторы. Это позволит формировать устойчивые, инклюзивные и человекоориентированные общественные пространства, отвечающие современным и будущим потребностям города.

Список литературы

1. Альземенова Е. В. Проблемы ландшафтного дизайна в Астрахани. URL: https://xn--80aai1dk.xn--p1ai/journal/files/documents/44-redaktor/isvp_4_10/isvp-2014-4-4-9.pdf.
2. Цитман Т. О., Поташова М. Д., Петунина С. М. Благоустройство дворовых территорий в районах жилой застройки // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2017. № 2 (20). С. 103–114.
3. Зазуля В. С. Проблематика и тенденции развития общественных пространств: отечественный и зарубежный опыт. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>.

4. Ившина С. Н., Рысаева Л. С. Типология формообразования мест общего пользования городской среды. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>.

5. Вотинов М. А. Особенности формирования общественных пространств в городской среде. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/>.

6. Специфика пространственно-планировочной организации многоуровневых общественных пространств в структуре современного города. URL: <https://www.elibrary.ru>.

УДК 72.011.1:72.04

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СКЛАДНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СТРУКТУР

Р. Б. Славин, Н. О. Грачев

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются основные конструктивные типы механизмов складных пространственных структур, их роль в создании адаптивной и трансформируемой архитектуры. Проведен обзор типовых конструктивных схем, описаны ключевые кинематические принципы работы механизмов трансформации.

Ключевые слова: *складные пространственные структуры, трансформируемая архитектура, кинематика конструкций, шарнирно-рычажные механизмы, тросово-мембранные системы, телескопические преобразователи.*

The article discusses the main constructive types of mechanisms of folding spatial structures, their role in creating adaptive and transformable architecture. A review of typical design schemes is carried out, the key kinematic principles of the transformation mechanisms are described.

Keywords: *folding spatial structures, transformable architecture, kinematics of structures, hinge-lever mechanisms, cable-membrane systems, telescopic converters.*

Современное архитектурно-конструктивное проектирование все чаще предъявляет требования к мобильности, скорости монтажа и адаптивности сооружений, что делает складные пространственные структуры особенно актуальными: они обеспечивают компактность при транспортировке, разнообразные варианты трансформации формы и возможность оперативной смены функционального назначения пространства, оставаясь при этом технически реализуемыми при помощи современных материалов и приводных систем.

Складные пространственные конструкции представляют собой особый тип трансформируемых систем, основанных на возможности изменения своей геометрической формы за счет подвижных соединений элементов. Основной конструктивный принцип таких систем заключается в кинематической подвижности структурных узлов, обеспечивающей процесс складывания и раскладывания без потери общей жесткости в рабочем положении [1].

Одним из ключевых аспектов является технология раскрытия и управления движением конструкции. Существует несколько принципиальных под-

ходов, различающихся по типу привода и способу реализации кинематического движения. Наиболее простыми являются механические системы, в которых трансформация осуществляется человеком с использованием рычажных механизмов, тросов и блоков. Подобные решения характерны для малых архитектурных форм – сценических навесов, туристических укрытий, выставочных павильонов. Их преимущества – простота, независимость от внешних источников энергии и низкая стоимость. Однако ручные механизмы ограничены по масштабу и требуют значительных физических усилий при эксплуатации [2]. Электромеханические системы используют электрические приводы и редукторы, обеспечивающие высокую точность и синхронность раскрытия. Этот тип управления характерен для крупных сооружений – стадионов, арен, театров с раздвижными кровлями. Преимущества такого подхода заключаются в возможности автоматизации процессов и точности позиционирования, однако он требует энергопитания, регулярного технического обслуживания и обладает высокой стоимостью. Гидравлические системы применяются в тех случаях, когда необходимо перемещать тяжелые элементы конструкции с высокой плавностью и контролем скорости. Гидроцилиндры обеспечивают мощность и устойчивость, что делает их эффективными для подъема и фиксации крупных фрагментов кровли. Вместе с тем эти системы сложны в обслуживании и подвержены риску утечек жидкости, что ограничивает их применение в архитектуре [3]. Отдельный класс составляют пневматические механизмы, использующие энергию сжатого воздуха. В них форма конструкции создается за счет накачивания воздухом гибких оболочек или баллонов. Такие решения часто применяются в мобильных и временных объектах – выставочных павильонах, надувных театрах и спортивных укрытиях. Их несомненное преимущество заключается в минимальной массе и высокой скорости разворачивания, однако они требуют постоянного поддержания давления и обладают сравнительно малой жесткостью [4]. В наиболее современных архитектурных объектах используется комбинированный принцип, где пневматические или гидравлические системы обеспечивают раскрытие конструкции, а механические фиксаторы – ее стабилизацию в рабочем положении. Такой подход объединяет преимущества нескольких технологий, но требует высокой точности синхронизации и усложняет эксплуатацию. В таблице 1 приведена классификация технологий управления движением конструкций.

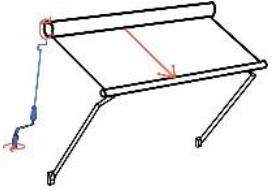
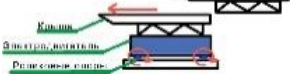
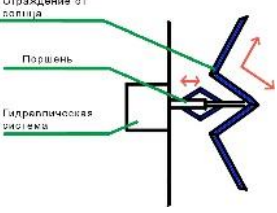
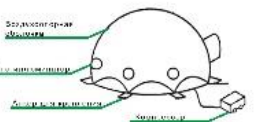
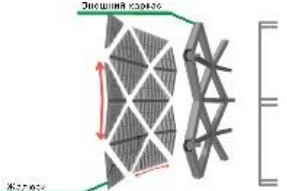
По типу конструкции и принципу кинематического действия складные пространственные системы делятся на несколько основных групп: ножничные, телескопические, тросово-мембранные, пневмокаркасные и раздвижно-панельные. Каждая из них имеет свои особенности и примеры применения в современной архитектурной практике.

Ножничные конструкции формируются из рычажных звеньев, соединенных шарнирами крест-накрест. При изменении углов между звеньями

система раскрывается, создавая купольную или арочную поверхность. Одним из примеров применения данной конструкции является передвижной павильон Mitsubishi Pavilion на Expo'70 в Осаке (Япония), где легкая решетчатая структура раскладывалась по ножничному принципу. Преимущества таких систем – компактность и простота, однако жесткость раскрытой формы ограничена, что требует дополнительных фиксаторов [5].

Таблица 1

Анализ типов технологий раскрытия и управления движением конструкций

Тип механизма	Принцип действия	Схематичное обозначение	Преимущества	Недостатки
Механический	Система рычагов и шарниров, раскрытие осуществляется вручную или с помощью блоков и тросов		Простота, низкая стоимость, независимость от источников энергии	Ограниченные размеры конструкции, требует физического усилия
Электро-механический	Раскрытие за счет работы электродвигателей и редукторов		Автоматизация, высокая точность и синхронность движения	Необходимость электроснабжения, высокая стоимость обслуживания
Гидравлический	Привод основан на давлении жидкости, создаваемом насосом		Большая мощность, возможность управления массивными элементами	Сложность обслуживания, риск утечек
Пневматический	Движение обеспечивается сжатым воздухом в гибких оболочках или баллонах		Легкость конструкции, быстрое разворачивание	Ограниченная жесткость, зависимость от герметичности
Комбинированный	Совмещение нескольких принципов (например, пневмопривод для раскладывания, механический замок для фиксации)		Универсальность, адаптивность	Повышенная конструктивная сложность, требовательность к синхронизации

Телескопические конструкции основаны на принципе поступательного движения сегментов, выдвигающихся друг из друга вдоль общей оси. Этот тип нашел применение в инженерных и архитектурных объектах, требующих вертикального или радиального раскрытия. Примером данной конструкции является обсерватория Cerro Paranal (Чили), где секции купола перемещаются телескопически для открытия обзорного окна (рис. 1). Преиму-

ществом таких конструкций является высокая точность управления и компактность, но при этом они требуют прецизионной обработки направляющих и синхронизации движения [6].



Рис. 1. Обсерватория Cerro Paranal в Чили [4]

Тросово-мембранные конструкции отличаются использованием гибких несущих элементов – тросов и натянутых оболочек. Изменение длины тросов или углов их крепления позволяет трансформировать форму. Данные системы применяются в навесах, временных сценах и павильонах. Один из примеров – павильон The Cloud на Expo 2000 в Ганновере, в котором мягкая тросовая сеть натягивалась при помощи регулируемых опор, изменяя свою геометрию в зависимости от ветровой нагрузки. Такие конструкции отличаются легкостью и выразительностью, однако требуют точных расчетов натяжений и контроля деформаций [7].

Пневмокаркасные конструкции формируются за счет подачи воздуха в гибкий герметичный каркас. Их форма стабилизируется внутренним давлением, что позволяет создавать крупные перекрытия при минимальном весе. Пневмокаркасные структуры получили широкое распространение в сфере временных сооружений – например, спортивные залы Air Dome в США. Преимуществами являются мобильность, легкость и быстрота монтажа; главным недостатком – зависимость от системы поддержания давления и ограниченная жесткость при ветровых нагрузках [8].

Раздвижно-панельные конструкции применяются для кровель и фасадов, где жесткие панели вращаются или перемещаются по направляющим. Они позволяют трансформировать здание без изменения общего каркаса. Наиболее известный пример – раздвижная крыша стадиона Mercedes-Benz Stadium (Атланта, США), состоящая из восьми панелей, которые открываются по спиральной траектории, напоминая лепестки камеры объектива. Система управляется электромеханическими приводами и полностью раскрывается менее чем за десять минут. К достоинствам таких конструкций относятся надежность, долговечность и архитектурная выразительность, но их реализация требует значительных энергетических затрат и сложных механизмов синхронизации [9].



Рис. 2. Стадион Mercedes-Benz Stadium в США [4]

В таблице 2 рассмотрены типы складных пространственных систем, отличающиеся геометрией, принципом работы и назначением.

Таблица 2

**Анализ типов конструкций и принципов кинематического действия
складных пространственных систем**

Тип конструкции	Принцип работы	Схематичное обозначение	Характерные объекты
Ножничные решетчатые системы	Изменение длины и углов между рычагами при раскрытии; формирование поверхности за счет параллельных звеньев		Складные купола, павильоны, сцены
Телескопические конструкции	Вытяжение сегментов по направляющим осям, с фиксацией в конечном положении		Раздвижные башни, покрытия, антенны
Тросово-мембранные системы	Раскрытие за счет изменения длины тросов и натяжения мембраны		Навесы, временные укрытия, шатры
Пневмо-каркасные структуры	Формирование формы при подаче воздуха в гибкий каркас		Мобильные павильоны, спортивные залы
Раздвижные панельные системы	Поворот и перемещение жестких панелей по направляющим		Раздвижные кровли, амфитеатры, фасады

Рассмотренные конструктивные и кинематические складные пространственные структуры позволяют сделать вывод о том, что развитие данного направления архитектурного проектирования связано с совершенствованием технологий трансформации и интеграцией интеллектуальных систем управления движением. Современные конструкции обеспечивают не только функциональную гибкость, но и эстетическую выразительность архитектурной формы, отражая общую тенденцию к адаптивности и мобильности архитектурной среды.

Типы технологий раскрытия – механические, электромеханические, гидравлические, пневматические и комбинированные – демонстрируют широкий диапазон инженерных решений, позволяющих адаптировать конструкцию под конкретные задачи эксплуатации. Наиболее перспективными считаются комбинированные и автоматизированные системы, способные обеспечить высокую точность и синхронность движения при минимальных энергетических затратах. Разнообразие складных структур – от ножничных и телескопических до тросово-мембранных и пневмокаркасных – формирует основу современной трансформируемой архитектуры. Каждая из рассмотренных систем обладает своими преимуществами и ограничениями: ножничные и телескопические структуры обеспечивают геометрическую предсказуемость и надежность; тросово-мембранные и пневматические – легкость и пластичность формы; раздвижно-панельные – технологичность и долговечность.

Таким образом, складные пространственные конструкции представляют собой особую категорию архитектурно-инженерных систем, в которых объединяются механика движения, структура материала и архитектурная выразительность. Дальнейшее развитие данного направления связано с применением адаптивных материалов, цифрового моделирования кинематики и внедрением автоматизированных систем управления, что позволит создавать трансформируемые сооружения нового поколения – энергоэффективные, устойчивые и эстетически совершенные.

Список литературы

1. Печеневский Е. А. Трансформируемые конструкции зданий и сооружений. М., 1987. 184 с.
2. Korkmaz S. A Review of Foldable Structures: Morphology, Kinematics, and Design // *International Journal of Space Structures*. 2011. № 26 (1). P. 1–21.
3. Gantes C. J. Deployable Structures: Analysis and Design. Southampton, 2001. 310 с.
4. Fuller R. B. Synergetics: Explorations in the Geometry of Thinking. New York, 1975. 876 с.
5. You Z., Pellegrino S. Foldable Bar Structures // *International Journal of Solids and Structures*. 1997. № 34 (15). P. 1825–1847.
6. Журавлев С. В., Трусев Н. Н. Конструкции из алюминиевых сплавов в архитектуре и строительстве. М., 2010. 238 с.
7. Schumacher M. Parametric Structural Design. Basel, 2017. 192 с.
8. Hegedüs I., Hegedüs J. Deployable Structures in Architecture // *Periodica Polytechnica Architecture*. 2015. № 46 (1). P. 21–29.
9. Gantes C., You Z. Deployable Scissor Structures: Design and Analysis. *Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures*. 2003. № 44 (2). P. 89–98.

ТИПОЛОГИЯ ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ СВЯЗЕЙ «ЗЕЛЕННЫЕ КОРИДОРЫ»

В. И. Старостина, Э. Х. Мустафаева
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается понятие «зеленые коридоры» как элемент системы городских связей и устойчивого развития городской среды. Анализируются теоретические основы формирования городских связей, приводятся примеры реализации зеленых коридоров в исторических и современных городах. На основе анализа предлагается типология открытых пространственных связей, позволяющая определить потенциал реконструкции существующих городских пространств для формирования непрерывной зеленой инфраструктуры.

Ключевые слова: *зеленые коридоры, городские связи, открытые пространства, городская структура, типология, реконструкция.*

This article examines the concept of “green corridors” as an element of urban connectivity and sustainable urban development. It analyzes the theoretical foundations of urban connectivity and provides examples of green corridor implementation in historical and modern cities. Based on this analysis, a typology of open spatial connections is proposed, allowing us to determine the potential for redeveloping existing urban spaces to create a continuous green infrastructure.

Keywords: *green corridors, urban connections, open spaces, urban structure, typology, reconstruction.*

Целью исследования является выявление и систематизация типов открытых пространственных связей, формирующих зеленые коридоры в структуре городских связей, а также определение их потенциала для реконструкции и развития городской среды.

Зеленые коридоры – это линейно-протяженные элементы зеленой инфраструктуры города, обеспечивающие пространственную, экологическую и функциональную связанность между парками, скверами, природными ландшафтами, водными объектами и общественными пространствами [1]. Они могут формироваться вдоль естественных (реки, овраги, балки) и искусственных (улицы, железнодорожные полосы, инженерные зоны) осей.

Основными функциями зеленых коридоров являются:

- экологическая (вентиляция города, снижение теплового острова);
- рекреационная (пешеходные и велосипедные маршруты, отдых);
- социальная (пространства коммуникации и городской активности);
- планировочная (структурирование городской ткани и ориентация в пространстве) [2].

Городские связи представляют собой совокупность пространственных, функциональных, транспортных, социально-культурных и визуальных взаимодействий между элементами городской структуры [3]. Они обеспечивают целостность города как системы и формируют условия для его устойчивого развития.

В контексте архитектурно-градостроительного анализа городские связи можно разделить на:

- функциональные (связи между зонами различного назначения);
- пространственные (непрерывность и проницаемость городской ткани);
- транспортно-пешеходные;
- визуальные и композиционные;
- экологические.

Зеленые коридоры выступают как особый тип городских связей, объединяющий перечисленные аспекты в единой пространственной структуре.

В исторических городах элементы зеленых коридоров часто формировались стихийно или как часть оборонительных и ландшафтных систем:

- бульварные кольца на месте бывших крепостных стен (Вена, Париж) (рис. 1);
- набережные рек как линейные общественные пространства (Прага, Санкт-Петербург) (рис. 2);
- сады и променады, связывающие дворцовые и общественные ансамбли (Рим, Флоренция).

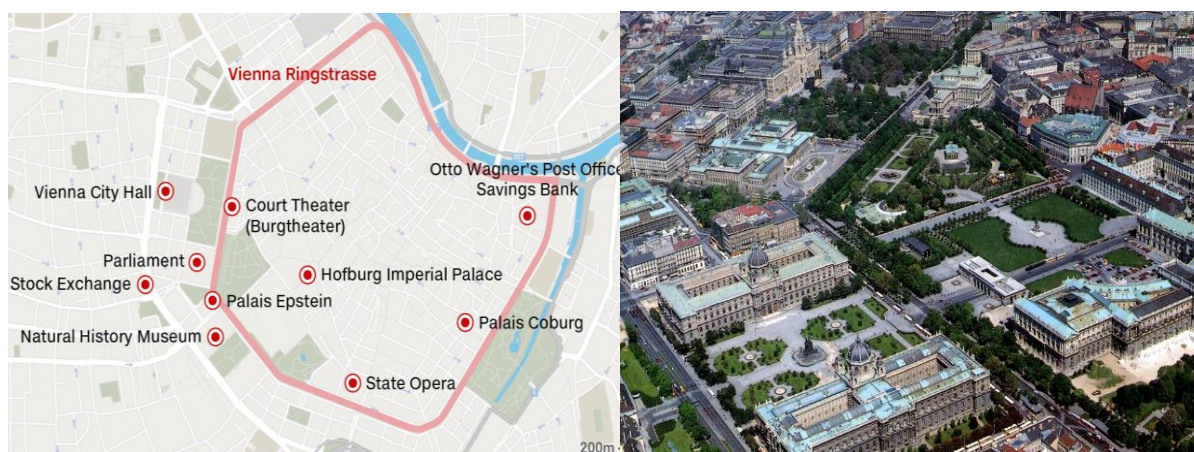


Рис. 1. Рингштрассе – главный бульвар Вены, который опоясывает исторический центр



Рис. 2. Набережная реки Карповка, Санкт Петербург

В современных градостроительных практиках зеленые коридоры рассматриваются как элемент устойчивого развития и экологического каркаса города:

- преобразование заброшенных инфраструктурных объектов в линейные парки (High Line, Нью-Йорк) (рис. 3);
- формирование зеленых осей вдоль транспортных магистралей и водоемов (Копенгаген, Сеул);
- интеграцию зеленых маршрутов в жилые районы и деловые центры.

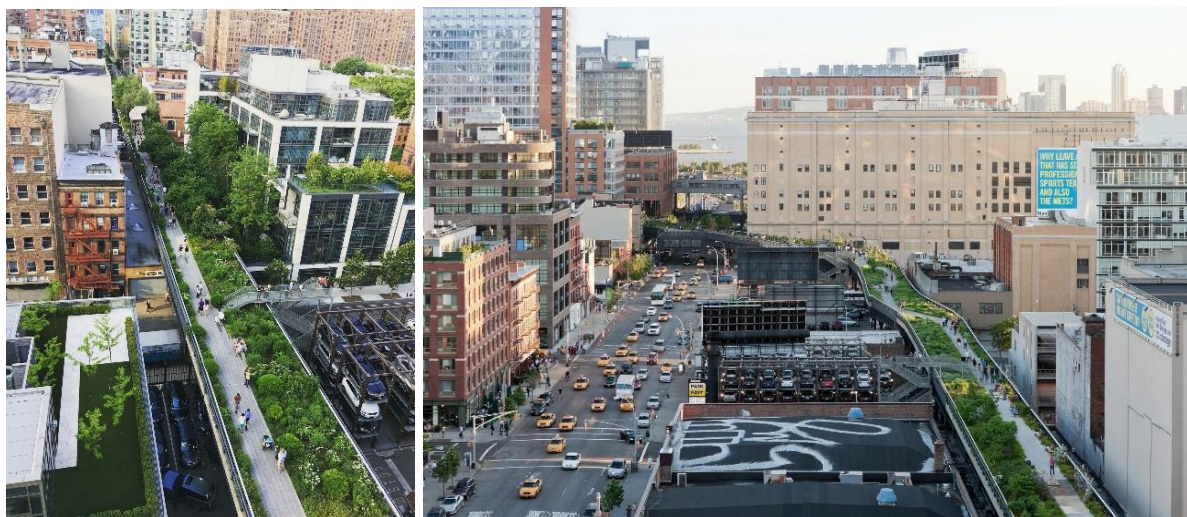


Рис. 3. High Line, Нью-Йорк

Современные зеленые коридоры проектируются целенаправленно.

В данных примерах зеленые коридоры выполняли не только рекреационную, но и композиционную функцию, формируя каркас городского пространства и обеспечивая визуальные связи между ключевыми объектами.

На основе анализа исторического и современного опыта можно выделить следующую типологию открытых пространств (рис. 4).



Рис. 4. Типология открытых пространств

Основные типы открытых урбанизированных пространств:

- природно-ландшафтные коридоры – формируются на базе естественных природных элементов (рек, ручьев, оврагов, прибрежных зон), являются основой экологического каркаса города;
- транспортно-линейные коридоры – возникают вдоль улиц, трамвайных линий, железнодорожных путей, эстакад; при реконструкции могут быть трансформированы в зеленые бульвары и линейные парки;
- историко-композиционные оси [4] – связывают архитектурные ансамбли, площади и общественные здания, их озеленение усиливает визуальные и символические городские связи;
- внутриквартальные и микрорайонные связи – пешеходные проходы, дворовые пространства, школьные и общественные территории, обеспечивающие локальную связанность городской ткани;
- инфраструктурно-рекреационные коридоры – пространства вдоль инженерных сетей, ЛЭП, водоотводных каналов, которые могут быть адаптированы под рекреационные функции [5].

Предложенная типология позволяет выявить существующие открытые пространства, обладающие потенциалом трансформации в зеленые коридоры. Реконструкция таких пространств направлена не на создание новых территорий, а на переосмысление и перепрограммирование уже существующих связей в структуре города.

Формирование зеленых коридоров способствует:

- повышению связности городской среды;
- улучшению экологических показателей;
- развитию пешеходной и велосипедной мобильности;
- сохранению исторической идентичности городов.

Зеленые коридоры являются важным инструментом развития городских связей и формирования устойчивой городской структуры. Их типологизация позволяет систематизировать подходы к проектированию и реконструкции открытых пространств, обеспечивая комплексное развитие города с учетом исторического контекста и современных требований.

Список литературы

1. Benedict M. A., McMahon E. T. Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Washington, 2006. 303 с.
2. Dramstad W. E., Olson J. D., Forman R. T. T. Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning. Washington, 1996. 80 с.
3. McHarg I. L. Design with Nature. New York, 1969. 197 с.
4. Lynch K. The Image of the City. Cambridge, 1960. 194 с.
5. Сотникова О. А., Халеева Т. С., Каширин В. В., Борисов С. А. Комплексное формирование рекреационных зон как фактора устойчивого развития городского пространства Воронежа // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 3 (41). С. 95–101.

ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ФЕСТИВАЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

З. В. Тарвердян

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются принципы организации фестивальных мероприятий в контексте пространства. Анализируется роль архитектуры как пространственной, функциональной основы фестивалей, а также влияние временных событий на формирование городской идентичности.

Ключевые слова: архитектура, фестиваль, пространство, временные структуры, общественные пространства, событийная архитектура.

The article examines the principles of organizing festival events in the context of space. It analyzes the role of architecture as the spatial and functional basis of festivals, as well as the influence of temporary events on the formation of urban identity.

Keywords: architecture, festival, space, temporary structures, public spaces, event architecture.

Современные города все чаще используют фестивальные мероприятия как инструмент культурного развития, повышения туристической привлекательности и активизации общественных пространств. Фестивали становятся значимым фактором трансформации городской среды, в которой архитектура играет ключевую роль, формируя условия для проведения массовых событий и определяя характер взаимодействия человека с пространством.

В архитектурной теории и практике фестивали рассматриваются как форма событийной активности, способная временно переосмысливать функции и образы городских пространств. Это требует комплексного подхода к организации фестивальных мероприятий, учитывающего как устойчивые архитектурные структуры, так и временные элементы застройки.

Цель исследования – выявление принципов организации пространства при реализации фестивальных мероприятий.

Объект изучения – принцип организации пространства при реализации фестивальных мероприятий, *предмет* – принципы организации пространства при реализации фестивальных мероприятий.

Задачи исследования:

- рассмотреть фестивальные мероприятия как элемент современной архитектурной среды;
- проанализировать особенности временных и трансформируемых пространств в структуре фестивалей;
- выявить основные принципы организации фестивальных мероприятий с архитектурной точки зрения.

В современной архитектурной практике фестивали рассматриваются как значимый элемент архитектурной среды, способствующий временной трансформации городских пространств. Архитектурная среда выступает каркасом такого мероприятия, формируя новые сценарии использования общественных территорий и активизируя площади, парки, набережные и промышленные зоны [1].

С архитектурной точки зрения фестиваль представляет собой систему временных и мобильных пространственных элементов, взаимодействующих с существующей застройкой и ландшафтом. Подобные мероприятия позволяют выявить потенциал неиспользуемых территорий и служат экспериментальной платформой для апробации архитектурных и градостроительных решений.

Основные функции архитектурной среды в структуре фестивальных мероприятий включают пространственно-организующую, коммуникативную и символическую. Пространственно-организующая функция проявляется в формировании и регулировании потоков посетителей, обеспечении логичной навигации и функциональной взаимосвязи зон. Коммуникативная функция направлена на создание условий для взаимодействия участников мероприятия, формирование точек притяжения и общественных пространств. Символическая функция выражается в создании уникального образа фестиваля, отражающего его концепцию и обеспечивающего визуальную идентичность события [2].

Временные и трансформируемые пространства занимают ключевое место в архитектурной организации фестивальных мероприятий и определяют специфику их пространственной структуры. Их основными характеристиками являются краткосрочность функционирования, мобильность и адаптивность к различным сценариям использования, что реализуется за счет применения сборно-разборных и модульных архитектурных конструкций [3].

Показательным примером является фестиваль *Burning Man* (США), в рамках которого формируется временный город с радиально-планировочной структурой, включающей жилые, общественные и культурные зоны. Все архитектурные объекты носят временный характер и демонтируются после завершения мероприятия, что демонстрирует высокий уровень трансформируемости пространства.

В европейской практике примером адаптации существующей архитектурной среды является *Edinburgh Festival Fringe* (Великобритания), где временные сценические и выставочные пространства интегрируются в историческую застройку города. Использование дворов, улиц и площадей в качестве фестивальных площадок подчеркивает потенциал плотной городской среды для временной трансформации.

В отечественной практике особенности временной архитектуры наглядно проявляются на фестивале «*Архстояние*» (Никола-Ленивец), где художественные и архитектурные объекты создаются как временные или полустационарные элементы, взаимодействующие с природным ландшафтом. Фестиваль демонстрирует возможности экспериментального подхода к формированию трансформируемых пространств вне традиционного городского контекста.

Музыкальные фестивали, такие как *Glastonbury Festival* (Великобритания) и «*Дикая мята*» (Россия), иллюстрируют принципы функциональной трансформации территории за счет модульной организации сценических, зрительских и рекреационных зон, позволяющей адаптировать пространство под массовые потоки посетителей.

Деятельность ведущих архитекторов, раскрывающая принципы организации архитектурных пространств фестивальных мероприятий, систематизирована в таблице 1.

Таблица 1

Деятельность ведущих архитекторов, раскрывающая принципы организации архитектурных пространств фестивальных мероприятий

Архитектор/бюро	Контекстуальность	Функциональная зонированность	Гибкость и трансформируемость	Безопасность и доступность	Визуальная идентичность	Устойчивое развитие
Zaha Hadid Architects	+	+	+	+	+	—
Bjarke Ingels Group (BIG)	+	+	+	+	+	+
Sou Fujimoto	+	—	+	—	+	—
Shigeru Ban	+	+	+	+		+
OMA / Rem Koolhaas	+	+	—	+	+	+
Peter Zumthor	+	—	—	—	+	—
Asif Khan Studio	+	—	+	—	+	—
Populous	—	+	—	+	+	—
Arup (арх.-инж. бюро)	—	+	—	+	—	+
Lacaton & Vassal	+	+	+	+	—	+
Rural Studio	+	—	+	+	—	+
WOWHAUS (Россия)	+	+	+	+	+	+
SPEECH (Россия)	+	+	—	+	+	—
Bureau ARCHSLON (Россия)	+	—	+	—	+	—
Megabudka (Россия)	+	—	+	—	+	—
AB WALL (Россия)	+	+	—	+	+	—
Студия Артемия Лебедева (средовая практика)	—	+	+	—	+	—
KOSMOS Architects (Россия)	+	+	+	+	—	+

Сравнительный анализ зарубежной и отечественной архитектурной практики показывает, что базовые принципы организации фестивальных пространств имеют универсальный характер. При этом отечественные архитекторы в большей степени ориентированы на контекстуальность и трансформируемость среды, тогда как зарубежная практика демонстрирует более активное внедрение принципов визуальной идентичности и устойчивого развития [4].

Проанализированы реальные примеры и архитектурные проекты, данные сведены в таблицу 2.

Таблица 2

**Архитектурные принципы организации фестивальных пространств
и деятельность ведущих архитекторов**

Архитектор / архитектурное бюро	Архитектурное проявление в фестивальных пространствах	Примеры проектов /мероприятий	Примечание
Peter Zumthor	Тонкая интеграция временных и полустационарных объектов в природный и культурный контекст	Serpentine Pavilion (Лондон), временные павильоны, 3 000–10 000 чел.	Контекстуальность, визуальная идентичность
Sou Fujimoto	Работа с ландшафтом и прозрачными структурами, адаптация к окружению	Serpentine Pavilion, временные инсталляции, 2 000–8 000 чел.	Доступность, временность и устойчивость сценарного проектирования
OMA/Rem Koolhaas	Четкая организация потоков и функциональных зон в условиях массовых мероприятий	Prada Events, временные городские сценарии, 10 000–50 000 чел.	Гибкость и транс- формируемость, безопасность и управляемость потоков
Populous	Масштабные событийные пространства с четким зонированием	Олимпийские и фестивальные площадки, 30 000–100 000 чел.	Контекстуальное переосмысление сценарного проектирования
Arup (архитектурно- инженерное бюро)	Инженерные решения для массовых мероприятий, управление потоками	Festival Master- planning, Expo, Olympic Events, 10 000–50 000 чел.	Контекстуальность, визуальная идентичность
Populous	Проектирование безопасных общественных пространств для массовых событий	Музыкальные и спортивные фестивали, 50 000+ чел.	Гибкость и транс- формируемость, безопасность и управляемость потоков
Bjarke Ingels Group (BIG)	Архитектура как визуальный символ события	Serpentine Pavilion, временные инсталляции, 5 000 – 20 000 чел.	Доступность, временность и устойчивость сценарного проектирования
Asif Khan Studio	Сценография и архитектура как элемент образа фестиваля	Олимпийские и световые фестивали, 5 000–15 000 чел.	Гибкость и транс- формируемость, безопасность и управляемость потоков
Shigeru Ban	Использование перерабатываемых и экологических материалов	Фестивальные и временные павильоны, 1 000–5 000 чел.	Контекстуальность, визуальная идентичность, гибкость и транс- формируемость

Продолжение таблицы 2

Lacaton & Vassal	Минимальное вмешательство, повторное использование конструкций	Временные общественные пространства, 3 000–10 000 чел.	Доступность, временность и устойчивость сценарного проектирования
Rural Studio	Экологичный и социально ориентированный подход	Культурные и общественные события, 500–2 000 чел.	Гибкость и трансформируемость, безопасность и управляемость потоков

Анализ архитектурных принципов организации пространства при реализации фестивальных мероприятий в деятельности ведущих архитекторов показывает прямую зависимость между масштабом мероприятия и применяемыми архитектурными подходами. Для фестивалей с численностью посетителей свыше 30 000 человек приоритетными становятся принципы функциональной зонированности, безопасности и доступности, что характерно для проектов крупных архитектурных и инженерных бюро.

В ходе исследования выявлены ключевые принципы архитектурной организации фестивальных пространств: адаптивность, сценарное проектирование, социокультурная интеграция, временность и устойчивость, а также художественно-эстетическая целостность. Адаптивность обеспечивает трансформацию среды под временные функции без нарушения ее целостности, сценарный подход формирует логичную последовательность пространств и повышает комфорт восприятия мероприятия. Социокультурная интеграция позволяет учитывать исторический и социальный контекст территории, формируя идентичность фестиваля, в то время как принципы временности и устойчивости направлены на минимизацию воздействия на среду и повторное использование архитектурных решений. Художественно-эстетический принцип обеспечивает формирование выразительного и целостного образа фестивального пространства, усиливающего эмоциональное восприятие события [5].

Список литературы

1. Гутнов А. Э. Эволюция градостроительства. М., 1984. 352 с.
2. Линч К. Образ города. М., 1982. 328 с.
3. Иконников А. В. Пространство и форма в архитектуре и градостроительстве. М., 1986. 349 с.
4. Глазычев В. Л. Городская среда. Технологии развития. М., 1995. 239 с.
5. Раздрогоина С. А. Влияние архитектуры на эмоциональное состояние человека URL: https://xn--80aai1dk.xn--p1ai/journal/wp-content/uploads/2022/08/isvp_-2_40_2022_42-45.pdf.

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ

К. А. Шарамо, Ф. Р. Юнусова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье исследуется потенциал многофункциональных образовательных учреждений, построенных на экологических принципах, как ядра устойчивого развития территорий. На основе эколого-экономического и социокультурного анализа обоснована необходимость создания современных образовательных комплексов, способствующих решению задач экологического просвещения, формированию ресурсосберегающей модели поведения и улучшению качества окружающей среды через практико-ориентированную деятельность.

Ключевые слова: экология, принципы экологичности в проектировании, многофункциональные образовательные учреждения.

The article explores the potential of multifunctional educational institutions based on environmental principles as a core of sustainable territorial development. Based on an ecological, economic, and sociocultural analysis, the article substantiates the need for the creation of modern educational complexes that contribute to environmental education, the formation of a resource-saving behavior model, and the improvement of environmental quality through practice-oriented activities.

Keywords: ecology, environmental principles in design, and multifunctional educational institutions.

В условиях глобального экологического кризиса и перехода к устойчивому развитию архитектура образовательных учреждений приобретает новое, стратегическое значение. Актуальность внедрения экологических принципов в проектировании образовательных объектов подтверждается как международными трендами (стандарты BREEAM, LEED, DGNB), так и национальными стратегиями, такими как зеленая экономика и национальный проект «Экология» [1, 2].

В Российской Федерации, несмотря на заметный прогресс в последнее десятилетие, процент образовательных учреждений, полностью соответствующих современным экологическим стандартам, остается критически низким. По экспертным оценкам и данным профильных ведомств, лишь около 5–7 % вновь строящихся или капитально ремонтируемых объектов среднего и высшего образования можно отнести к зеленым. Остальной фонд, особенно здания советской постройки, характеризуется высоким энергопотреблением, неэффективными инженерными системами и средой, не способствующей здоровью и продуктивности (рис. 1) [3].

Наблюдается противоречие между возрастающими требованиями общества и государства к экологической безопасности, энергоэффективности и здоровой образовательной среде, с одной стороны, и преобладающими

в массовой практике инерционными, ресурсоемкими подходами к проектированию и строительству образовательных учреждений, с другой. Это противоречие усугубляется разрывом между передовыми архитектурными концепциями, аккумулирующими мировой опыт, и типовыми проектными решениями, доминирующими в региональном строительстве.



Рис. 1. Диаграмма процентного соответствия образовательных учреждений РФ экологическим принципам

Проблема заключается в отсутствии систематизированного и сравнительного анализа конкретных архитектурно-планировочных и инженерно-технических решений, применяемых в современных многофункциональных образовательных комплексах, с точки зрения их соответствия ключевым экологическим принципам. Недостаточная изученность эффективности различных зеленых технологий в специфическом контексте образовательных учреждений России затрудняет их обоснованный выбор и интеграцию в проекты.

Цель исследования – проанализировать и сравнить архитектурные решения многофункциональных образовательных учреждений на основе экологических принципов для выявления наиболее эффективных практик и формирования рекомендаций.

Определены задачи исследования:

1) сбор и систематизация информации о базовых экологических принципах в архитектуре (энергоэффективность, ресурсосбережение, здоровый микроклимат, биоклиматическое проектирование, интеграция ВИЭ, работа с водой и ландшафтом);

2) проведение сравнительного анализа реализации данных принципов на основе кейсов известных архитекторов или бюро, как зарубежных, так и российских, в реализованных объектах или реставрации.

Экологические принципы в архитектуре представляют собой системную совокупность концептуальных положений, направляющих процесс проектирования, строительства и эксплуатации зданий на достижение синергетического эффекта между искусственной средой, природными системами и человеком. Эти принципы эволюционировали от фрагментарных технических решений к целостной философии устойчивого или биофильного проектирования. Их научно-практическая реализация нацелена на минимизацию негативного экологического следа, адаптацию к климатическим изменениям и создание антропоцентричной, здоровой среды [1, 4]. Для сравнительного анализа соответствия архитектурных решений принципам экологичности были выбраны и проанализированы 12 образовательных учреждений (табл.).

Таблица

Анализ соответствия архитектурных решений принципам экологичности												
Принципы	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
Принцип энергоэффективности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Принцип гармоничного соединения законов формирования архитектуры и живой природы	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–
Принцип бионического конструирования	+	+	+	+	–	+	–	+	+	+	–	+
Принцип архитектурно-бионического моделирования	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	+

Все представленные объекты являются яркими примерами экологического подхода, но с разными акцентами – от энергоэффективности и пассивных технологий до биофильности и создания образовательной среды, полностью интегрированной с природой. В результате проведенного анализа архитектурных решений многофункциональных образовательных учреждений было установлено ранжирование показателей энергоэффективности и экологичности в зависимости от применяемых принципов и технологий (рис. 2) [4, 5].

Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка методики количественной оценки эколого-экономической эффективности внедрения зеленых технологий в образовательных объектах.

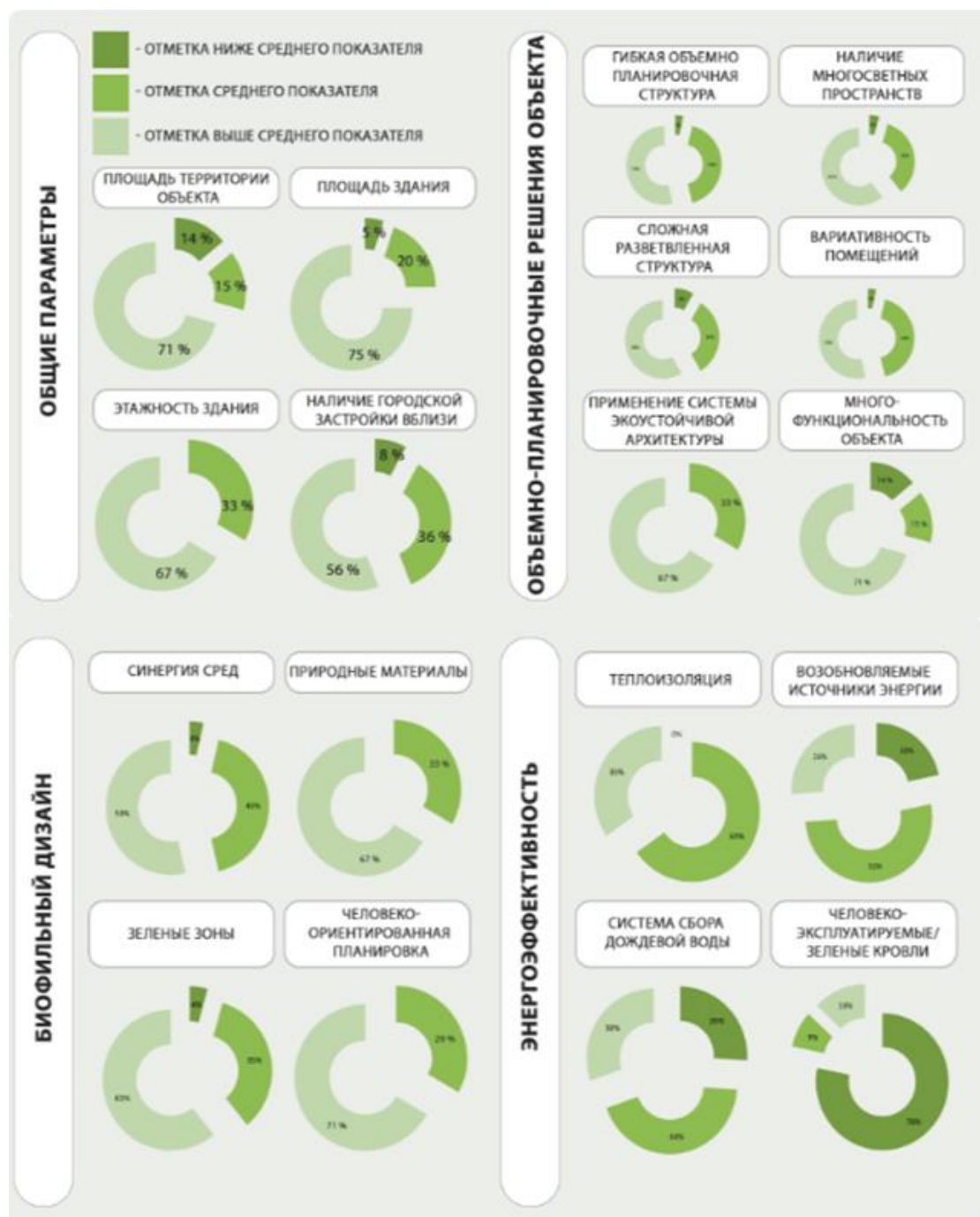


Рис. 2. Анализ архитектурных решений образовательных учреждений на основе экологических принципов

Формирование сети многофункциональных общеобразовательных учреждений, построенных на экологических принципах, является не только архитектурной, но и социально-экономической, культурной и экологической стратегией. Такие объекты способны выполнять роль центров устойчивого развития территорий, формируя новую культуру взаимодействия человека, архитектуры и природы. Проведенный анализ подтверждает: экологически ориентированные архитектурные решения не являются утопией или избы-

точной сложностью, а представляют собой практически реализуемый, экономически целесообразный и социально востребованный путь развития образовательной инфраструктуры XXI века [6].

Список литературы

1. Цыгунова М. М. Экологические принципы в организации образовательного процесса (на опыте НИУ ВШЭ и архитектурных проектов Vjarke Ingels Group) // Человек. Образование. Наука. 2023. № 4. С. 150–162.
2. Киселева О. В., Кривошеина Н. В. Принципы формирования архитектуры общеобразовательных зданий с применением «зеленых» технологий в суровом климате // Научный вестник Арктики. 2022. № 13. С. 60–66.
3. Цитман Т. О., Прошунина К. А. Концепция формирования модели архитектурно-экологического пространства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 4 (30). С. 59–66.
4. Толмасова П. И., Гойкалов А. Н., Новиков М. В. Оценка влияния вертикального озеленения фасадов на энергоэффективность зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 3 (45). С. 5–10.
5. Быкова Г. И., Иванова Е. И., Косточкина О. В. Использование принципов бионики в архитектуре // Вестник МАСИ. 2021. № 3. С. 15–18.
6. Смирнова Е. Э. Экологические стандарты управления качеством окружающей среды. СПб., 2024. 535 с.

УДК 728.48

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КУЛЬТУРНО-ДОСУГОВЫЕ ЦЕНТРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Н. А. Шарамо, А. Н. Кусмарцева
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В статье исследуется потенциал многофункциональных культурно-досуговых центров как инструмента комплексного развития сельских территорий. На основе историко-сравнительного и демографического анализа обоснована необходимость создания современных многофункциональных учреждений культуры, способствующих решению проблем депопуляции, сохранению культурного наследия и улучшению качества жизни в сельской местности.

Ключевые слова: *многофункциональные культурно-досуговые центры, сельские поселения, развитие территорий, культурное наследие, демографический анализ, эволюция учреждений культуры, национальные проекты.*

The article explores the potential of multifunctional cultural and leisure centers as a tool for integrated rural development. Based on historical, comparative and demographic analysis, the necessity of creating modern multifunctional cultural institutions that contribute to solving the problems of depopulation, preserving cultural heritage and improving the quality of life in rural areas is substantiated.

Keywords: *multifunctional cultural and leisure centers, rural settlements, territorial development, cultural heritage, demographic analysis, evolution of cultural institutions, national projects.*

Проектирование многофункциональных культурно-досуговых центров сегодня является средством развития инфраструктуры в сельских поселениях. Актуальность данной темы связана с необходимостью повышения качества жизни и сохранения культурного наследия в этих районах. Проектирование таких центров может эффективно способствовать достижению обозначенных целей, так как они объединяют различные функции, включая культурные, образовательные и развлекательные [1]. Многофункциональные культурно-досуговые центры могут привлечь инвестиции в сельские территории, что создает новые рабочие места и способствует экономическому развитию. Кроме того, такие центры играют важную роль в сохранении и популяризации культурного наследия, традиций и обычаев, что важно для формирования идентичности и самосознания местного населения [1, 2].

В ходе исследования был составлен график (рис. 1), наглядно демонстрирующий эволюцию актуальности различных моделей культурно-досуговых учреждений в России с советского периода до наших дней.

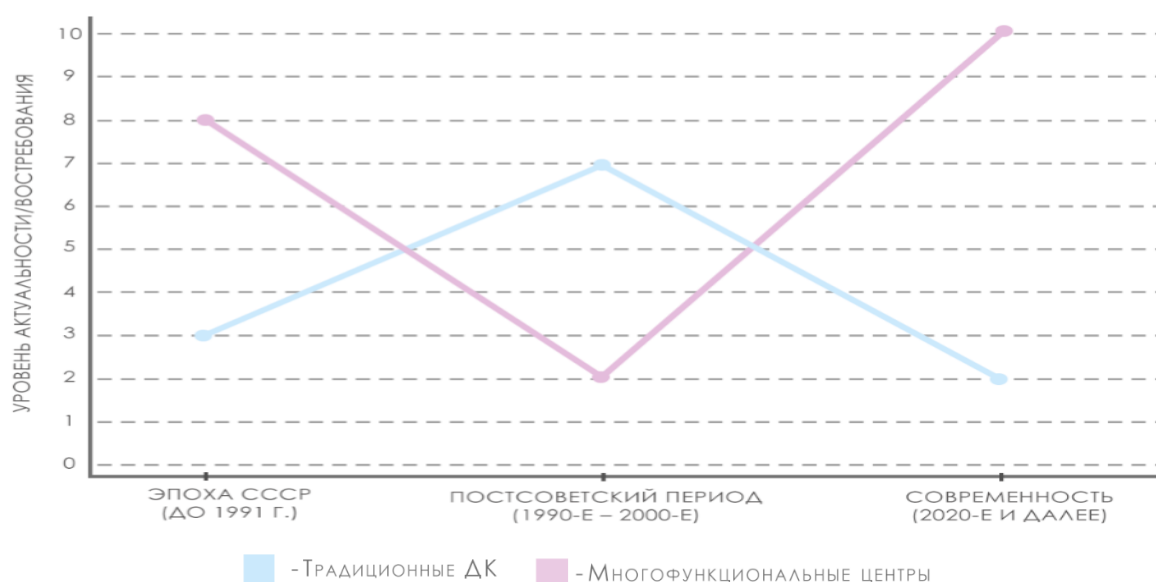


Рис. 1. Эволюция спроса на форматы культурно-досуговых учреждений

Анализ графика выявил три ключевых этапа. В советскую эпоху доминировали традиционные дома культуры (уровень актуальности ~8/10), выполнявшие идеологическую и просветительскую функции, тогда как многофункциональные центры оставались невостребованными (~3/10). В постсоветский период произошел резкий спад актуальности Дома культуры (~2/10) при одновременном росте интереса к адаптивным пространствам (~7/10). В современный период многофункциональные центры достигли пика актуальности (10/10), что обусловлено цифровизацией, новыми запросами аудитории, экономической эффективностью модульных решений и государственной политикой развития территорий, в то время как традиционная модель Дома культуры сохранила минимальную востребованность (~2/10) [3].

Значимым катализатором развития многофункциональных центров стала государственная политика, активно поддерживающая развитие территорий через национальные проекты [4].

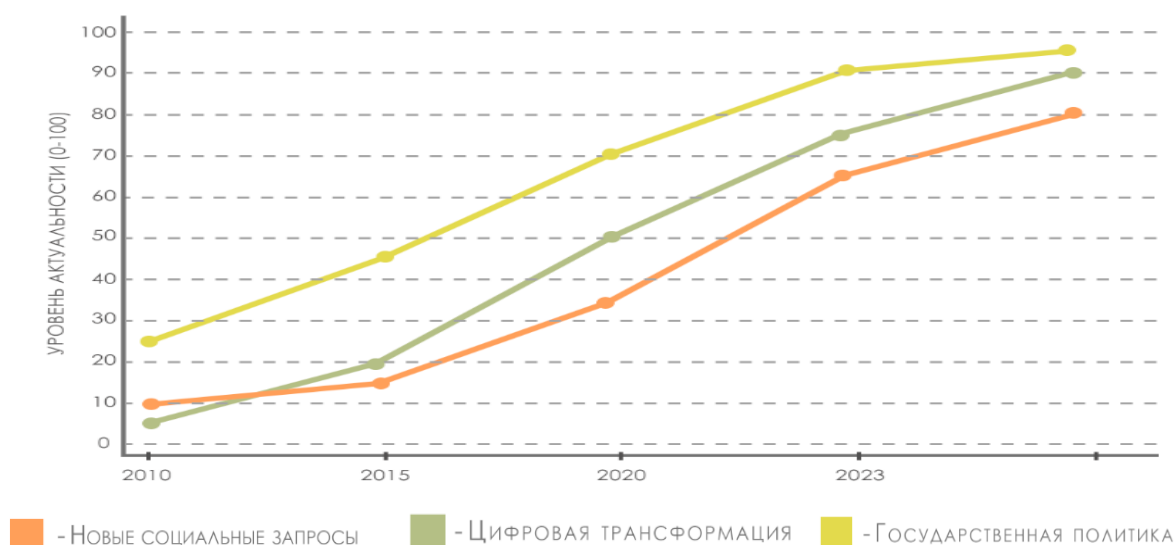


Рис. 2. Динамика актуальности исследования ММКДЦ в социально-экономическом контексте

График, представленный на рисунке 2, наглядно подтверждает резкий рост актуальности исследования модульных многофункциональных культурно-досуговых центров, особенно в период после 2020 года. Это связано с совокупностью факторов, таких как:

1) цифровая трансформация (зеленая линия) – после 2020 года наблюдается экспоненциальный рост потребности в интеграции цифровых технологий в досуговую и образовательную деятельность. Пандемия ускорила этот процесс, сделав гибридные форматы (онлайн-оффлайн) не опцией, а необходимостью;

2) новые социальные запросы (оранжевая линия) – запрос общества на гибкие, многофункциональные общественные пространства стабильно растет. Это вызвано такими тенденциями, как индивидуализация досуга, рост популярности коворкингов, необходимость в создании креативных кластеров в регионах для удержания молодежи;

3) государственная политика (желтая линия) – интерес государства к комплексному развитию территорий, особенно малых городов и сельской местности, значительно вырос в последние годы. Многофункциональные культурно-досуговые центры рассматриваются как ключевой инструмент для достижения этой цели, что подкрепляется соответствующими национальными проектами и программами финансирования.

Суммарный эффект данных факторов приводит к резкому увеличению актуальности темы. Кривая показывает, что проблема эволюционировала из узкотематической в стратегически важную для социально-культурного развития регионов [5]. Пик актуальности еще не достигнут, что делает данное исследование не просто своевременным, а опережающим запрос.

В рамках проведенного исследования был осуществлен комплексный демографический анализ Астраханской области, основанный на статистических данных Росстата [6]. В ходе работы были изучены динамические показатели численности населения, проанализированы миграционные потоки и естественное движение населения, а также выявлены ключевые тенденции демографического развития региона (рис. 3).



Рис. 3. Динамика численности населения районов Астраханской области (1989–2025 годы)

Проведенный анализ демографической динамики выявил три ключевых тенденции в развитии на примере села Красный Яр Астраханской области. В период 2002–2020 годов наблюдался стабильный рост численности населения с 11 400 до 12 300 человек, что объясняется статусом населенного пункта как районного центра, обеспечивающего социально-экономическую стабильность. Однако в 2021 году зафиксировано резкое снижение показателя до 11 847 человек, обусловленное не миграционными процессами, а корректировкой данных в результате проведения переписи населения, которая выявила расхождения между текущим учетом и реальной ситуацией [6]. С 2021 года отмечается переход к фазе стагнации и умеренного снижения численности, соответствующей общероссийским тенденциям развития сельских территорий, причем прогноз до 2025 года сохраняет эту негативную динамику. Таким образом, график не только наглядно демонстрирует демографические тренды, но и подчеркивает принципиальную важность данных переписи для получения достоверной статистической картины.

Комплексное развитие градообразующей базы села Красный Яр будет реализовано за счет сбалансированного инвестирования в четыре ключевых направления: промышленный кластер (45 %), агропромышленный комплекс (25 %), инфраструктурные объекты (20 %) и социальную сферу (10 %) [7]. Данный подход предполагает, что строительство новых заводов и формирование промышленного кластера создаст массу рабочих мест и привлечет в село новую рабочую силу, включая молодые семьи и специалистов. В этой ситуации многофункциональный культурно-досуговый центр, как ключевой объект социальной сферы, выполнит две критически важные функции: во-первых, предоставит дополнительные рабочие места в сфере обслуживания, культуры и образования, диверсифицируя экономику, а во-вторых, станет центральным местом для качественного досуга, общения и творчества, повышая общую привлекательность села и закрепляя миграционный прирост.

Таким образом, строительство многофункциональных культурно-досуговых центров способно обеспечить стабильный прирост населения примерно 200 человек в год благодаря комплексному демографическому эффекту: снижению миграционного оттока молодежи за счет создания в центре современных рабочих мест и образовательных программ; привлечению новых поселенцев из менее развитых населенных пунктов благодаря формированию комфортной среды с качественным досугом и кружками для детей; общему повышению качества жизни, которое влияет на решение семей оставаться на малой родине. Такой прирост является прямым следствием системного подхода, где культурный центр становится не просто объектом инфраструктуры, а социальным ядром, связывающим воедино промышленное развитие, агропромышленный сектор и комфортную городскую среду.

Таким образом, строительство современного модульного многофункционального культурно-досугового центра в селе Красный Яр может выступить не просто инфраструктурным проектом, а ключевым катализатором комплексного развития территории. При условии интеграции центра в общую стратегию развития района, его влияние может привести к устойчивому приросту населения и формированию новой, диверсифицированной градообразующей базы.

Список литературы

1. Сидорова В. В., Мосякин Д. С. О необходимости формирования структуры сети многофункциональных молодежных центров // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2017. Т. 17, № 4. С. 5–14.
2. Иванова Е. М., Кудрявцева С. П. Архитектурно-градостроительные принципы модернизации исторической застройки // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 1 (23). С. 5–12.
3. Улинич Н. А. Особенности расположения многофункциональных общественных центров в сельских поселениях // Строительство: наука и образование. 2018. Т. 8, вып. 2 (28). С. 4.
4. Постановление Правительства РФ от 31.05.2019 № 696 (ред. от 12.12.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Комплексное развитие сельских территорий" и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

5. Прошунина К. А., Хоменко Т. В. Перспективные варианты развития сложных систем городской среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2025. № 1 (51). С. 87–93.

6. Управление Федеральной службы государственной статистики по Астраханской области и Республики Калмыкия. URL: <https://30.rosstat.gov.ru/>.

7. Большакова Ю. А. Факторы и показатели устойчивого развития социальной инфраструктуры сельских территорий // Вестник НГИЭИ. 2015. № 11 (54).

УДК 721.012

ПРОБЛЕМЫ ДОСТУПНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

А. В. Клинчаян, И. А. Клинчаян

Луганский государственный университет

имени Владимира Даля,

Институт строительства, архитектуры

и жилищно-коммунального хозяйства

(г. Луганск, Россия)

Доступность среды для маломобильных групп населения сегодня является неотъемлемой частью современного градостроительства и архитектуры. Обеспечение равного доступа к зданиям, транспортной инфраструктуре и общественным пространствам требует системного подхода на всех стадиях – от проектирования до эксплуатации. Практика показывает, что физическая доступность тесно переплетается с социальной интеграцией, безопасностью и комфортом повседневной жизни.

Ключевые слова: *маломобильные группы населения, нормативные документы, доступная среда, беспрепятственный доступ и перемещение.*

Accessibility for people with disabilities is an integral part of modern urban planning and architecture. Ensuring equal access to buildings, transportation infrastructure, and public spaces requires a systematic approach at all stages from design to operation. Experience shows that physical accessibility is closely intertwined with social integration, safety, and the comfort of everyday life.

Keywords: *people with limited mobility, regulatory documents, accessible environment, barrier-free access and movement.*

Инициатива государства под названием «Доступная среда», утвержденная постановлением Правительства РФ (№ 363 от 29 марта 2019 года), нацелена на формирование благоприятных условий для активной интеграции людей с инвалидностью и прочих маломобильных граждан в российское общество. Она охватывает разнообразные области – от архитектурных решений и транспортного обеспечения до информационной доступности, обеспечивая каждому человеку возможность самостоятельной и независимой жизни. Эта программа затрагивает многочисленные аспекты человеческого существования и является комплексной задачей для госорганов.

Сейчас в России активно реализуется целый ряд крупных проектов по строительству новых объектов, реставрации и капремонту старых зданий.

Параллельно разрабатывается техническая документация, строго соблюдающая действующие строительные нормы и удовлетворяющая актуальным требованиям по безопасности и эксплуатационным характеристикам. Важнейшим направлением государственной политики выступает создание доступной среды для маломобильных слоев населения.

Маломобильные группы населения (МГН) – это лица, испытывающие затруднения в самостоятельном передвижении, получении услуг, информации и ориентации в пространстве. Термин «маломобильные группы населения» подразумевает не только людей с инвалидностью, но и тех, чья способность передвигаться временно снижена (например, в результате болезней, операций или травм), а также граждан пожилого возраста, беременных женщин, родителей с маленькими детьми в колясках, людей с тяжелыми сумками или имеющих значительный вес тела. Если добавить к общему перечню все группы населения, относящиеся к маломобильным категориям, окажется, что число людей, нуждающихся в доступной среде, составляет едва ли не большую долю мирового населения. Таким образом, круг лиц, заинтересованных в ускоренной и эффективной реализации программы «Доступная среда», гораздо шире, чем принято считать. Все эти группы нуждаются в социальной поддержке, доступной среде и специальном транспорте.

При разработке проектов зданий и сооружений необходимо руководствоваться обязательными нормами, установленными СП 59.13330.2020 («СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения») и имеющими первостепенное значение. Анализ соответствия проектных решений требованиям доступности осуществляется согласно положениям Градостроительного кодекса РФ, Федеральному закону № 384-ФЗ, другим законам и нормативно-правовым документам Российской Федерации, регламентирующим деятельность в сфере строительства и проектирования.

Данный свод правил подготовлен исходя из положений Конвенции о правах инвалидов, ратифицированной Российской Федерацией 25 октября 2012 года. Основные принципы включают активное участие лиц с инвалидностью в общественной жизни, равноправие и доступность ресурсов. Документ рекомендует внедрение инновационного подхода – принципа универсального дизайна, предусмотренного конвенцией в качестве обязательного элемента.

Согласно второму принципу Конвенции ООН «О правах инвалидов», термин «разумное приспособление» означает проведение необходимых и оправданных мероприятий, скорректированных применительно к конкретной ситуации, без возложения чрезмерных или неоправданных обязательств на общество. Основная цель заключается в предоставлении инвалидам равных возможностей по реализации прав и свобод наравне с другими гражданами. В российском законодательстве аналогичный подход выражается понятием адаптивной или адаптированной среды обитания, означающей рациональное приспособление окружающего пространства под потребности инвалидов

с учетом баланса между необходимостью таких изменений и существующими техническими, финансовыми и организационными ресурсами. Закон особо подчеркивает важность предоставления инвалидам свободного доступа к разным объектам и сервисам наравне с другими членами общества.

Наиболее критичными объектами для людей с ограниченными возможностями, куда необходим гарантированный доступ, являются медицинские учреждения, филиалы Пенсионного фонда, аптеки. Они должны быть оборудованы специальными механизмами типа пандусов или кнопок вызова сотрудников. Тем не менее вызывает тревогу положение, при котором многим инвалидам сложно или вовсе невозможно добраться до этих учреждений самостоятельно, без сторонней поддержки. Из-за отсутствия подходящей инфраструктуры обычные бытовые задачи, такие как выход из квартиры, проезд на автобусе или простой переход улицы, превращаются для них в трудно разрешимую проблему.

Одной из главных проблемных зон остается организация входа в жилые дома и общественные помещения. Инвалиды отмечают, что именно эта область представляет наибольшие затруднения при доступе к жилым помещениям и общим территориям многоквартирного дома (МКД). Данная проблема носит массовый характер практически во всех регионах нашей страны.

Хотя соответствующая юридическая база предусмотрена, подавляющее число многоквартирных домов продолжают оставаться закрытыми для людей с ограниченными возможностями ввиду отсутствия жизненно важных компонентов доступной среды: пандусов, лифтов, специализированных приспособлений и механизмов, упрощающих процесс передвижения.

Практика демонстрирует, что даже имеющиеся пандусы нередко неэффективны: их конструкция и расположение усугубляют ситуацию, особенно зимой, когда снег, лед и сосульки делают передвижение небезопасным. Постоянная чистка и уход за пандусами игнорируются коммунальщиками, из-за чего пространство перед ними становится непроходимым.

Для повышения доступности рекомендуется организовать въезд непосредственно на уровень земли как с придомовых территорий, так и внутрь самого здания.

Еще одним серьезным препятствием являются ступени на входе в подъезды. Даже если удастся преодолеть внешний порог благодаря наличию пандуса, внутри здания возникают новые преграды: высота подъема до лифта, отсутствие пандусов или узких коридоров затрудняют самостоятельное перемещение инвалидов-колясочников.

Особое внимание следует уделить размерам проемов, коридоров и переходов, которые должны соответствовать установленным нормативам. Ширина дверных проемов в новых строениях, предназначенных для маломобильных групп населения, должна составлять минимум 1,2 м. Если используются двустворчатые двери, ширина одной створки должна быть не меньше

0,9 м. Для зданий, находящихся на реконструкции, ремонте или приспособляемых для нужд МГН, рекомендуемая ширина дверных проемов варьируется от 0,9 до 1,2 м. Запрещается установка распашных и вращающихся дверей на путях следования маломобильных граждан. Наиболее удобными для инвалидов, использующих костыли или кресла-каталки, станут широкие автоматические раздвижные двери. Особенный комфорт обеспечивают сквозные этажные лифты, исключая необходимость разворота или обратного хода на кресле-каталке. Важно разместить кнопки управления лифтом на удобной высоте и оснастить кабинку прочными поручнями, расположенными вдоль стен.

Как минимум один вход в здание должен всегда быть доступным для МГН, желательно, чтобы это был главный вход. Входная площадка при входах, доступных МГН, должна иметь: навес, водоотвод и в зависимости от местных климатических условий подогрев поверхности покрытия маршей лестницы и пандуса. Размеры входной площадки при открывании двери наружу должны быть $1,4 \times 2,0$ м или $1,5 \times 1,85$ м. Размеры входной площадки с пандусом не менее $2,2 \times 2,2$ м. Поверхности покрытий входных площадок и тамбуров должны быть твердыми, не допускать скольжения при намокании и иметь поперечный уклон в пределах 1–2 %. Пандусы в своей верхней и нижней частях должны иметь горизонтальные площадки размером не менее $1,5 \times 1,5$ м. Места обслуживания и постоянного нахождения МГН следует располагать на минимально возможных расстояниях от эвакуационных выходов из помещений зданий наружу.

Особенно острой остается проблема правильного устройства пандусов на съездах с тротуаров: часто они вообще отсутствуют или сделаны с нарушением стандартов. Нормативные документы требуют, чтобы пандусы не выходили на проезжую часть, имели высоту бортика не больше 1,5 см и уклон не круче 1 : 20, но фактически встречаются завышенные уклоны, неправильные габариты и недостаток ограждений. Даже многие недавно модернизированные объекты остаются недоступными для маломобильных граждан.

Можно было бы объяснить это тем, что многие существующие инженерные сооружения были созданы еще до введения нынешних регламентов, но и уже «адаптированные» объекты все равно недоступны для маломобильных граждан. Однако уже десятилетие действует норматив, который четко регламентирует причины несоблюдения норм.

Обустройство доступной среды для маломобильных граждан должно осуществляться путем сочетания соблюдения действующих строительных норм и внедрения новейших методик проектирования. Основными составляющими успешной реализации являются продуманная система навигации, беспрепятственный доступ к зданиям и средствам передвижения, а также качественно выполненная городская инфраструктура и благоустройство. Комплексный учет потребностей МГН позволит создать комфортные и безопасные условия для всех граждан, улучшит интеграцию инвалидов в социум и повысит общий уровень благоустройства населенных пунктов. Совершенствование си-

стемы формирования доступной среды должно стать приоритетом региональной и муниципальной политики, направленным на реализацию прав граждан на свободный доступ к городским ресурсам и устранение барьеров, создающих неравенство и дискомфорт.

Список литературы

1. СП 59.13330.2020 «СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».
2. Конвенция о правах инвалидов. Принята резолюцией 61/106 Генеральной Ассамблеи ООН от 13 декабря 2006 года.
3. Государственная программа «Доступная среда» на 2011–2025 гг.
4. Доступная среда для инвалидов: современные подходы и решения : методическое пособие / В. А. Ковалев, О. А. Мирошниченко, В. Б. Осинская, О. С. Кудря, А. В. Штепа, Я. Д. Курганова ; под ред. О. Н. Владимировой. СПб., 2022. 152 с.
5. Грибанова Е. М. Методические рекомендации по обеспечению архитектурной доступности профессиональных организаций для обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ со всеми типами нозологий. Курск, 2021. 40 с.
6. URL: <http://dostupsreda.ru/>.

УДК 692

МНОГОУРОВНЕВАЯ ЗЕЛЕНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КАК ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ЖИЛОМ КОМПЛЕКСЕ «СИМВОЛ» (Г. МОСКВА)

Е. А. Дорожкина

Национальный исследовательский

Московский государственный строительный университет

(г. Москва, Россия)

В статье рассматривается комплексный подход к интеграции многоуровневой зеленой инфраструктуры в структуру крупного жилого комплекса «Символ» (Москва). Исследование рассматривает данный проект как эталонный пример интеграции принципов устойчивого развития и зеленого строительства в крупномасштабный урбанистический проект. Целью работы является оценка того, как многоуровневая система озеленения, включающая эксплуатируемые кровли, террасы и ключевой элемент – парк-бульвар «Зеленая река», формирует непрерывный экологический каркас и выполняет комплекс экосистемных услуг. Особое внимание уделяется инженерно-техническим аспектам реализации озелененных конструкций.

Ключевые слова: комплексное развитие территорий, устойчивое развитие, зеленая инфраструктура, озелененные кровли, экосистемные услуги, инженерная экология, архитектурно-ландшафтная интеграция.

The article considers an integrated approach to the integration of a multi-level green infrastructure into the structure of a large residential complex “Symbol” (Moscow). The study considers this project as a reference example of the integration of the principles of sustainable development and “green” construction into a large-scale urban project. The aim of the work is to assess how a multi-level landscaping system, including operational roofs, terraces and a key

element – the Green River Park Boulevard, forms a continuous ecological framework and performs a complex of ecosystem services. Special attention is paid to the engineering and technical aspects of the implementation of green structures.

Keywords: *integrated territorial development, sustainable development, green infrastructure, green roofs, ecosystem services, engineering ecology, architectural and landscape integration.*

Жилой комплекс «Символ», возведенный в рамках программы комплексного развития территорий (КРТ) на месте бывшего металлургического завода «Серп и Молот» в районе Лефортово, является одним из знаковых урбанистических проектов современной Москвы [1, 2] (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид на жилой комплекс «Символ» (Москва)

Само по себе КРТ предполагает преобразование городских территорий с целью повышения качества жизни, а также направлено на их экономическое развитие, что отвечает современным тенденциям развития городов, а также соответствует принципам устойчивого развития.

На примере анализа архитектурно-планировочных и инженерно-технических решений демонстрируется, как озелененные кровли и террасы, объединенные с парковой зоной, проходящей через всю территорию ЖК, формируют устойчивую экосистему, отвечающую требованиям современных российских нормативов [3, 4].

В условиях мегаполиса такие решения компенсируют дефицит экосистемных услуг. ЖК «Символ» представляет собой показательный пример, где около 40 % территории (29 га) отведено под парки и бульвары, а ключевым элементом стала парк-бульварная ось «Зеленая река». Архитектурная концепция, разработанная бюро ATRIUM, рассматривает озелененные кровли и террасы как «четвертое измерение» жилой среды, визуально и функционально продолжающее парковое пространство. Целью работы является анализ инженерно-экологических и градостроительных аспектов реализации данной концепции.

Идея озеленения изначально была заложена в концепцию, победившую в международном конкурсе на освоение территории. Генеральный план,

разработанный консорциумом LDA Design (Великобритания) совместно с UHA London, предусматривал трансформацию промзоны в полноценную устойчивую городскую среду с упором на ландшафтный дизайн и принципы «нового урбанизма» [5, 6]. Высокий приоритет экологических решений подтверждается тем, что «Символ» получил международный сертификат BREEAM – независимую оценку соответствия мировым стандартам энергоэффективности и экологичности.

Объемно-пространственная структура ЖК «Символ» организована по принципу непрерывности зеленого каркаса. Бульвар «Зеленая река» длиной 2 км связывает общественные пространства с частными дворами-стилобатами и выходит на фасады зданий. Важнейшим элементом являются эксплуатируемые озелененные кровли, которые архитекторы трактуют как дополнительные «зеленые этажи» [4, 7] (рис. 2). Например, для образовательного комплекса предусмотрен плавный пандус, соединяющий уровень земли с благоустроенной кровлей. Это создает многоуровневую пешеходную связность и интегрирует покрытия зданий в общую ландшафтную композицию [1].

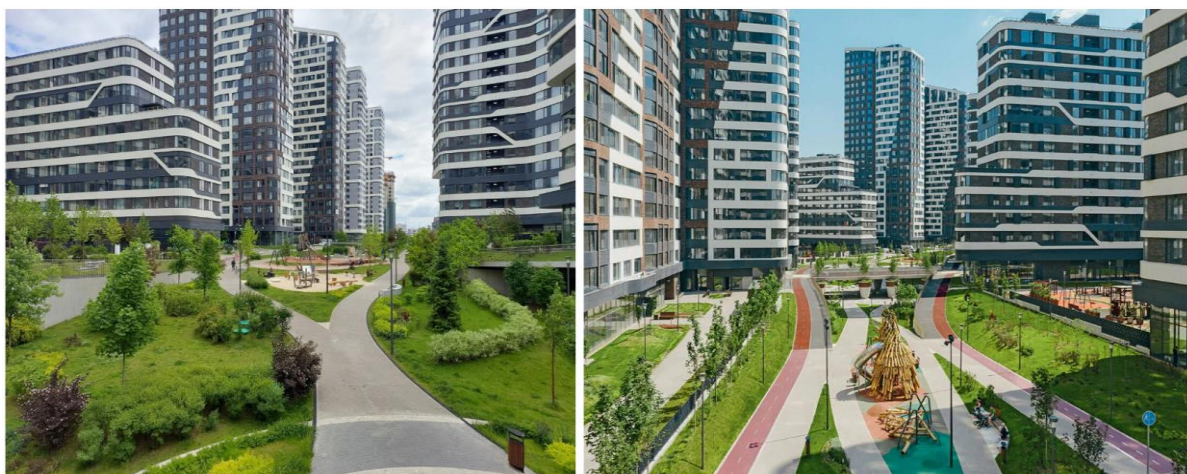


Рис. 2. Многоуровневые эксплуатируемые озелененные пространства ЖК «Символ» (Москва)

Конструкция озелененных кровель соответствует российским нормативам. Согласно СП 17.13330.2017 «Кровли», обязательными в составе конструкции зеленой кровли являются [8, 9]:

- корнезащитный гидроизоляционный слой;
- дренажно-накопительная мембрана;
- фильтрующий слой (геотекстиль);
- субстрат с растительным покровом.

Норматив устанавливает минимальную расчетную нагрузку от влажного субстрата от 70 кг/м² (для экстенсивного озеленения) до 900 кг/м² (для деревьев). В условиях московского климата критически важен расчет на снеговые и ветровые нагрузки. Система дренажа и гидроизоляции спроектирована для контролируемого отвода ливневых стоков, что снижает пиковую нагрузку на городскую канализацию до 50 %.

Особого внимания заслуживает уникальный автомобильно-пешеходный мост через парк, опоры которого одновременно служат гигантскими вазонами для деревьев и вьющихся растений (рис. 3). Архитекторы ATRIUM объясняют, что обычно мосты представляют собой разрывы в зеленом каркасе города, «белые пятна» без растительности. В «Символе» же было решено «поднять деревья вверх» – интегрировать озеленение непосредственно в конструкцию моста, сделав его продолжением парка.

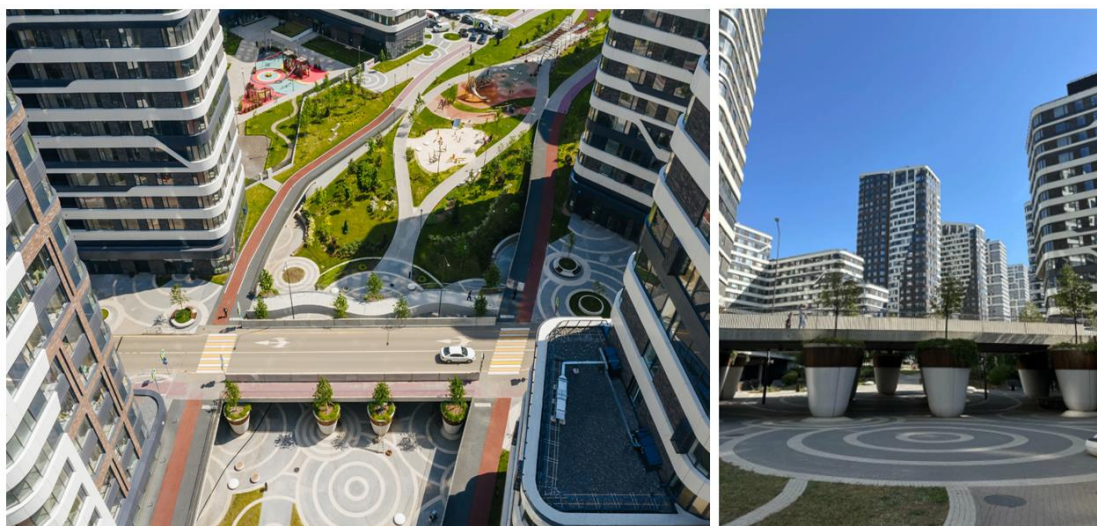


Рис. 3. Фрагмент парка «Зеленая река» и пешеходно-автомобильного моста с озелененными опорами ЖК «Символ» (Москва)

Многоуровневое озеленение в ЖК «Символ» выполняет комплекс экофункций, среди которых:

- климатические – снижение эффекта «теплового острова» за счет испарительного охлаждения (температура под зеленой кровлей может быть на 1–1,5 °С ниже);
- гидрологические – аккумуляция и постепенное испарение до 50 % осадков, что разгружает ливневую канализацию;
- биологические – повышение биоразнообразия за счет создания мест обитания для птиц и насекомых (ГОСТ Р 58875-2020 «"Зеленые" стандарты. Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования»);
- социальные – формирование комфортной, психологически благоприятной среды с расширенным рекреационным потенциалом (террасы, зоны отдыха).

ЖК «Символ» демонстрирует успешный пример синтеза архитектуры и инженерной экологии. Реализованная многоуровневая зеленая инфраструктура:

- соответствует требованиям российских нормативных документов;
- обеспечивает значимые экосистемные услуги (микроклимат, гидрология, биоразнообразие);
- создает качественно новое, сбалансированное жилое пространство, ориентированное на принципы устойчивого развития.

Список литературы

1. Жилой комплекс «Символ» (очередь 1б). URL: <https://archi.ru/projects/russia/9608/zhiloi-kompleks-simvol-ochered-b>.
2. Дорожкина Е. А. Многофункциональные жилые здания как объект современной архитектуры // Образование. Наука. Производство : сборник докладов XV Международного молодежного форума (Белгород, 23–24 октября 2023 года). Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, 2023. С. 83–87.
3. Максименко Ю. А., Чумакова А. В. Рейтинговая оценка устойчивости среды обитания в проектировании и благоустройстве жилых комплексов по системе «Зеленое строительство» // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2015. № 1 (11). С. 5–11.
4. Дорожкина Е. А. Анализ реализации принципов «зеленого» строительства в архитектуре многофункциональных жилых комплексов Москвы // Экономика строительства. 2025. № 8. С. 538–540.
5. ЖК «Символ» стал лидером по площади озеленения в старой Москве. URL: <https://realty.ria.ru/20170303/408405848.html>.
6. На зеленом перекрестке. URL: <https://archi.ru/russia/73106/na-beregakh-zelenoi-reki-pomenyat-nazvanie>.
7. Корниенко С. В., Цитман Т. О., Синькевич П. В. Экологическая архитектура на примере преимуществ озеленяемых крыш // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 3 (45). С. 49–54. DOI 10.52684/2312-3702-2023-45-2-48-54.
8. Преснов О. М., Танько В. Д. Зеленые крыши. Строительство зеленых крыш, нагрузки, слои // Modern Science. 2020. № 12-5. С. 398–402.
9. Дорожкина Е. А. Конструктивные особенности горизонтального озеленения зданий // Урбанистика. 2019. № 1. С. 10–17. DOI 10.7256/2310-8673.2019.1.27684.

УДК 378:72

АРХИТЕКТУРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ БУДУЩЕГО: КАКИЕ НАВЫКИ ВЫЙДУТ НА ПЕРВЫЙ ПЛАН?

В. Д. Куцевалова, Н. А. Ковалёва

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры –
филиал Национального исследовательского
Московского государственного строительного университета
(г. Макеевка, Россия)*

В статье рассматриваются ключевые направления трансформации архитектурного образования в ответ на вызовы цифровизации, устойчивого развития и усложнения профессиональной практики. На основе анализа современных тенденций и экспертных мнений выделяются три группы компетенций, которые выйдут на первый план в подготовке архитектора будущего: цифровые (программирование, BIM, алгоритмическое мышление), управленческие (менеджмент проектов, бизнес-навыки, коммуникация) и экологические (принципы устойчивого развития, жизненный цикл зданий, зеленые стандарты). Обосновывается необходимость перехода к междисциплинарной, гибкой и непрерывной модели обучения, интегрированной с реальной практикой.

Ключевые слова: архитектурное образование, навыки будущего, программирование, менеджмент, экология, BIM, устойчивое развитие, цифровизация, междисциплинарность.

The article discusses the key areas of transformation of architectural education in response to the challenges of digitalization, sustainable development, and the complexity of professional practice. Based on an analysis of current trends and expert opinions, three groups of competencies are identified that will take center stage in the training of future architects: digital (programming, BIM, and algorithmic thinking), managerial (project management, business skills, and communication), and environmental (sustainable development principles, building life cycle, and green standards). The necessity of transition to an interdisciplinary, flexible and continuous learning model integrated with real practice is substantiated.

Keywords: architectural education, future skills, programming, management, ecology, BIM, sustainable development, digitalization, interdisciplinarity.

Проблематика. Современная архитектурная практика стремительно меняется под влиянием цифровых технологий, глобальных экологических вызовов и усложнения процессов проектирования и строительства. Однако традиционные образовательные программы зачастую отстают от этих изменений, сохраняя ориентацию на классические дисциплины и упуская формирование критически важных для современного специалиста компетенций. Ключевая проблема заключается в определении нового набора «сквозных» навыков, которые должны стать ядром обновленного учебного плана, и в разработке механизмов их эффективной интеграции в образовательный процесс.

Цель работы – выявить и систематизировать ключевые компетенции, которые будут определять конкурентоспособность архитектора в ближайшем будущем (2025–2030 годы), и предложить направления модернизации образовательных программ.

Задачи: проанализировать современные тенденции и вызовы, влияющие на архитектурную профессию и образование; определить и детализировать три кластера перспективных навыков: цифровые (программирование, работа с данными), управленческие и экологические; сформулировать рекомендации по трансформации архитектурного образования в сторону междисциплинарности, гибкости и непрерывности.

Архитектор всегда был фигурой, синтезирующей искусство, науку и технику. Сегодня этот синтез усложняется до беспрецедентного уровня. Цифровая трансформация, императив устойчивого развития, растущая сложность проектов и управленческих задач – все это формирует новый ландшафт профессии. В этих условиях архитектурное образование оказывается на перепутье. Как отмечает Е. Баженова, современное образование архитекторов – это пожизненный процесс, а его качество напрямую зависит от способности быстро адаптироваться к меняющимся условиям [1].

Проектирование сегодня – это работа с информационными моделями (BIM), крупными данными, алгоритмической генерацией форм и симуляциями. Конференция BIMAC 2023 акцентирует роль формирования цифровых профессиональных компетенций как инновационной задачи образования [8]. Климатический кризис делает экологическую ответственность не выбором, а нормой. Образовательные программы, как показывают исследования, уже включают специализированные экологические концепции для формирования

соответствующего мышления [3, с. 42]. Архитектор все чаще выступает как менеджер сложных междисциплинарных команд, координатор взаимодействия с заказчиками, инвесторами, сообществами и контролирующими органами. Это требует развитых управленческих и коммуникативных навыков, о чем свидетельствуют материалы ведущих архитектурных школ [2]. Эти тренды указывают на сдвиг от чисто художественно-технической подготовки к модели, где архитектор является исследователем, стратегом и интегратором.

Владение программным обеспечением (AutoCAD, Revit, ArchiCAD) становится базовой гигиеной. На первый план выходят более глубокие цифровые компетенции:

1) алгоритмическое мышление и основы программирования – понимание логики скриптинга (на Python, Dynamo, Grasshopper) позволяет не просто использовать готовые инструменты, а создавать их для решения уникальных задач – от генерации сложных геометрий до автоматизации рутинных расчетов [7, с. 129];

2) углубленное владение BIM (Building Information Modeling) – речь идет не только о создании 3D-моделей, но и об управлении жизненным циклом здания, извлечении данных для анализа энергоэффективности, стоимости и координации всех участников проекта [8];

3) работа с данными (Data-Driven Design) – умение собирать, анализировать и визуализировать данные о сайте, пользователях, климате, транспортных потоках для принятия обоснованных проектных решений становится критически важным.

Способность реализовать творческий замысел в современных условиях напрямую зависит от управленческой грамотности. Ключевые аспекты:

- знание основ Agile, Scrum, waterfall-методологий, управления сроками, бюджетом и рисками;
- понимание экономики проекта, основ финансов, ценообразования, юридических аспектов договорной деятельности. Как отмечается в материалах МАРИШ, архитекторам необходимо «получить базовые знания по менеджменту и финансам» [2];
- навыки презентации, ведения переговоров, работы в разнородной команде (с инженерами, экологами, социологами), взаимодействия с ответственностью, что является неотъемлемой частью современного профессионализма [6].

Экология перестает быть отдельной дисциплиной и становится сквозным принципом проектирования. Архитектор должен знать принципы устойчивого развития и зеленые стандарты (BREEAM, LEED, WELL), закрепленные в международных хартиях [5], а также методы оценки жизненного цикла (LCA) зданий и углеродного следа материалов [4, с. 44]. Эксперты прямо указывают на необходимость увеличения количества дисциплин, включая экологию, в учебных планах [3, с. 98].

Внедрение этих навыков требует системных изменений в образовании:

1) включение в учебный процесс модулей от смежных факультетов (информатики, экономики, экологии, социологии). Примером служат новые магистерские программы, ориентированные на исследования урбанизированной среды [7];

2) усиление связи с профессиональным сообществом через длительные стажировки, которые рассматриваются как необходимый этап становления архитектора [1, 6];

3) подготовка архитектора как исследователя, способного анализировать контекст, выявлять проблемы и предлагать инновационные, научно обоснованные решения [3, 6].

Таким образом, трансформация архитектурного образования из гипотетической необходимости превращается в насущное требование времени. Выявленные три столпа компетентности – цифровой, управленческий и экологический – не являются абстрактными категориями, а напрямую отражают те технологические и социальные вызовы, на которые уже сегодня откликается мировая и отечественная практика. Анализ актуальных тенденций наглядно демонстрирует, что будущее архитектуры определяется синтезом алгоритмов и экологии.

Список литературы

1. Баженова Е. А. Есть ли будущее у архитектурного образования? // Архитектурный Петербург. 2024. Январь. URL: <http://archpeter.ru/arkhiv/2024/01/est-li-budushhee-u-arkhitekturnogo-obrazovaniya/>.
2. Будущее проектного управления в архитектуре: цифровизация, гибкие навыки, продуктивное мышление // MARCH.ru. 2024. URL: <https://march.ru/about/news/294826/>.
3. Архитектурное образование: тенденции развития : сборник статей Международной научно-практической конференции / отв. ред. А. В. Долгов, В. И. Исаченко. Екатеринбург : Изд-во УрГАХУ, 2024. 98 с.
4. Профессиональный стандарт «Архитектор». 2020 / Министерство науки и высшего образования РФ. URL: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/>.
5. Соловьев А. К., Петрова И. В. Цифровые компетенции в архитектурном образовании: вызовы и перспективы // Высшее образование в России. 2023. № 5. С. 125–137.
6. Токарев Н. А., Благовидова Н. В., Баженова Е. А. Архитектурное образование: тренды нового сезона // Archi.ru. 2022. 9 сентября. URL: <https://archi.ru/russia/97564/arkhitekturnoe-obrazovanie-trendy-novogo-sezona>.
7. Шемякина В. А. Перспективы применения методов здорового городского планирования в градостроительной деятельности // Архитектурное образование: тенденции развития. Екатеринбург : УрГАХУ, 2024. С. 42–44.
8. BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры : материалы VI Международной научно-практической конференции (19–21 апреля 2023 г.). СПб. : СПбГАСУ, 2023. URL: https://www.spbgasu.ru/science/konferentsii-i-seminary/konferentsiya-bim-modelirovanie-v-stroitelstve-i-arkhitecture/archive_2023/.

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВКИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И ПОСЕЛЕНИЙ

*А. В. Попов, А. Л. Мухина, Н. Н. Дьяков,
В. М. Кожукалова, Е. А. Скоробогатова*

*Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет
(г. Москва, Россия)*

В работе выявлены закономерности размещения и планировочной организации инновационных поселений в структуре крупных городских агломераций. На основе сравнительного анализа мировых кампусов определены принципы функционального зонирования, пространственной организации и формирования структуры. Установлено, что инновационные поселения в мировой практике характеризуются наличием научно-образовательного ядра, разносторонней инфраструктурой обслуживания и большого количества общественных пространств. Определен баланс распределения учебно-научных, жилых и рекреационных зон в структуре таких поселений. Результаты могут быть использованы при проектировании инновационных поселений, технопарков и кампусов вузов.

Ключевые слова: *инновационные поселения, научно-исследовательские кластеры, технопарки, кампусы.*

The study identifies patterns of spatial placement and planning organization of innovative settlements within the structure of large urban agglomerations. Based on a comparative analysis of international campuses, key principles of functional zoning, spatial organization, and structural formation are determined. It is established that, in global practice, innovative settlements are characterized by the presence of a scientific and educational core, a diverse service infrastructure, and a significant number of public spaces. A balanced distribution of research and educational, residential, and recreational areas within their spatial structure is also identified. The findings can be applied in the design of innovative settlements, science parks, and university campuses.

Keywords: *innovative settlements, research clusters, science parks, university campuses.*

Особенности размещения и планировочной организации инновационных территорий и поселений

Размещение и планировочная организация инновационных поселений формируются под воздействием ряда факторов, включая архитектурно-градостроительные, экономические, социальные, технологические и другие. В качестве эмпирической базы исследования рассмотрено множество инновационных поселений, технопарков и кампусов. Для детального анализа выбраны: Viikki Science Park (Хельсинки), инновационный район Пекинского технологического института, кампус Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST, Тэджон) и Технологический университет Наньян (Сингапур). Выборка в сопоставлении с другими исследованиями [1–3] позволяет выявить характерные закономерности пространственного развития инновационных территорий в различных градостроительных условиях.

Для выявления особенностей размещения объектов была сформирована система критериев, отражающих их положение в структуре города и агломерации, степень пространственной автономии и транспортную доступность.

Размещение инновационных поселений и территорий характеризуется сочетанием агломерационной интеграции и относительной пространственной автономии, степень которой варьируется в зависимости от градостроительного контекста и модели развития территории.

Установлено, что почти все исследуемые объекты расположены в пределах влияния крупных городских агломераций, что обеспечивает доступ к трудовым, научным и инфраструктурным ресурсам. При этом для большинства характерно периферийное или пригородное размещение, позволяющее формировать автономную территориальную структуру и обеспечивать возможности последующего развития.

Планировочная организация всех рассмотренных объектов основана на принципе, предполагающем концентрацию учебно-научных функций и их тесную функциональную связь с жилыми, общественными и рекреационными зонами на компактной территории. Почти во всех случаях формируется научно-образовательное ядро, выполняющее роль композиционного и общественного центра территории. Для периферийных кампусов менее характерна, но распространена полицентричная структура с развитой сетью пешеходных связей и зеленых пространств, расположением жилых зон в шаговой доступности от мест учебы и работы. Внутригородские кампусы отличаются еще более компактной многофункциональной застройкой и интенсивным использованием пространства.

Сравнительный анализ функционального зонирования показал наличие устойчивой модели распределения территории. Учебно-научные функции занимают в среднем 30–50 % площади, жилые – 10–35 %, общественно-бытовые и рекреационные пространства – 20–40 %. В совокупности жилые и обслуживающие зоны сопоставимы по площади с научно-образовательными, что свидетельствует о формировании самодостаточной среды, обеспечивающей не только образовательную и исследовательскую деятельность, но и повседневные потребности пользователей (рис. 1).

На планировочных схемах всех кампусов выделяется композиционный центр, включающий главные учебные и административные корпуса, общественные пространства и рекреационные зоны. Данное ядро формирует идентичность кластера и выступает пространственным каркасом социальной активности (рис. 1).

Дополнительно выявлено, что территории кампусов насыщены объектами повседневного и эпизодического обслуживания. Предприятия общественного питания, торговля, бытовые и сервисные функции размещаются как в виде отдельных зданий – локальных центров притяжения, так и в составе зданий другой функции, обеспечивая равномерное освоение простран-

ства и активизацию социальных взаимодействий. По своим характеристикам такие поселения приближаются к модели полноценного микрорайона. Существенную роль в формировании общественной среды играют библиотеки, трансформирующиеся в многофункциональные пространства для работы, коммуникации и проведения мероприятий и выполняющие функцию «третьего места» (рис. 2).

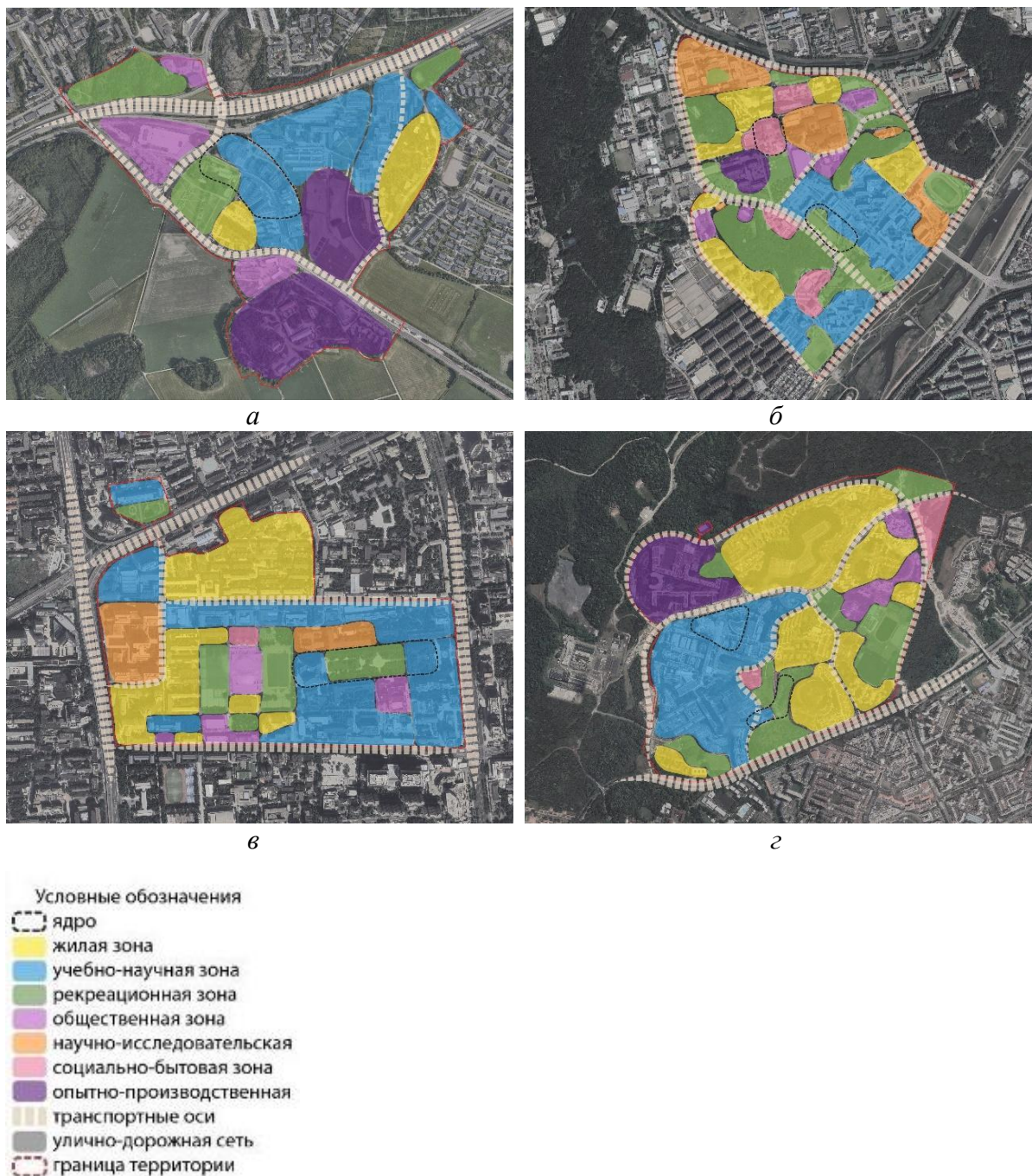


Рис. 1. Функциональное зонирование кампусов: а – Viikki Science Park, Хельсинки, Финляндия; б – Корейский институт передовых технологий (KAIST), Тэджон, Южная Корея; в – Пекинский технологический университет, Пекин, Китай; г – Технологический университет Наньян, Сингапур

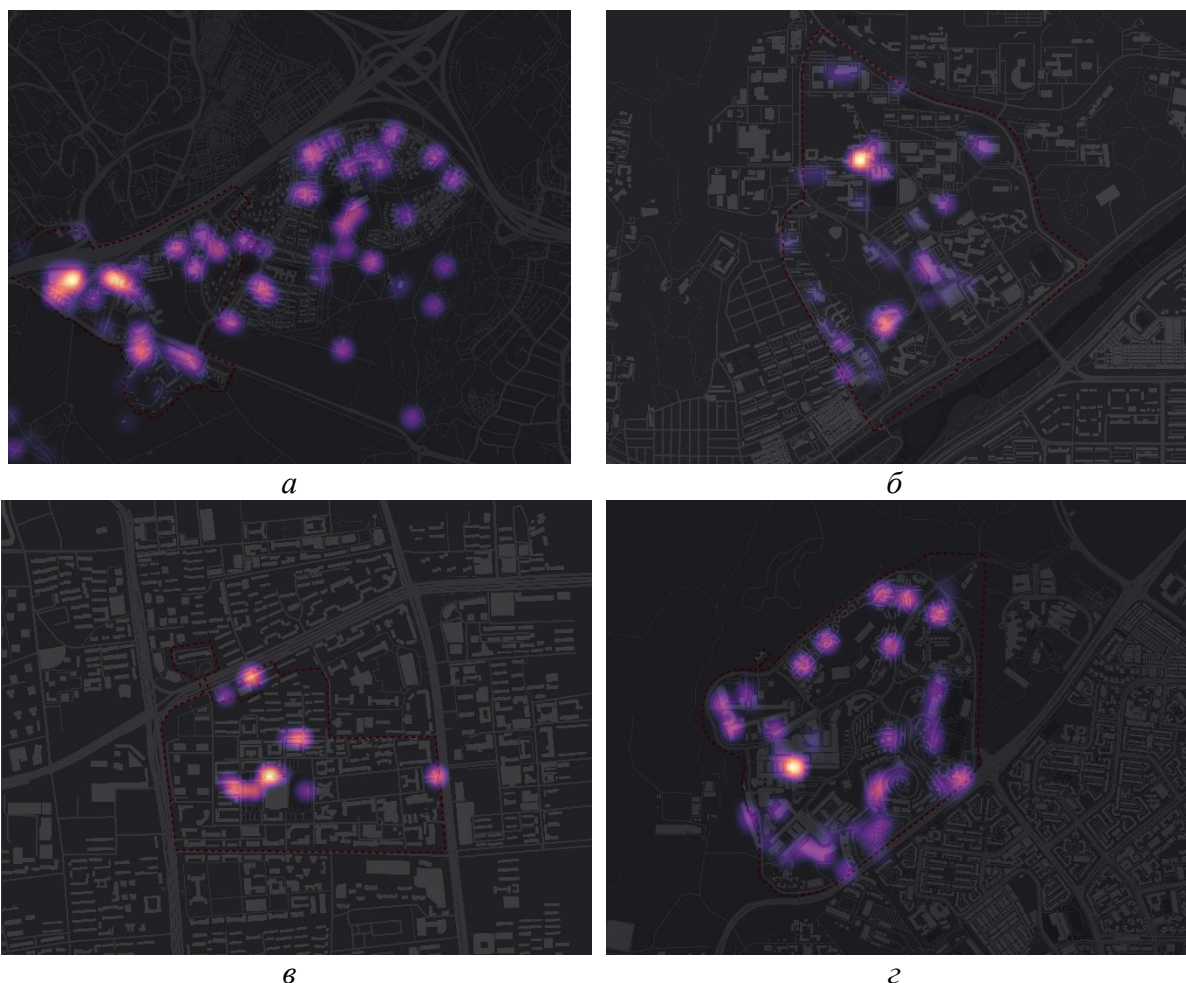


Рис. 2. Функциональное зонирование кампусов:

а – Viikki Science Park, Хельсинки, Финляндия; б – Корейский институт передовых технологий (KAIST), Тэджон, Южная Корея; в – Пекинский технологический университет, Пекин, Китай; г – Технологический университет Наньян, Сингапур

Таким образом, независимо от градостроительного контекста и масштаба, инновационные научные поселения характеризуются общими принципами пространственной организации: агломерационной интеграцией, кампусной структурой, наличием композиционного научно-образовательного ядра, сбалансированным функциональным зонированием и формированием комфортной, самодостаточной среды. Полученные закономерности могут быть использованы при проектировании научных городков, технопарков и университетских кампусов.

Список литературы

1. Попов А. В. Архитектура вузов (история, современное состояние, особенности проектирования) : монография. М. : Инфра-М, 2024. 492 с. ISBN 978-5-16-112427-7.
2. Барина В. А., Коцюбинский В. А., Мухлисина А. Р., Рыбалкин В. В. Технопарки стран мира: организация деятельности и сравнение / под ред. В. А. Бариновой. М. : РАНХиГС, 2012. 182 с. ISBN 978-5-7749-0736-6.
3. Тутышкин Е. Ю. Архитектурная типология зданий и комплексов технопарков по результатам архитектурного обследования 110 объектов в России // Градостроительство и архитектура. 2025. Т. 15, № 1. С. 174–179. DOI: 10.17673/Vestnik.2025.01.21.

ВНЕДРЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ В АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Н. Ю. Рыкалина, Ф. Р. Юнусова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Экологические вызовы, выделенные в рамках Целей устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР 4, 11, 13), ставят перед проектированием образовательной инфраструктуры новые задачи. Школы сегодня выходят за рамки пространства для обучения – они превращаются в активные инструменты воспитания экологического сознания у подрастающего поколения. Современная архитектура обязана демонстрировать практику устойчивости, служить наглядным примером гармоничного сосуществования с природой. Подобный подход соответствует глобальному тренду снижения антропогенного воздействия на окружающую среду. Многофункциональные образовательные комплексы, объединяющие классы, спортзалы и зоны досуга, открывают широкие возможности для внедрения экологически ориентированных решений. Интеграция природных элементов в планировку обеспечивает непосредственное участие учащихся в изучении эффективного использования и бережливого расходования ресурсов. Таким образом, сам объект школьного здания становится живым учебником устойчивого развития.

Ключевые слова: *экология, принципы экологичности в проектировании, многофункциональные образовательные учреждения.*

The environmental challenges highlighted within the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs 4, 11, 13) pose new challenges to the design of educational infrastructure. Schools today go beyond being a space for learning – they are becoming active tools of environmental awareness education among the younger generation. Contemporary architecture is obliged to demonstrate the practice of sustainability, to serve as a visual example of harmonious coexistence with nature. A similar approach is consistent with the global trend of reducing anthropogenic impacts on the environment. Multifunctional educational complexes integrating classrooms, gyms and leisure areas open up wide opportunities for the implementation of environmentally oriented solutions. Integration of natural elements into planning ensures immediate learning of students in learning efficient use and careful use of resources. Thus, the school building facility itself becomes a living textbook of sustainable development.

Keywords: *ecology, principles of environmentalism in design, multi-functional educational institutions.*

Сравнительный анализ современных школ на 500–1 000 обучающихся выявляет доминирование традиционных решений, игнорирующих экологические факторы. Необходимо сформулировать экологические требования, адаптированные к многофункциональному назначению учебных заведений, а затем провести анализ передовых зарубежных и отечественных проектов, направленный на выявление эффективных практик. Ключевую роль играет

исследование инновационных материалов и технологий, отвечающих стандартам устойчивости на всех этапах жизненного цикла. Особое внимание уделяется разработке региональных решений, учитывающих климатическое разнообразие России. Изучаются методы повышения уровня естественного освещения, эффективной пассивной тепловой изоляции и воздухообмена при различных температурных режимах. Рассматривается интеграция образовательного потенциала в архитектурные формы объекта. Все разрабатываемые решения должны соответствовать действующим строительным нормам и обеспечивать экономическую целесообразность.

Результатом работы станет основа для проектирования новых типов образовательных пространств. Применение экологических архитектурных решений позволит снизить расходы на обслуживание на 20–30 % благодаря высокой энергоэффективности. Такие здания станут живым примером устойчивого развития, формируя экологическую культуру учащихся за счет непосредственного взаимодействия с зелеными системами, демонстрируя модели, которые могут быть восприняты другими учебными учреждениями.

Экологические основы в образовании. Основные идеи экологической архитектуры в образовании

Основой экологических подходов в архитектуре учебных заведений выступает устойчивое развитие, цель которого – минимизация воздействия на окружающую среду. Ключевые элементы – энергоэффективность, разумное распределение ресурсов и формирование благоприятной среды для здоровья. Экостандарты представляют собой методики оценки зданий, применяемые как при возведении новых объектов, так и при модернизации или капитальном ремонте уже существующих сооружений [6, с. 45]. В контексте образовательных учреждений особое значение имеют оптимизация освещенности естественным светом, эффективная вентиляция, использование безопасных строительных материалов с минимальным выделением токсинов. Также важны хорошее акустическое качество помещений и удобный транспортный доступ. Все эти факторы направлены на создание условий, поддерживающих сосредоточенность и снижающих психофизическую нагрузку на обучающихся.

Интеграция принципов устойчивого строительства в учебных заведениях невозможна без учета специфики таких объектов. В многопрофильных комплексах необходимо четко разграничивать зоны с различной энергоемкостью. При этом эффективное энергосбережение должно сочетаться с адаптивностью планировки, обеспечивающей возможность трансформации помещений под меняющиеся образовательные нужды.

Внедрение экологических решений предполагает архитектурный подход, при котором природа интегрируется в учебную среду. Реализовать это можно за счет создания световых атриумов, зимних садов и вертикальных озеленений (фитостен). Такие элементы не только оптимизируют энергопотребление, но и формируют непосредственную связь обучающихся с окружающей средой, усиливая экологическое просвещение.

Влияние экологических архитектурных решений на учащихся и преподавателей

Микроклимат в образовательных учреждениях оказывает значимое влияние на когнитивные функции. Наличие естественного света способствует выравниванию внутренних биоритмов, что положительно сказывается на сосредоточенности и академических результатах. Состояние воздушной среды, определяемое концентрацией углекислого газа и токсичными компонентами, напрямую связано с эффективностью работы оперативной памяти и темпом мышления. Данные исследований свидетельствуют, что повышение интенсивности вентиляции на 20 % позволяет снизить частоту заболеваний дыхательной системы у детей на 15–18 %. Уровень акустического комфорта также играет ключевую роль: избыточный шум провоцирует тревожность и уменьшает производительность. Оптимизация качества воздуха, минимизация шумового загрязнения и развитие зеленых зон способствуют улучшению общего благополучия жителей города, снижают число случаев болезней, обусловленных неблагоприятной окружающей средой, и увеличивают уровень удовлетворенности жизнью [7, с. 458]. Обеспечение стабильных условий микроклимата создает благоприятную основу для обучения. Повышение эффективности вентиляции на 20 % сопровождается снижением вероятности респираторных недугов на 15–18 %.

Биофильный дизайн способствует созданию уютной атмосферы за счет интеграции природных компонентов. Зеленые стены, экологичные отделочные материалы и обилие естественного света способствуют быстрому восстановлению концентрации после занятий. Исследования выявляют снижение уровня тревожности на 12–15 % при пребывании в зеленых зонах. Подобные интерьеры поощряют социально значимое поведение и развивают эмпатию. Натуральные элементы оказывают успокаивающее воздействие на нервную систему, снижая пульс на 8–10 ударов в минуту во время стресса. Учителя отмечают рост внутренней мотивации к обучению в классах с использованием природных материалов и максимальным присутствием дневного света. Все эти аспекты способствуют формированию прочной и гармоничной образовательной среды.

Таблица 1

Влияние экологических архитектурных решений на учащихся и преподавателей

Показатель	Значение
Снижение уровня тревожности	12–15 %
Снижение частоты сердечных сокращений	8–10 уд./мин.

Влияние экологических принципов на формирование экологической культуры

Архитектурные формы могут служить живой лабораторией, в которой технологии становятся предметом изучения. Установка солнечных модулей

на фасадах и систем сбора осадков предоставляет учащимся реальные примеры работы инженерных решений, помогая им осознать движение и происхождение ресурсов – ключевую составляющую экологической грамотности. Наглядное представление элементов конструкций, таких как открытые тепловые коллекторы, прозрачные трубопроводы или интерактивные экраны контроля, расширяет образовательную ценность. Обзорные маршруты, проходящие через эти системы, позволяют следить за динамикой энерго- и водоснабжения, а анализ получаемых данных и проведение экспериментов развивают критическое мышление и навыки устойчивого поведения. Прямое взаимодействие с техническими решениями пробуждает интерес к научному исследованию. Интеграция инженерных элементов в школьную среду создает условия для практико-ориентированного обучения и реализации проектов. Через участие в таких инициативах ученики формируют умение эффективно использовать ресурсы – важнейший аспект экологического воспитания. Наличие таких технологий усиливает осознание своей роли в сохранении окружающей среды и способствует внутреннему укреплению норм экологически ответственного поведения. Таким образом, архитектура становится связующим звеном между инфраструктурными элементами и педагогическими целями учебного заведения.

Организация пространства и четкое зонирование способствуют формированию устойчивых привычек. Размещение классов, зон отдыха, озелененных участков, мест для компостирования и станций раздельного сбора отходов активизирует экологическую деятельность среди учащихся. Короткие пешеходные маршруты между учебными и рекреационными зонами побуждают к использованию открытых территорий, что способствует закреплению экологических привычек в повседневной жизни. Подобная планировка способствует внедрению устойчивых практик в повседневную культуру школы.

Анализ международных стандартов и рейтингов экологичного строительства в образовании

Международные системы сертификации LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) и BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) устанавливают требования к экологичному строительству. LEED уделяет внимание экономии энергии и сокращению выбросов, а BREEAM оценивает воздействие здания на окружающую среду. Обе системы предусматривают оценку по категориям энергоэффективности, водопотребления и качества внутренней среды. В школьных зданиях стандарты LEED for Schools и BREEAM Education выделяют дополнительные критерии, связанные с образовательной функцией. Требования включают улучшение естественного освещения и контроль шума. Особое внимание уделяется использованию экологичных материалов.

Учет особенностей пребывания детей в образовательном здании является ключевым аспектом адаптации стандартов. Сертификационные системы предъявляют строгие требования к параметрам воздушной среды

и микроклимату. За создание зеленых пространств и внедрение экопрограмм предусмотрено дополнительное начисление очков. Учебные версии стандартов учитывают возрастные потребности при разработке инженерных решений. Оценка проводится с учетом доступности экотехнологий для обучающихся, превращая здание в живой учебник. Такой подход способствует формированию экологической грамотности путем наглядного представления современных решений в повседневной школьной среде.

Зарубежный опыт демонстрирует эффективное применение солнечных систем в учебных заведениях. Южные фасады зданий часто оформляются остеклением с целью максимизации использования солнечной энергии. Автоматизированные системы затемнения и регулирования температуры обеспечивают стабильный климат внутри помещений при минимальных энергозатратах. Примером служит Политехнический университет Гонконга, где летом металлические навесы предотвращают перегрев пространства [4, с. 115]. Природная циркуляция воздуха достигается благодаря продуманным каналам и внутренним дворам. Теплообменники способны извлекать до 85 % тепловой энергии, что значительно уменьшает потребность в отоплении. Подобные технологии одновременно экономят энергию и поддерживают нормальный уровень углекислого газа. Научные данные свидетельствуют об улучшении сосредоточенности учащихся при использовании таких решений.

В США широко применяются системы сбора дождевой воды и озелененные покрытия крыш. Канализационные трубы направляют осадки в хранилища, используемые для нужд туалетов и орошения территорий. Зеленые кровли выполняют роль теплоизоляторов и естественных фильтров. Так, здание школы Kensington Creative and Performing Arts High School в Филадельфии можно считать примером экологически чистого строения [1].

В странах Азии все чаще используется вертикальное озеленение. Системы оросительных фасадов создают благоприятную среду, понижая температуру внутри зданий на 3–5 °С. Интеграция таких конструкций с фотоэлектрическими панелями обеспечивает комплексный энергосберегающий эффект. Растительные экраны повышают эстетическую привлекательность и способствуют экологическому просвещению.

В Московской области запущены экспериментальные проекты энергоэффективных школ, соответствующих стандарту BREEAM. Школа в микрорайоне «Изумрудные холмы» оборудована солнечными коллекторами и системой рекуперации тепла. Аналогичные технологии реализованы в образовательном центре «Школа 800» в Татарстане – там установлены геотермальные тепловые насосы. Использование этих решений позволило снизить энергопотребление на 30–40 % по сравнению с обычными объектами. Мониторинг показал значительное улучшение микроклимата благодаря принудительной вентиляции. Успешные результаты указывают на реальную перспективу массового внедрения зеленых технологий в сфере образования.

Экспериментальные проекты энергоэффективных школ

Проект	Расположение	Примененные технологии	Результат энергоэффективности
Школа в микрорайоне «Изумрудные холмы»	Московская область	Солнечные коллекторы, система рекуперации тепла	Снижение энергопотребления на 30–40 %
Образовательный комплекс «Школа 800»	Татарстан	Геотермальные тепловые насосы	Снижение энергопотребления на 30–40 %

Внедрение международных стандартов сдерживается несоответствием российских строительных норм требованиям LEED и BREEAM. Отсутствие нормативов по энергоэффективности осложняет сертификацию. Действующие нормы не учитывают современные требования к экологичности материалов.

Перспективным направлением считается адаптация скандинавских технологий пассивного отопления для северных регионов России. Норвежский опыт использования тепловых аккумуляторов требует доработки для зимних условий. Испытания гибридных систем отопления проводятся в Мурманской области.

Адаптация к российским условиям

Разнообразие климатических условий обуславливает необходимость применения различных материалов, учитывающих их эксплуатационные параметры и локальную доступность. Предпочтение отдается композитам и конструкциям, устойчивым к внешним воздействиям и минимально нуждающимся в техническом обслуживании. Применение местных строительных ресурсов способствует экологически ответственному подходу – снижение транспортных издержек и выбросов углерода достигается за счет использования сырья, добываемого в районе возведения объекта [7, с. 463].

Климатические особенности, связанные с колебаниями температуры, требуют высокой термоизоляции. Материалы должны демонстрировать значительное сопротивление передаче тепла, а также исключать образование тепловых мостиков, чтобы минимизировать потери энергии. Критически важны стойкость к циклическому замораживанию и сохранение эксплуатационных качеств при изменении уровня влажности.

Оптимизация энергоэффективности возможна благодаря учету интенсивности солнечного света и ветровых нагрузок. Правильная ориентация здания по сторонам света, управляемое остекление и использование средств солнцезащиты подбираются в зависимости от уровня солнечной радиации. Форма сооружения и защита фасадов разрабатываются с учетом направления и силы ветра, что уменьшает зависимость от искусственных систем отопления и повышает энергоэффективность.

Пассивные методы обогрева адаптируются в зависимости от географической зоны: в условиях севера основное внимание уделяется эффективному

накоплению солнечной энергии, тогда как в южных районах акцент смещается на тень и ночное охлаждение с применением естественной вентиляции. Проект вентиляции должен учитывать характерные ветровые условия, качество воздушной среды и изменения температуры в течение года.

Нормы и правила проектирования образовательных учреждений в России с учетом экологических требований

Регулирование проектирования образовательных объектов базируется на действующих строительных нормах (СНиП) и санитарно-эпидемиологических правилах (СанПиН), при этом ключевым документом считается СанПиН 2.4.2.2821-10, определяющий параметры микроклимата, освещенности и вентиляции. Действующий свод правил СП 251.1325800.2016 регламентирует использование безопасных материалов в отделке, однако все указанные нормы носят преимущественно гигиенический характер и игнорируют факторы, связанные с развитием детей.

Выявление недостатков показало, что в сфере энергоэффективности и ресурсосбережения отсутствует комплексное регулирование: не установлены нормы потребления энергоресурсов, нет обязательных требований к применению возобновляемых источников энергии, отсутствуют также методологии расчета полного жизненного цикла зданий, что препятствует реализации принципов устойчивого строительства. Ограниченная совместимость с международными сертификационными системами, такими как BREEAM и LEED, усложняет процесс аккредитации проектов. Кроме того, нормативная база не содержит требований к экологической безопасности строительных композитов или к системам контроля состояния окружающей среды, что создает трудности при реализации экспериментальных программ по созданию зеленых учебных заведений.

Перспективы заключаются в приведении российской нормативной системы в соответствие с международными практиками, в частности с моделями BREEAM и LEED. На данный момент ведется работа по созданию национального стандарта устойчивого строительства с учетом особенностей местного климата. Пилотные проекты уже подтвердили возможность интеграции современных экологических требований в действующую инженерную и архитектурную практику, что может послужить фундаментом для реформирования всей нормативной базы.

Экономическая выгода и жизненный цикл зеленых зданий в России

Сравнение расходов выявляет, что применение экологически безопасных решений приводит к росту стоимости проекта на 10–15 %, обусловленному использованием импортных материалов и передовых технологий. Однако при интегрированном подходе значительная часть капитальных вложений может быть частично возмещена за счет оптимизации архитектурных и технических решений, а также за счет замены зарубежных компонентов на отечественные аналоги. Ключевым условием является обеспеченность стройматериалами.

Долгосрочная рентабельность обеспечивается за счет снижения эксплуатационных расходов. Особое значение имеет уменьшение затрат на содержание объектов – внедрение энергоэффективных инженерных систем, мониторинг потребления ресурсов, установка приборов учета тепла, воды и электроснабжения позволяет существенно сократить платежные обязательства [5, с. 118]. Применение систем рекуперации тепла и автоматизированного управления потреблением позволяет снизить расходы на отопление до 40 %. Выгоды также достигаются благодаря сочетанию естественного и искусственного освещения. Жизненный цикл строений демонстрирует, что первоначальные вложения окупаются через 7–10 лет за счет постоянного снижения коммунальных платежей. Долговечность конструкционных материалов дополнительно продлевает срок службы объектов.

Эффективность технологий напрямую зависит от наличия сырья и условий тарификации. Использование шлаковых фракций для производства геополимерного бетона способствует не только повышению экономической целесообразности, но и снижению негативного воздействия на окружающую среду [8, с. 86]. При этом климатические особенности региона усиливают потенциальную экономию. Реализация региональных программ поддержки оказывает влияние на сроки окупаемости инвестиций.

Рекомендации по проектированию, планированию и зонированию multifunctionальных школ для экономии энергии

Разделение помещений по уровню теплового потребления играет ключевую роль при проектировании энергоэффективных объектов. Объединение пространств с близкими температурными требованиями помогает уменьшить потери тепла. Для оптимального использования солнечного нагрева учебные комнаты лучше располагать со стороны юга, тогда как технические зоны и переходы целесообразно выносить на северный фасад, создавая четкие функциональные зоны. Компактная геометрия здания способствует более эффективному сохранению тепла.

Пространства с возможностью изменения конфигурации обеспечивают гибкое соответствие меняющимся нуждам без необходимости капитальных переделок. Применение мобильных перегородок и модульной мебели дает возможность быстро видоизменять планировку. Такой подход снижает расходы на реструктуризацию и поддерживает стабильный климат внутри помещений. Открытые интерьеры способствуют проникновению естественного света и воздуха, что уменьшает зависимость от искусственных систем освещения и вентиляции.

Выбор и использование экологически чистых и энергоэффективных строительных материалов

Отбор строительных материалов осуществляется с учетом обязательной сертификации и всесторонней оценки жизненного цикла – от изготовления

и применения до утилизации. При анализе цикла учитываются энергопотребление, эмиссия парниковых газов, токсичность компонентов, а также потенциал вторичного использования и переработки. Приоритет отдается материалам, имеющим экологическую сертификацию, высокую доступность и низкие требования к техническому обслуживанию.

Использование теплоизолирующих решений направлено на минимизацию затрат на климатическое оборудование за счет снижения потерь тепла. Эффективность достигается с помощью интеграции качественной изоляции фасадов и покрытий, применения энергоэффективных окон. Выбор материала должен основываться на его теплотехнических параметрах, стойкости к внешним воздействиям, сроке службы и экологических показателях.

Повышение эффективности реализуется благодаря проектным решениям, таким как атриумы и световые шахты, способствующие равномерному естественному освещению. Системы автоматического управления искусственным освещением позволяют снизить энергопотребление на 30–50 %, адаптируясь к времени дня и уровню пребывания людей. Такой подход создает оптимальные условия для сосредоточенности и комфорта.

Совмещенные технологии включают вентиляцию с рекуперацией тепла, геотермальные источники отопления и солнечные коллекторы. Примером комплексного решения служит установка узла учета тепловой энергии, монтаж теплового насоса и размещение на кровле вакуумных солнечных коллекторов для обеспечения горячего водоснабжения [5, с. 122]. Рекуператоры способны восстанавливать до 80 % отработанного тепла, что значительно уменьшает нагрузку на отопительные контуры. Интеграция всех элементов позволяет поддерживать благоприятный микроклимат при минимальном энергопотреблении.

Ландшафтный дизайн и благоустройство территории как часть экологической концепции школы

Использование автохтонных растений способствует формированию экосистем, хорошо приспособленных к местным климатическим условиям. Посадки с такими видами минимизируют потребность в поливе и уходе, что снижает эксплуатационные затраты. Применение коренных пород помогает сохранять биоразнообразие и создает благоприятную среду обитания для животных. Этот метод отражает экологическую ответственность и служит живым примером для учащихся.

Создание учебных зон расширяет образовательные возможности учреждения, соединяя теорию с практикой изучения окружающей среды. Метеостанции предоставляют возможность наблюдать за погодными явлениями, развивая научное мышление. Такие пространства стимулируют выполнение междисциплинарных проектов, сочетающих обучение с воспитанием. Интерактивная природа таких участков усиливает интерес школьников и укрепляет их связь с природой.

Предложенные рекомендации основываются на комплексном подходе к планированию, объединяющем биоклиматическое зонирование, применение переработанных материалов и гармоничную интеграцию ландшафта. Эта синергия позволяет создать образовательные пространства, эффективно реализуя педагогические, экологические и экономические цели. Оптимальное использование естественного света и воздухообмена совместно с разумной организацией территории гарантирует достижение принципов устойчивого развития без потери комфорта для обучающихся.

Список литературы

1. Абдулрагимова Т. Р. Основные принципы развития устойчивой архитектуры // QazBSQAХабаршысы. Сәулет және дизайн. 2021. № 2. С. 14–18.
2. Бурденко Е., Хасанова А. Стандарты зеленых технологий в строительной отрасли // Standards and quality. 2025. № 3. С. 30–33.
3. Деревянных А. О., Зимич В. В. Применение экологически чистых материалов и энергосберегающих технологий в строительстве домов // Архитектура, градостроительство и дизайн. 2015. № 3. С. 30–34.
4. Дукина Л. Е. Инновационные подходы в области архитектурно-функциональной организации научно-образовательных центров // Проблемы архитектуры и градостроительства. 2021. № 2. С. 113–117.
5. Жигулина А. Ю., Юрченко Ю. И. Энергоэффективные здания: ключевые принципы и практика проектирования и строительства // Экологическая безопасность, строительства и городского хозяйства. 2024. № 4. С. 118–122.
6. Никифорова В. А., Каверзина Л. А., Нужина И. П. «Зеленое» строительство как эффективный инструмент устойчивого развития территорий // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2020. № 1. С. 44–50.
7. Орлов Ф. Д., Урматова Э. Н., Терентьева Е. В. Экономические условия применения строительных материалов для снижения углеродного следа в мегаполисах // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. № 1. С. 456–467.
8. Танг Л. В., Нгуен З. Ч., Булгаков Б. И. и др. Строительные материалы с низким углеродным следом с использованием промышленных отходов // Нанотехнологии в строительстве. 2025. № 1. С. 83–94.
9. Ахметова С. П., Михайлова Э. В., Андреева О. П. Архитектоника школьного пространства как инструмент формирования художественной культуры учащихся // Художественное образование и наука. 2024. № 3. С. 67–74.
10. Берестова А. В., Ларионова В. А. Выбор пространственной организации современного кампуса. Часть 1. Анализ пространства кампусов мировых университетов // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2017. № 3. С. 66–70.
11. Булгакова Е. А., Левко Н. Ю. Совершенствование архитектуры школьных зданий в аспекте развивающей образовательной среды // Вестник МИТУ-МАСИ. 2018. № 4. С. 16–20.
12. Елисеенко В. Ф. Как создать современный кампус: пространства и сервисы университетских зданий. М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2026. 327 с.
13. Ключко А. Р., Коровина Е. И. Развитие архитектуры школьных зданий в России и в мире // АМГТ. 2017. № 2. С. 98–102.
14. Кузнецова А. А., Жданова И. В. К вопросу о развитии функциональной структуры школьных форумных пространств // Градостроительство и архитектура. 2022. № 4. С. 147–151.

15. Лушникова О. Л. Социальный заказ школе // Интеграция образования. 2016. № 4. С. 542–556.
16. Пучков М. В. Опыт пространственной организации современных университетских комплексов // Менеджмент инфраструктуры и среды вуза. 2011. С. 30–34.
17. Черныш М. А., Ермоголаева Ю. О. Концепции формирования многофункциональной среды в школьных зданиях // Проблемы архитектуры и градостроительства. 2020. № 2. С. 108–111.

УДК 712.4

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОЗЕЛЕНЕНИЮ ЧАСТНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

А. Х. Рахметалиев¹, Л. А. Плешакова^{1, 2}, А. В. Жирнова²

¹*Астраханский государственный*

архитектурно-строительный университет,

²*Астраханский государственный технический университет*

(г. Астрахань, Россия)

В статье представлено описание информационной системы, которая предназначена для поддержки деятельности предприятия по озеленению частных территорий. Авторами обоснована актуальность ее разработки, рассмотрена модель бизнес-процесса деятельности по озеленению территорий, модель функционала в нотации UML. Специфика описанного моделью UML функционала системы обеспечит высокую точность и качество информационной системы. Практическая реализация данной разработки позволит повысить эффективность деятельности по озеленению частных территорий.

Ключевые слова: *информационная система, нотация, модель, бизнес-процесс, диаграмма вариантов-использования.*

The article presents a description of an information system that is designed to support the activities of an enterprise engaged in the greening of private territories. The article describes the relevance of developing an information system, a business process model for greening activities, and a functional model in UML notation. The specific features of the system's functionality described by the UML model will enhance the accuracy and quality of the information system's development. The practical implementation of the development will improve the efficiency of the greening activities in private territories.

Keywords: *information system, notation, model, business process, use case diagram.*

Озеленение частных территорий предполагает выполнение мероприятий, направленных на улучшение пространства, прилегающего к частному домовладению. Цель данных мероприятий – создание привлекательного и экологичного ландшафта, а также решение других задач: очищение воздуха, защита от пыли, шума и ветра, гармоничная организация пространства [1]. Озеленение территорий может включать не только посадку растений,

но и подготовку почвы, уход за растениями в течение сезона [2]. Расчет параметров при подготовке почвы представляет собой достаточно трудоемкую задачу. С ростом числа потребностей в озеленении частных территорий ранее используемый способ расчета с применением электронной таблицы становится неэффективным [3].

Предприятия, занимающиеся озеленением частных территорий, вынуждены постоянно совершенствовать свою работу. Это требует разработки новых технологий и приемов ведения бизнеса, улучшения качества конечных результатов и внедрения новых, более эффективных методов управления и организации деятельности предприятий.

В рамках намеченной стратегии развития предполагается качественное улучшение работы предприятия по озеленению частных территорий путем разработки информационной системы. Это позволит повысить эффективность работы предприятия. Программное обеспечение предназначено для учета посадки ландшафтных культур, расчета параметров ухода и подготовки почвы. Программное решение позволит регистрировать оперативные фактические данные производства ландшафтных культур, контролировать соблюдение параметров технологических процессов, таких как нормы полива и внесения удобрений. Нормы полива зависят от частоты полива и биологических особенностей культуры, а нормы внесения удобрений – от типа почвы и баланса питательных веществ.

При анализе предметной области были выявлены основные бизнес-процессы деятельности по озеленению территорий:

- 1) подготовка почвы;
- 2) расчет и внесение удобрений;
- 3) посадка растений;
- 4) расчет параметров полива;
- 5) уход за растениями.

На основании анализа предметной области была разработана диаграмма IDEF0 (рис. 1).

С целью разработки проектной части информационной системы была создана диаграмма вариантов использования в нотации UML. Пользователями системы являются: инженер по благоустройству и озеленению и специалист по озеленению. Функции пользователей в системе: ведение НСИ, расчет количества посадочного материала, учет приобретения посадочного материала, расчет объема внесения удобрений и параметров полива, формирование отчетов, учет высаженных ландшафтных культур, использования техники и мероприятий по озеленению. Диаграмма вариантов применения системы представлена на рисунке 2.

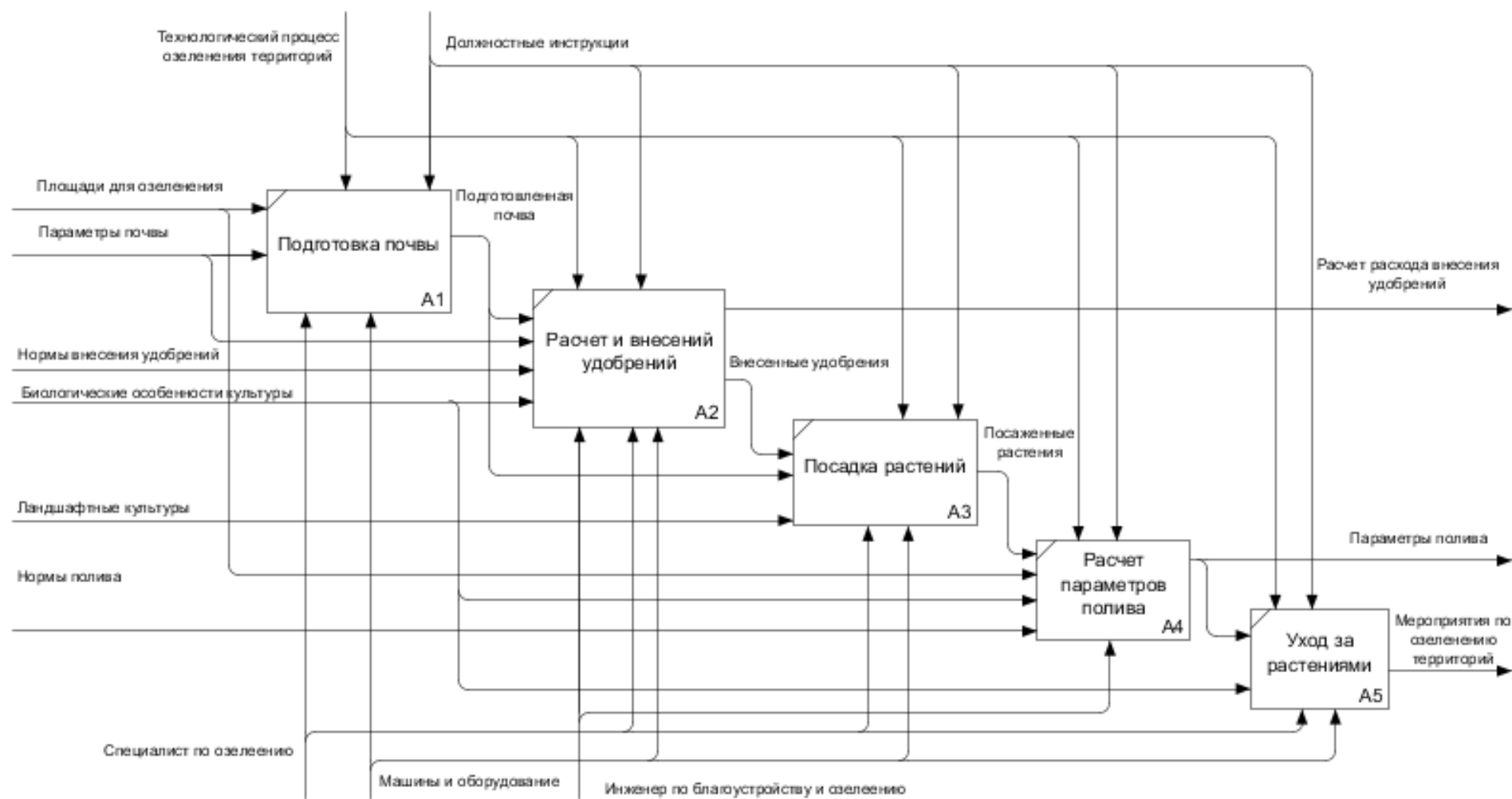


Рис. 1. Диаграмма бизнес-процесса

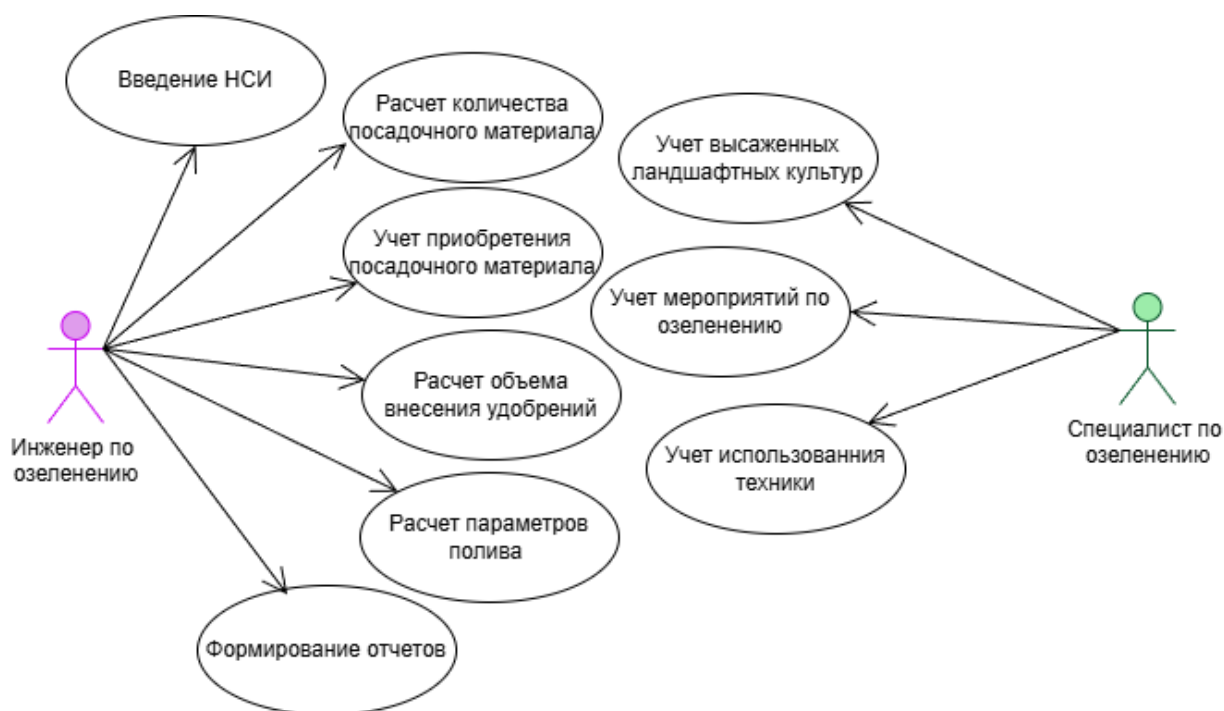


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования

С помощью диаграммы вариантов использования:

- 1) определены общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы;
- 2) сформулированы общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- 3) разработана исходная концептуальная модель системы для ее последующей детализации в форме инфологических и физических моделей.

Информационная система для поддержки деятельности по озеленению территорий поможет сократить время на выполнение необходимых расчетов при планировании мероприятий по озеленению территорий, а также обеспечить автоматизированную подготовку и обработку информации для ведения учета и управления деятельностью. Это позволит эффективно использовать имеющиеся ресурсы для озеленения частных территорий.

Список литературы

1. Сайт по технологиям озеленения территорий. URL: <https://avirondevelopment.ru/>.
2. Сайт «Промышленная экология». URL: <https://promecology.spb.ru/>.
3. Каменнова М. С., Крохин В. В., Машков И. В. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов. М. : Юрайт, 2025. 534 с. ISBN 978-5-534-16695-8. URL: <https://urait.ru/bcode/568546/>.
4. Золотокопова С. В., Титов А. О., Бобракова С. Д., Щербакова П. А. Использование растительных сорбентов для улучшения состояния почв // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2015. № 3 (13). С. 23–25.
5. Скрипко Л. П., Скрипко А. А. Автоматизированные системы управления в тепличных хозяйствах Астраханской области // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2024. № 1. С. 137–142.

РОЛЬ ОРНАМЕНТА И ДЕКОРАТИВНЫХ МОТИВОВ В ВИЗУАЛЬНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

В. Ю. Чернышова, Э. Р. Закирова

*Астраханский государственный технический университет
(г. Астрахань, Россия)*

В работе проанализированы декоративные системы архитектурного наследия Астрахани как носители исторических смыслов и локальных культурных кодов. Выявлены функции декоративных элементов в формировании узнаваемости исторической среды, а также рассмотрены подходы к их сохранению и интерпретации в условиях приспособления и регенерации застройки.

Ключевые слова: *орнамент в архитектуре, объекты культурного наследия, Астрахань, декоративные мотивы, культурная идентичность, визуальная идентификация.*

The paper analyzes the decorative systems of Astrakhan's architectural heritage as carriers of historical meanings and local cultural codes. The functions of decorative elements in the formation of recognition of the historical environment are revealed, and approaches to their preservation and interpretation in the conditions of adaptation and regeneration of buildings are considered.

Keywords: *ornament in architecture, objects of cultural heritage, Astrakhan, decorative motifs, cultural identity, visual identification.*

В условиях переосмысления роли исторической застройки в развитии современных городов возрастает значение визуальных механизмов идентификации объектов культурного наследия (ОКН). Орнамент и декоративные мотивы, являясь неотъемлемой частью архитектурного образа, выступают носителями исторической информации, культурных кодов и локальных смыслов, формирующих восприятие городской среды. Для многонациональных исторических городов, к числу которых относится Астрахань, декоративный слой архитектуры приобретает особую значимость как отражение сложных процессов культурного взаимодействия и исторической стратификации застройки.

Целью статьи является выявление роли орнамента и декоративных мотивов в визуальной идентификации ОКН на примере города Астрахани. В задачи исследования входят анализ теоретических подходов к интерпретации архитектурного декора, рассмотрение основных орнаментальных традиций в исторической застройке города, а также оценка значения декоративных элементов в практике сохранения, адаптации и устойчивого развития исторической среды.

В теории охраны наследия орнамент рассматривается как часть материальной структуры памятника, обладающая самостоятельной ценностью и включенная в систему исторических напластований, формирующих его подлинность. Данный подход восходит к концепции ценностей памятника, предложенной Алоизом Риглем, где художественная и историческая ценность неразрывно связаны с визуальной выразительностью архитектурных форм и декора [1].

С позиции гуманитарной методологии орнамент может быть интерпретирован как элемент архитектурного языка, участвующий в процессе коммуникации между объектом, городским контекстом и воспринимающим субъектом. Герменевтический подход, развитый Х.-Г. Гадамером, позволяет рассматривать архитектурный декор как открытую систему смыслов, актуализируемых в зависимости от культурного и социального контекста восприятия [2]. При этом орнамент становится инструментом визуальной идентификации, обеспечивающим узнаваемость объекта и его включенность в коллективную память города.

Современные исследования в данной области подчеркивают необходимость сохранения декоративных элементов не только как артефактов прошлого, но и как активных компонентов культурного ландшафта. Ф. Шоэ отмечает, что утрата или произвольная интерпретация архитектурного декора ведет к разрыву между историческим объектом и обществом, для которого он служит маркером идентичности [3]. Актуальные документы ICOMOS развивают данные положения, акцентируя внимание на сохранении художественных и символических характеристик ОКН в контексте исторической среды и нематериальных значений [4]. В условиях многонационального и поликультурного города, каким является Астрахань, орнамент и декоративные мотивы приобретают дополнительное значение как визуальные свидетельства культурного многообразия и исторической преемственности.

Историко-культурная специфика Астрахани как пограничного торгового центра Нижнего Поволжья обусловила формирование многоуровневой орнаментальной традиции, отражающей взаимодействие восточных, европейских и народных художественных систем. Расположение города на пересечении волжско-каспийских торговых путей способствовало включению в архитектурный декор мотивов, характерных для исламской, персидской и тюркской культур. Для фасадов культовых и общественных зданий характерна подчеркнутая ритмика членений, основанная на чередовании ниш, поясков и орнаментальных вставок, формирующих целостный декоративный каркас (рис., а). Исследователи отмечают, что подобные декоративные элементы выполняли не только эстетическую, но и идентификационную функцию, фиксируя конфессионально-культурную принадлежность объектов в многонациональной городской среде. Орнамент при этом выступал средством визуального различения и одновременно инструментом трансляции устойчивых символических кодов, связанных с исламской традицией и восточной архитектурной культурой [5].

Европейское влияние, заметно усилившееся в архитектуре Астрахани в XVIII–XIX веках в связи с административным развитием города и включением его в общеимперскую систему управления и торговли, выразилось в активном использовании ордерных мотивов, лепного фасадного декора и стилизованных растительных композиций, характерных для классицизма, эклек-

тики и раннего модерна (рис., б). В застройке данного периода получили распространение пилястры, карнизы с профилированными тягами, сандрики и фризové пояса, дополняемые декоративными элементами растительного характера: гирляндами, розетками и листовыми орнаментами. В европейской традиции орнамент рассматривался как важный компонент композиционной организации фасада, подчеркивающий его осевую симметрию и иерархию объемов. Так, на фасаде здания фабрики шоколада торгового дома К. А. Шарлау декоративные элементы не только формируют выразительный архитектурный облик, но и акцентируют функционально значимые зоны, включая оконные и входные проемы, что соответствует репрезентативному характеру торгово-промышленной застройки конца XIX – начала XX века. В данном контексте орнамент служил средством визуальной репрезентации статуса здания и его функции, а также инструментом интеграции региональной архитектуры в общеимперский культурный контекст, транслируя ценности упорядоченности, рациональности и престижности городской среды [6].



Рис. Примеры орнаментов и декоративных мотивов в архитектуре Астрахани:
 а – фрагмент орнамента на фасаде Персидской мечети (ул. Кирова, 40а);
 б – фасад фабрики шоколада торгового дома К. А. Шарлау (ул. Кирова, 26);
 в – усадьба Аламдарова, фрагмент фасада (ул. Гилянская, 17)

Народные декоративные элементы, представленные резным деревянным декором, кирпичной пластикой и упрощенными растительными мотивами, формировались в жилой застройке и отражали локальные строительные традиции и ремесленные навыки (рис., в). Подобные мотивы выступают маркерами повседневной культуры и социального уклада, дополняя «официальный» архитектурный язык города [7].

В совокупности орнаментальные системы Астрахани позволяют рассматривать декоративный слой ОКН как значимый носитель исторической информации, который отражает функциональное назначение зданий и визуально определяет принадлежность объекта к той или иной культуре в условиях многонациональной и многоконфессиональной городской среды. Через устойчивые мотивы, композиционные приемы и характер пластики фасадов прослеживаются связи между архитектурой и социально-экономиче-

скими процессами, а также локальные интерпретации заимствованных художественных традиций. Тем самым декоративный слой выступает индикатором исторической стратификации застройки и способом считывания ее культурного контекста. При этом орнамент является наиболее чувствительным элементом наследия, чаще всего подверженным утрате, что напрямую подводит нас к рассмотрению вопроса его сохранения и интеграции в современную культурную жизнь.

В практике сохранения и адаптации ОКН орнамент относится к числу наиболее уязвимых и одновременно значимых компонентов архитектурного образа, поскольку любое вмешательство в декоративный слой напрямую отражается на читаемости исторической формы. В реставрационных проектах приоритетным остается сохранение подлинного декора во всем многообразии его характеристик: материала, технологии изготовления и композиционного построения. Такой подход предполагает осознанное ограничение вмешательства и отказ от упрощенной замены или стандартизации элементов даже в условиях фрагментарной сохранности.

В ситуациях, когда физическое восстановление подлинных элементов невозможно, проектная практика допускает ограниченные формы реконструкции, опирающиеся на архивные источники, результаты натурных исследований и анализ типологических аналогов. При этом современная интерпретация орнамента рассматривается не как механическое воспроизведение исторических образцов, а как аккуратное развитие их структурных и смысловых характеристик: масштаба, ритма, пропорций. В проектах приспособления и регенерации исторической застройки Астрахани декоративные мотивы нередко используются для визуального согласования новых функций с исторической средой, акцентирования ключевых пространственных узлов и формирования узнаваемых фрагментов городской ткани.

Одновременно анализ реализованных и проектируемых решений выявляет риски стилистической имитации, при которой орнамент утрачивает связь с историческим прототипом и сводится к формальным декоративным приемам. Подобная практика приводит к снижению культурной ценности ОКН и искажению восприятия исторической среды, что делает особенно важным четкое различие между сохранением подлинного декора, его осмысленной интерпретацией и поверхностной стилизацией.

В более широком контексте орнаментальные системы Астрахани играют заметную роль в формировании культурной идентичности исторической среды, обеспечивая связь архитектурного наследия с современными процессами городского развития. Декоративный язык ОКН фиксирует локальные смыслы, исторический опыт и художественные традиции региона, усиливая эмоциональную вовлеченность жителей и формируя устойчивые визуальные ориентиры для восприятия города как места, объединяющего его жителей, независимо от религии и национальности. Для гостей города орнамент

становится элементом пространственной навигации и важной составляющей запоминающегося образа исторической застройки, что повышает туристическую привлекательность территорий и расширяет возможности использования наследия в образовательных и экскурсионных практиках.

Проведенный анализ позволяет рассматривать орнамент и декоративные мотивы как значимый ресурс визуальной идентификации ОКН, обеспечивающий их узнаваемость и смысловую насыщенность в структуре городской памяти. В условиях многообразия архитектурных традиций Астрахани декоративный слой приобретает особое значение как инструмент сохранения локальной идентичности и устойчивости исторической среды, что требует дальнейшего развития научно обоснованных проектных подходов к его сохранению и интерпретации.

Список литературы

1. Ригль А. Современный культ памятников: его сущность и возникновение. М. : V-A-C press, 2018. 96 с.
2. Gadamer H.-G. Truth and Method. London – New York : Continuum, 2006. 602 p.
3. Choay F. The Invention of the Historic Monument. New York : Cambridge University Press, 2001. 256 p.
4. International charter and guidance on sites with intangible cultural heritage / ICOMOS, 2024. 19 p.
5. Грабар О. Формирование исламского искусства / пер. с англ. Т. Х. Стародуб. М., 2016. 448 с.
6. Кириченко Е. И. Архитектурные теории XIX века в России. М. : Искусство, 1986. 344 с.
7. Красовский М. В. Энциклопедия русской архитектуры. Деревянное зодчество. СПб. : Сатисъ, 2010. 384 с.

УДК 7.025

ПРОЕКТНАЯ ПРАКТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОВЕРКИ ПРИНЦИПОВ СОХРАНЕНИЯ И АДАПТАЦИИ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. АСТРАХАНИ)

А. Н. Щербинина, Е. Е. Баталова

*Астраханский государственный технический университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается архитектурная проектная практика как инструмент оценки и уточнения принципов работы с объектами культурного наследия на примере города Астрахани. Проанализированы основные проектные подходы, выявлены их ограничения и потенциал, показана зависимость выбора стратегии от локального контекста и возможности тиражирования полученных решений.

Ключевые слова: *объекты культурного наследия, проектная практика, адаптивное использование, реставрация, ревалоризация, историческая среда, Астрахань, архитектурное проектирование.*

The article considers architectural design practice as a tool for evaluating and clarifying the principles of working with cultural heritage objects using the example of Astrakhan. The main design approaches are analyzed, their limitations and potential are revealed, the dependence of the choice of strategy on the local context and the possibility of replicating the solutions obtained is shown.

Keywords: *cultural heritage sites, design practice, adaptive use, restoration, revalorization, historical environment, Astrakhan, architectural design.*

Современная теория сохранения объектов культурного наследия (ОКН) опирается на принципы подлинности, минимального вмешательства и уважения исторической стратификации, закрепленные в международных и национальных документах. Реставрация ориентирована на сохранение материальной субстанции памятника, тогда как реконструкция и адаптивное использование предполагают функциональную актуализацию объекта при соблюдении охранных требований [1, 2]. Существенное значение в данном контексте имеет принцип обратимости решений, зафиксированный в Венецианской хартии 1964 года.

Проектирование в сфере охраны наследия выступает междисциплинарным механизмом, объединяющим архитектурно-художественный анализ, инженерные изыскания, историко-культурные исследования и нормативные ограничения. Именно в проектной практике происходит проверка применимости теоретических принципов в условиях конкретного объекта и градостроительного окружения. Архитектурный проект позволяет определить границы допустимого вмешательства и баланс между сохранением подлинности и функциональными изменениями [3]. В России данный процесс дополнительно регламентируется Федеральным законом «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» от 25.06.2002 № 73-ФЗ, что усиливает роль проектирования как инструмента согласования охранных, научных и управленческих задач.

В рамках исследования проектная практика понимается как совокупность профессиональных действий, направленных на интерпретацию и пространственную реализацию принципов сохранения, реставрации и адаптации ОКН в конкретных историко-градостроительных и инженерных условиях. В отличие от нормативно-декларативного уровня, проектирование обеспечивает переход от теоретических положений к предметным архитектурным решениям и тем самым выступает критерием их жизнеспособности.

Проектная работа с ОКН в условиях города Астрахани характеризуется совокупностью специфических природно-климатических, инженерно-геологических и историко-градостроительных факторов, существенно влияющих на выбор принципов сохранения и адаптации. Одним из ключевых ограничений выступает высокая минерализация грунтов и близкое залегание грунтовых вод, что обуславливает интенсивные процессы солевой коррозии каменной кладки и штукатурных слоев, а также ускоренное разрушение фундаментов исторических зданий. Как показывают исследования в области реставрационной практики, подобные условия требуют применения специальных конструктивных и технологических решений, выходящих за рамки типовых методик [4].

Не менее значимым фактором является историко-градостроительный контекст Астрахани, сформированный в условиях многонационального города и отличающийся фрагментарной сохранностью застройки. Утрата отдельных ансамблей, нарушение непрерывности исторической застройки вдоль красных линий улиц и масштабная неоднородность городской среды существенно ограничивают применение методов стилистической реконструкции и тем самым повышают значение проектной интерпретации как инструмента восстановления пространственной целостности исторических территорий. В данных условиях проектирование ориентируется не только на отдельный объект, но и на его взаимодействие с окружающей средой.

Дополнительным фактором выступает трансформация социально-функциональной структуры исторических районов, требующая поиска новых сценариев использования ОКН. Проектная практика становится механизмом согласования охранных требований, экономической устойчивости и общественных ожиданий, обеспечивая включенность наследия в современную городскую жизнь.

Следует отметить также, что в работе с ОКН проектная практика выступает не только инструментом реализации теоретических положений, но и формой их апробации, позволяющей выявить границы допустимого вмешательства в конкретном социокультурном и пространственно-временном контексте. Именно в архитектурном проекте происходит сопоставление нормативных требований охраны, научных представлений о подлинности и практических задач функциональной адаптации, что делает проектирование ключевым этапом проверки применимости заявленных принципов сохранения. Данные проекты всегда носят интерпретационный характер и требуют осознанного выбора между сохранением материальной аутентичности объекта и допустимыми трансформациями, обеспечивающими его жизнеспособность в современных условиях.

В процессе проектирования выявляется степень соответствия конкретных архитектурных решений принципам минимального вмешательства, обратимости и уважения исторической стратификации, закрепленным в международных и национальных документах по охране наследия. При этом проектная практика позволяет перейти от декларативного следования данным принципам к их предметной интерпретации, учитывающей состояние объекта, градостроительный контекст и предполагаемый сценарий использования. Как показывают исследования, именно через проектирование становится возможным достижение баланса между сохранением подлинных характеристик ОКН и их функциональной актуализацией, без которой утрачивается социальная значимость наследия. [3] Таким образом, архитектурный проект выступает критерием жизнеспособности принципов сохранения и адаптации, выявляя их сильные стороны и ограничения в реальной практике.

В практике Астрахани прослеживается переход от охранно-статической модели к сценарному пониманию наследия. Одним из ключевых направлений

выступает *ревалоризация исторической среды*, ориентированная не столько на восстановление утраченных форм, сколько на актуализацию нематериальных смыслов, связанных с местной идентичностью, памятью и культурным многообразием. В подобных проектах архитектурные и градостроительные решения используются как средство «прочтения» исторических слоев и формирования новых общественных сценариев, в соответствии с концепцией развития, основанного на историческом наследии (*heritage-led development*) [5].

Другим значимым подходом является *адаптивное использование объектов с изменением функции*, при котором сохранение подлинной материальной структуры сочетается с внедрением общественно востребованных программ. Переосмысление промышленных, жилых и культовых зданий под культурные, деловые или общественные пространства позволяет обеспечить их экономическую устойчивость и включенность в повседневную городскую жизнь. Очевидно, что именно функциональная адаптация при соблюдении принципов минимального вмешательства способствует долгосрочному сохранению наследия.

В проектах регенерации исторической застройки Астрахани данные подходы интегрируются в комплексные решения, охватывающие не только отдельные ОКН, но и городскую ткань в целом. Сочетание реставрации, реконструкции, нового строительства и благоустройства позволяет восстановить пространственную связность, повысить социальную активность и создать условия для устойчивого развития исторических территорий. В совокупности рассмотренные подходы демонстрируют, что проектная практика становится инструментом синтеза охранных, социально-культурных и градостроительных задач.

Для систематизации выявленных в проектной практике подходов и оценки их применимости в условиях исторической среды г. Астрахани в таблице представлен сравнительный анализ основных стратегий сохранения и адаптации ОКН, отражающий их преимущества, ограничения и перспективы дальнейшего использования.

Таблица

Проектные подходы к сохранению и адаптации ОКН

Проектный подход	Ключевые преимущества	Ограничения и риски	Перспективы применения
Ревалоризация исторической среды	Усиление идентичности, актуализация нематериальных ценностей	Сложность измерения результата, зависимость от общественного участия	Исторические районы с фрагментарной застройкой и высоким символическим потенциалом
Адаптивное использование с изменением функции	Экономическая устойчивость, включенность в городскую жизнь	Риск конфликта функции и подлинности	ОКН с утраченной традиционной функцией

Продолжение таблицы

Реставрация с сохранением функции	Восстановление идентичности объекта, культурная преемственность	Ограниченная функциональная гибкость	Объекты с устойчивым сценарием использования
Фрагментарная реставрация и архитектурная интерпретация	Работа с частично утраченными объектами, гибкость проектных решений	Риск субъективной интерпретации, необходимость экспертизы	Плотная историческая застройка с нарушенной непрерывностью
Комплексная регенерация исторической застройки	Пространственная связность, социальная активизация	Высокая управленческая сложность	Квартальный и районный уровень

Проведенный анализ подтверждает, что выбор стратегии работы с ОКН определяется сочетанием состояния объекта, контекста и функционального запроса. Проектная практика позволяет выявить границы эффективности каждого подхода и обосновать необходимость их вариативного применения.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что архитектурное проектирование выступает инструментом критической проверки принципов сохранения и адаптации наследия. Выявленные подходы обладают потенциалом тиражирования в других исторических городах при условии адаптации к локальным условиям, что подтверждает универсальность самих принципов при вариативности их практической реализации.

Список литературы

1. Курбаньязова Т. Б., Кривонденченков С. В. История становления принципов современной реставрации архитектурного наследия // Инновационные научные исследования. 2021. №11-1 (13). С. 179–185.
2. Jokilehto J. A History of Architectural Conservation. D. Phil. Thesis. The University of York, England. Institute of Advanced Architectural Studies. 1986. 466 p.
3. Plevoets B., Van Cleempoel K. Adaptive reuse as a strategy towards conservation of cultural heritage: a literature review // Structural Studies, Repairs and Maintenance of Heritage Architecture XII. Chianciano Terme, Italy. Sept. 2011. P. 155–164.
4. Torraca G. Porous Building Materials: Materials Science for Architectural Conservation. Rome : ICCROM, 2009. 148 p.
5. Pendlebury J. Conservation Values, the Authorised Heritage Discourse and the Conservation-Planning Assemblage // International Journal of Heritage Studies. 2013. Vol. 19, № 7. P. 709–727.

УДК 528.93

СОЗДАНИЕ КАРТЫ МЕСТНОСТИ

З. В. Грачева, Р. А. Петров, В. В. Исаев
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассмотрена тематика использования картографии с творческим подходом для создания карты. Поставленную задачу решено выполнить, соединив физический город с его кадастровой моделью, а также с архитектурными особенностями. Предлагается добавить в популярный сервис несколько дополнительных слоев с кадастровыми данными. Данное нововведение дополнит в удобном формате информацию о местности для решения имущественных и юридических вопросов, а также избавит пользователя от необходимости поиска данных в других источниках.

Ключевые слова: карта, картография, кадастровая карта, данные, интерактивная модель.

The article discusses the topic of using cartography with a creative approach to create a map. It was decided to accomplish this task by combining the physical city with its cadastral model, as well as with architectural features. It is proposed to add several additional layers with cadastral data to the popular service. This introduction will add information about the area in a convenient format for solving property and legal issues, as well as save the user from having to search in other data sources.

Keywords: map, cartography, cadastral map, data, interactive model.

Для создания карты части города Астрахани за ориентир были взяты карты из геоинформационных сервисов, таких как 2GIS и «Яндекс Карты». Создание модели проводилось на основе объединения физической карты с кадастровыми данными. Модель является интерактивной, состоящей из дополнительных слоев на исходной карте, которые возможно чередовать, активировать, редактировать, удалять, а также добавлять новые.

Физической является общегеографическая карта, которая передает внешний облик территории и акватории. Часто такие карты называют географическими, потому что они показывают территорию такой, какая она есть.

Кадастровая карта – это тематическая карта, составленная на картографической основе, включающая в себя в графической и текстовой формах сведения, содержащиеся в Едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН). Кадастровая карта содержит сведения об оценке недвижимости, исчислении имущественных налогов, регистрации прав на недвижимое имущество и др. Информация об объектах недвижимости доступна пользователю в удобном формате по индивидуальному запросу.

Опытной картографируемой территорией выбрана окрестность Братского сада, являющаяся центром города Астрахани и вмещающая историко-культурное наследие.

Размер картографируемого участка – 500 на 500 м – позволяет воспроизвести наиболее полную и детализированную картину местности. Для выполнения задания использованы такие программные продукты, как NanoCAD, ПКЗО и NextGIS. Кроме того, были использованы открытые источники данных – спутниковые снимки, Open Streep Map, публичная кадастровая карта и пр.

На первом этапе участок схематически обрисовывался по спутниковым снимкам для отражения улиц, парка, зданий. Здания окрашивались соответственно их назначению: желтым отмечены экономически активные зоны, а серым – жилые дома.

В рамках второго этапа создавалась интерактивная модель, которая предоставляет больше инструментов для отображения слоев. Каждый слой отображает конкретную информацию для детального описания территории.

Работа проводилась в программе NextGIS. Создание модели начинается с открытия чистого белого экрана, на котором поэтапно отображаются различные слои. Первым слоем является спутниковая карта из программ QMS. Далее подгружается слой кадастрового плана территории (КПТ) как основа для кадастровой составляющей. КПТ представляют собой ZIP-файлы, которые следует распаковать и активировать в программе. Для этого в программу необходимо добавить несколько надстроек.

После подгрузки КПТ необходимо его обработать, удалив лишние слои, а также экспортировав временные в папку модели. Далее эти слои снова подгружаются в программу, где группируются по кадастровым кварталам и подвергаются редактированию, а именно изменению визуальной составляющей в виде границ, цветовых решений, заливки, создания подписей.

Дополнительно обрисовывалась архитектурная составляющая выбранного места – Братский сад. Это было сделано с помощью добавления полигональных объектов и их редакции. Памятники были указаны в отдельном слое. С учетом исторической значимости была добавлена граница зон с особыми условиями землепользования (ЗООУИТ), которые также присутствуют на данном участке местности.

В итоге была получена интерактивная модель, в которой есть физическая карта, представленная спутниковой съемкой, кадастровое деление, включающее в себя кадастровые кварталы, а также земельные участки и здания, чьи номера подписаны и удобно отображены на карте. Братский сад показан вместе с памятниками, которые также зафиксированы на карте. Отображены границы зон с особыми условиями использования. Каждый слой содержит отдельную информацию о разных группах объектов.

Модель выполнена как схематичный план территории (рис.), масштаб основной карты равен 1 : 2 500.

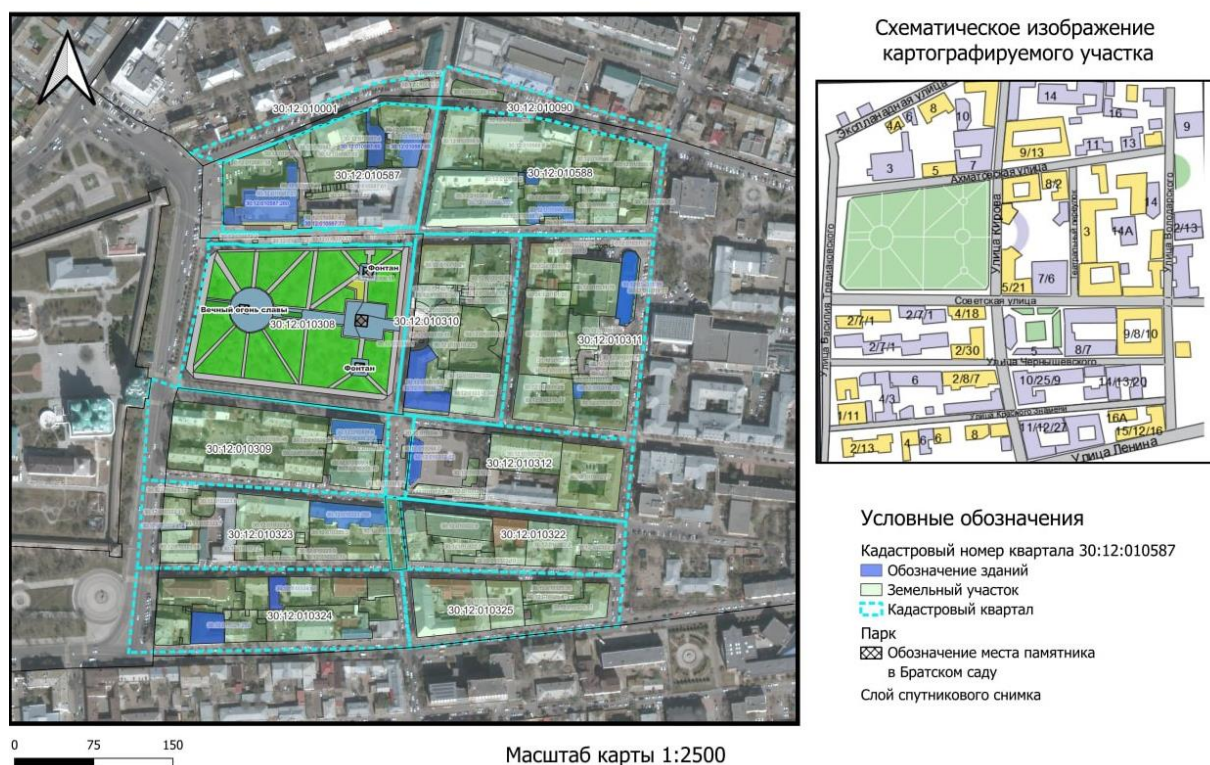


Рис. Карта района Братского сада

Результатом работы стала возможность самостоятельно картографировать территорию на платформе геоинформационных сервисов 2GIS и «Яндекс Карты», дополняя ее новыми слоями, что позволяет рассматривать под новым углом территорию – для туризма, экономики, истории. Добавление слоев подходит для политики сервисов 2GIS и «Яндекс Карты», делающих упор на востребованность. Сервис предлагает пользователям и клиентам новые решения для размещения рекламы.

Список литературы

1. URL: <https://base.garant.ru/71129192/b6e02e45ca70d110df0019b9fe339c70/>.
2. Кондрашин К. Г., Ушакова Е. Н., Карабаева А. З. Предварительный прогноз возможного воздействия строительства и эксплуатации проектируемы сооружений на окружающую среду, предложения к программе экологического мониторинга // Потенциал интеллектуально одаренной молодежи – развитию науки и образования : материалы IX Международного научного форума молодых ученых, инноваторов, студентов и школьников, г. Астрахань, 28–29 апреля 2020 г. / под общ. ред. Т. В. Золиной. Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2020. С. 382–387.
3. Вилисова А. Д. Совершенствование управления строительным проектированием на базе облачных технологий в условиях цифровизации экономики // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 3 (37). С. 5–9.
4. Соловьева П. Д., Новинская Н. А. Актуальность архитектурного развития малых городов России // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 3 (37). С. 21–25.

МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИЙ: МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА УНИКАЛЬНЫМИ И ВЫСОТНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ

К. Г. Кондрашин, А. Н. Мармилов, А. Ш. Педаева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается комплексная методология геодезического мониторинга технически сложных и высотных объектов. Проанализирована эволюция инструментальной базы – от классических методов нивелирования до современных роботизированных систем и технологий лазерного сканирования. Особое внимание уделено концепции интеграции геодезических данных в интеллектуальные системы управления эксплуатацией зданий. Обоснована необходимость использования гибридных измерительных комплексов для обеспечения конструктивной безопасности в условиях неопределенности внешних нагрузок.

Ключевые слова: инженерная геодезия, деформационный мониторинг, уникальные здания, высокоточное позиционирование, роботизированные тахеометры (RTS), наземное лазерное сканирование (TLS), GNSS-технологии, цифровой двойник.

The article examines a comprehensive methodology for the geodetic monitoring of technically complex and high-rise structures. The evolution of the instrumental framework is analyzed, tracing the transition from classical leveling techniques to modern robotic systems and laser scanning technologies. Particular attention is paid to the concept of integrating geodetic data into intelligent Structural Health Monitoring (SHM) systems. The study substantiates the necessity of employing hybrid measuring complexes to ensure structural safety under conditions of uncertain external loads.

Keywords: engineering geodesy, deformation monitoring, unique structures, high-precision positioning, Robotic Total Stations (RTS), Terrestrial Laser Scanning (TLS), GNSS technologies, digital twin.

Современный этап развития градостроительства характеризуется выходом за пределы стандартных проектных решений. Уникальные сооружения – небоскребы, большепролетные мосты, стадионы с трансформируемыми покрытиями – функционируют в условиях сложного динамического равновесия. На них воздействует целый спектр факторов: градиент температур, ветровые пульсации, неравномерная консолидация грунтов основания и сейсмические микротреморы.

Традиционный подход к мониторингу, заключающийся в эпизодическом измерении осадок, в современных реалиях признан недостаточным. Для уникальных объектов геодезический контроль трансформируется в непрерывный процесс получения данных о геометрии объекта. Целью данной статьи является анализ наиболее эффективных методов наблюдения, позволяющих не только фиксировать свершившиеся деформации, но и прогнозировать ресурсную надежность конструкций.

Методы решения: технологический синтез

Для мониторинга высотных и уникальных объектов применяется многоуровневая иерархия методов, каждый из которых решает специфическую задачу.

Автоматизированные системы на базе роботизированных тахеометров (RTS)

Ключевым методом контроля планово-высотных смещений является использование роботизированных тахеометров (например, серий Leica Nova или Trimble S9).

Методология. Приборы устанавливаются на стационарные пилонны с принудительным центрированием. Система в автономном режиме опрашивает сеть контрольных призм, закрепленных на критических узлах сооружения.

Преимущество. Исключение личной ошибки исполнителя и возможность набора колоссального объема статистических данных (измерения могут проводиться каждые 15–30 минут). Угловая точность приборов в 0.5" позволяет выявлять отклонения в 1 мм на дистанциях до 200–300 м.

Спутниковое высокочастотное зондирование (GNSS)

Для высотных зданий (более 150–200 м) классическая полигонометрия затруднена из-за отсутствия прямой видимости и влияния вертикальной рефракции.

Методология. На кровле объекта устанавливаются высокочастотные GNSS-приемники. Данные обрабатываются в режиме RTK или Post-Processing относительно стабильных базовых станций, вынесенных за пределы зоны влияния объекта.

Преимущество. GNSS позволяет фиксировать низкочастотные колебания верха здания (раскачивание) с частотой до 20–50 Гц. Это единственный метод, дающий абсолютные координаты объекта в глобальной системе без накопления ошибки по высоте.

Наземное лазерное сканирование (TLS) как метод сплошного контроля

В отличие от точечного мониторинга, TLS позволяет получить «геометрический оттиск» всего сооружения.

Методология. Периодическое сканирование фасадов и несущих колонн с последующим созданием «облака точек». Алгоритмы сравнения (Cloud-to-Cloud или Cloud-to-BIM) выявляют выпучивания плоскостей, деформации прогонов и микросмещения, которые не оснащены геодезическими марками.

Преимущество. Возможность дистанционного измерения труднодоступных элементов без установки отражателей.

Практические примеры применения

Мониторинг высотных колебаний (опыт Москва-Сити)

При возведении башен комплекса использовались инклинометрические системы в связке с GNSS. Было выявлено, что солнечный нагрев фасада вызы-

вает отклонение верхушки здания в сторону, противоположную солнцу, на величину до 5–10 см в течение светового дня. Геодезический мониторинг позволил разделить температурные деформации и реальные осадки фундамента.

Наблюдение за большепролетными стадионами

При контроле состояния кровли современных стадионов применяются роботизированные тахеометры, синхронизированные с датчиками снеговой нагрузки. Это позволяет в реальном времени сопоставлять прогиб ферм с весом снежного покрова, подавая сигнал тревоги при достижении критических расчетных значений.

Интеграция данных и предиктивный анализ

Будущее мониторинга – в интеграции геодезии в общую среду SHM (Structural Health Monitoring). Данные измерений должны автоматически загружаться в цифровую модель (BIM), где программные комплексы проводят конечно-элементный анализ. Если фактическое смещение узла превышает расчетное более чем на установленный допуск, система автоматически уведомляет службу эксплуатации. Такой подход превращает «пассивное наблюдение» в «активную защиту».

Заключение

Мониторинг деформаций уникальных и высотных сооружений на современном этапе – это высокотехнологичный синтез оптики, спутниковой навигации и IT-аналитики. Переход от периодических циклов к непрерывному автоматизированному слежению позволяет минимизировать риск техногенных аварий и существенно продлить срок безопасной эксплуатации объектов. Главным вектором развития отрасли остается повышение автоматизации и внедрение интеллектуальных алгоритмов фильтрации «шумов» (погрешностей) для выделения истинных деформационных процессов.

Список литературы

1. Гайрабеков И. Г. Геодезический мониторинг деформаций зданий и сооружений : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М. : Юрайт, 2024. 186 с.
2. Середович В. А., Комиссаров А. В., Комиссаров Д. В. Наземное лазерное сканирование : монография. Новосибирск : СГГА, 2009. 261 с.
3. Брынть М. Я., Коугия А. С., Шолохов В. А. Опыт геодезического мониторинга высотных зданий с использованием роботизированных тахеометров и GNSS-технологий // Геодезия и картография. 2021. № 8. С. 14–22.
4. Илюхин Б. Л. Комплексное развитие городских территорий. реновация микрорайона // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 3 (29). С. 80–88.
5. Толпинская Т. П., Альземенова Е. В., Мамаева Ю. В. Основные направления реновационного процесса в преобразовании промышленных территорий под общественные пространства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 3 (29). С. 52–63.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОСАДОК ЗДАНИЙ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ В Г. АСТРАХАНИ

А. Н. Мармилов, С. П. Стрелков, И. Б. Гусейнова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются особенности деформаций зданий и сооружений, возводимых на слабых грунтах, характерных для территории города Астрахани. Приводятся основные причины возникновения осадок, а также рассматриваются геодезические методы наблюдений и контроля деформаций. Показана важность регулярного геодезического мониторинга для обеспечения надежности и безопасности эксплуатации зданий при сложных инженерно-геологических условиях.

Ключевые слова: геодезия, деформации, осадки зданий, слабые грунты, геодезический мониторинг, нивелирование.

This article examines the deformation characteristics of buildings and structures constructed on soft soils, typical of the city of Astrakhan. It identifies the main causes of settlement and discusses geodetic methods for observing and monitoring deformations. The importance of regular geodetic monitoring is demonstrated for ensuring the reliability and safety of buildings in challenging engineering and geological conditions.

Keywords: geodesy, deformations, building settlements, soft soils, geodetic monitoring, leveling.

Введение

В процессе эксплуатации зданий и сооружений возникают различные деформации, которые могут существенно влиять на их прочность, устойчивость и безопасность. Особенно актуальной данная проблема является для территорий, сложенных слабыми и водонасыщенными грунтами. Одним из таких регионов является город Астрахань, расположенный в дельте реки Волги.

Геодезический контроль деформаций позволяет своевременно выявлять осадки и смещения строительных объектов, оценивать их развитие и принимать необходимые инженерные решения. В связи с активной застройкой города и сложными природными условиями наблюдение за осадками зданий в Астрахани приобретает особую значимость.

Целью данной работы является рассмотрение причин возникновения осадок зданий на слабых грунтах и анализ геодезических методов их контроля на примере города Астрахани.

Понятие и виды деформаций зданий

Деформацией здания называют изменение его формы или положения в пространстве под воздействием внешних и внутренних факторов. К основным видам деформаций относятся:

- осадки;
- неравномерные осадки;
- крены;

- горизонтальные смещения;
- прогибы конструкций.

Наиболее опасными являются неравномерные осадки, так как они приводят к появлению трещин в стенах, перекосам конструкций и в отдельных случаях к аварийному состоянию сооружений.

Инженерно-геологические условия города Астрахани

Территория города Астрахани характеризуется сложными инженерно-геологическими условиями. Основание зданий часто представлено:

- илами;
- супесями и суглинками;
- водонасыщенными песками;
- просадочными и сжимаемыми грунтами.

Дополнительное влияние на деформации оказывают высокий уровень грунтовых вод, сезонные колебания влажности, а также антропогенные факторы, такие как уплотнение застройки и транспортные нагрузки.

Причины осадок зданий на слабых грунтах

Основными причинами возникновения осадок зданий в условиях Астрахани являются:

- недостаточная несущая способность грунтов основания;
- изменение гидрогеологических условий;
- неравномерная нагрузка от конструкций;
- ошибки при проектировании фундаментов;
- влияние близлежащего строительства.

Все перечисленные факторы могут приводить как к постепенным, так и к резким деформациям зданий.

Геодезические методы контроля осадок

Для наблюдения за осадками зданий применяются различные геодезические методы, среди которых основными являются:

- высокоточное нивелирование – основной метод определения вертикальных перемещений. На зданиях закрепляются осадочные марки, по которым периодически выполняются измерения превышений;
- тахеометрические измерения – используются для определения как вертикальных, так и горизонтальных смещений конструкций;
- спутниковые методы (ГНСС) – применяются при мониторинге крупных и ответственных объектов, обеспечивая высокую точность и возможность автоматизации наблюдений.

Регулярность и точность измерений позволяют выявлять динамику осадок и оценивать степень опасности деформационных процессов.

Заключение

Осадки зданий на слабых грунтах являются характерной проблемой для города Астрахани, обусловленной природными и техногенными факторами. Геодезический контроль деформаций позволяет своевременно выявлять опасные изменения и предотвращать развитие аварийных ситуаций.

Список литературы

1. Вдовенко А.В., Вдовенко В. А. Геодезический мониторинг деформаций зданий и сооружений: учебное пособие. М. : Инфра-Инженерия, 2021. 256 с.
2. Лапшин В. В. Геодезический мониторинг инженерных сооружений : учебник. М. : Недра, 2021. 312 с.
3. Чуркин В. И., Беляев А. С. Наблюдения за деформациями зданий и сооружений : учебное пособие. М. : Геодезиздат, 2022. 224 с.
4. Власов А. Н., Смирнов Д. А. Современные методы геодезического контроля осадок зданий на слабых грунтах // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2022. № 4. С. 45–52.
5. Кузнецов И. В. Применение спутниковых технологий при мониторинге деформаций сооружений // Геопрофи. 2021. № 6. С. 28–34.
6. Zolina T., Strelkov S., Kupchikova N., Kondrashin K. Monitoring of the collapse of the shores of reservoirs and the technology of their surface and deep fixing // E3S Web of Conferences : Key Trends in Transportation Innovation, KTTI 2019, Khabarovsk, 24–26 октября 2019 г. Khabarovsk : EDP Sciences, 2020. Vol. 157. P. 02011. DOI 10.1051/e3sconf/202015702011.
7. Горбунова А. Г., Капизова А. М. Экологическое районирование территории санитарно-защитной зоны газоперерабатывающего комплекса в Астраханской области // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 3 (29). С. 38–40.
8. Егорова И. А., Жуковский Р. С. Принципы архитектурно-градостроительного развития жилых кварталов 1950-1970-х гг. застройки в крупных сибирских городах // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2019. № 4 (30). С. 79–85.

УДК 69.059.4

КВАНТОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ КАК ОСНОВА БУДУЩЕГО GPS/GNSS

К. Г. Кондрашин, Е. А. Медведева, И. С. Пономарев

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье анализируется уязвимость спутниковых навигационных систем (GPS/GNSS) к глушению и подделке сигналов, что создает критическую угрозу для современной инфраструктуры. В качестве фундаментального решения рассматриваются принципы автономной квантовой навигации, не требующей внешних сигналов. Описаны два ключевых подхода: сверхточные инерциальные системы на холодных атомах и навигация по карте магнитного поля Земли с помощью квантовых магнитометров. Особое внимание уделено стратегическому значению этих разработок для оборонного сектора. В заключении обоснован переход к гибридной экосистеме, где квантовые технологии станут неуязвимым резервом и дополнением к GNSS.

Ключевые слова: квантовая навигация, GPS, GNSS, квантовые сенсоры, атомный гироскоп, атомный акселерометр, квантовый магнитометр, холодные атомы, инерциальная навигация, автономная навигация, глушение GPS (джемминг), спуфинг, навигация по магнитному полю, PNT (Positioning, Navigation and Timing).

The article analyzes the vulnerability of satellite navigation systems (GPS/GNSS) to jamming and signal tampering, which poses a critical threat to modern infrastructure. The principles

of autonomous quantum navigation, which does not require external signals, are considered as a fundamental solution. Two key approaches are described: ultra-precise inertial systems based on cold atoms and navigation on the Earth's magnetic field map using quantum magnetometers. Special attention is paid to the strategic importance of these developments for the defense sector. In conclusion, the transition to a hybrid ecosystem is justified, where quantum technologies will become an invulnerable reserve and complement to GNSS.

Keywords: *Quantum navigation, GPS, GNSS, quantum sensors, atomic gyroscope, Atomic Accelerometer, Quantum Magnetometer, cold atoms, Inertial navigation, autonomous navigation, GPS jamming, Spoofing, magnetic field navigation, PNT (Positioning, Navigation and Timing).*

Введение

Глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS), такие как GPS, ГЛОНАСС или Galileo, стали технологическим фундаментом современной цивилизации. От банковских транзакций и логистики до управления транспортом и работы смартфонов – точное время и позиционирование пронизывают все сферы жизни. Однако эта зависимость обнажила критическую уязвимость: слабый сигнал со спутников легко заглушить или подделать, что парализует инфраструктуру и создает прямые угрозы национальной безопасности. Поиск автономной, неуязвимой и точной альтернативы превратился в стратегическую задачу первой важности. На этом фоне квантовые технологии предлагают не эволюционное улучшение, а принципиально новый парадигмальный сдвиг – переход от пассивного приема внешних сигналов к активному измерению фундаментальных свойств пространства самим навигационным устройством. Данная статья посвящена анализу двух наиболее перспективных направлений квантовой навигации – инерциальных систем на холодных атомах и навигации по геомагнитному полю, а также оценке их потенциала для создания гибридных и абсолютно автономных систем позиционирования будущего.

Квантовая навигация, некогда считавшаяся областью фундаментальной науки, сегодня стремительно превращается в технологию, призванную совершить революцию в том, как мы определяем свое местоположение в пространстве. Эта революция рождается из осознания ключевого недостатка наших текущих систем – абсолютной зависимости от хрупкого сигнала со спутников. Глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS), такие как GPS, ГЛОНАСС или Galileo, стали невидимым каркасом современной цивилизации, управляя не только маршрутами на наших смартфонах, но и движением судов, полетами самолетов, работой финансовых сетей и наведением высокоточного оружия. Однако их сигнал, преодолевающий тысячи километров из космоса, крайне слаб и уязвим. Его можно заглушить (джамминг) мощной помехой или подделать (спуфинг), заставив приемник поверить в ложные координаты. В зонах военных конфликтов подавление GPS стало стандартной тактикой, делая бесполезной технику, которая от него зависит. Даже в мирных условиях сигнал теряется в «городских каньонах», не проникает под воду, под землю или внутрь массивных зданий. Экономические последствия сбоев колоссальны: по некоторым оценкам, один день без GPS мо-

жет стоить экономике США около 1 млрд долларов, а ежедневно из-за глушения страдают тысячи коммерческих рейсов. Именно эта хрупкость существующей системы заставляет научные и военные ведомства по всему миру срочно искать альтернативу, и квантовые технологии предлагают не просто резервный вариант, а качественно иной принцип навигации.

В отличие от спутниковой навигации, которая пассивно принимает внешний сигнал, квантовая навигация построена на идее автономного и сверхточного измерения движения самого объекта. Ее сердцем являются квантовые сенсоры – устройства, использующие фундаментальные свойства отдельных атомов или фотонов для измерения физических величин с беспрецедентной точностью. Существует два основных подхода. Первый – это развитие инерциальной навигации на новом уровне. Традиционные инерциальные системы, использующие механические гироскопы и акселерометры, вычисляют новое положение, отслеживая каждое ускорение и поворот от известной начальной точки. Их главный недостаток – накопление ошибки со временем, из-за чего они быстро «уплывают» от реальности. Квантовые аналоги, такие как атомные акселерометры и гироскопы, решают эту проблему. В них облака атомов, охлажденные лазерами до температур, близких к абсолютному нулю, выступают в роли идеальных и неизменных эталонов. Измеряя, как движение установки влияет на квантовое состояние этих атомов (например, с помощью атомной интерферометрии), можно вычислять ускорение и вращение с фантастической точностью. Такие системы теоретически способны накапливать ошибку всего в несколько сотен метров за несколько суток работы, в то время как классические инерциальные системы могут «набрать» километр погрешности всего за час.

Второй, еще более интригующий подход – это навигация по «отпечаткам» Земли. Австралийская компания Q-CTRL, лидер в этой области, реализовала его в своей системе Ironstone Opal. Эта система использует сверхчувствительные квантовые магнитометры, которые улавливают микроскопические вариации магнитного поля Земли. Поскольку геомагнитное поле неоднородно и имеет уникальные паттерны в каждой точке планеты, его можно использовать как гигантскую природную карту. Сравнивая показания датчиков в реальном времени с эталонной картой магнитных аномалий, система определяет местоположение без какой-либо связи с внешним миром. Ключевое преимущество здесь – полная пассивность и скрытность. Устройство ничего не излучает, его невозможно обнаружить, заглушить или обмануть с помощью радиоэлектронной борьбы. Для фильтрации помех, создаваемых самим транспортным средством (вибрации, электромагнитный шум двигателей), используется специальное программное обеспечение на основе искусственного интеллекта. Испытания показали ошеломляющие результаты: на земле Ironstone Opal продемонстрировала точность, в 50 раз превышающую точность стратегических резервных систем, а в воздухе – в 11 раз.

Гонка за квантовым навигационным превосходством носит глобальный характер и имеет ярко выраженный стратегический, в первую очередь оборонный, подтекст. В США исследования ведутся в нескольких ключевых направлениях. Ученые из Университета Южной Калифорнии при поддержке Минобороны работают над миниатюризацией атомных акселерометров, стремясь уменьшить их размер со стиральной машины до компактного прибора. Другие компании, такие как Infleqtion, при значительном государственном финансировании разрабатывают полные навигационные комплексы на основе интерферометрии холодных атомов, уже достигшие высокого уровня технологической готовности. Китай, согласно сообщениям, уже создал и, вероятно, применяет в интересах своей армии собственную квантовую навигационную систему на атомных акселерометрах и часах, позиционируя ее как абсолютное оружие в условиях подавленного эфира, которое не будет передаваться даже союзникам. Великобритания активно проводит практические испытания квантовых навигационных прототипов на военных кораблях, самолетах и даже в лондонском метро, подтверждая их «неглушимость». Именно военная сфера является сегодня основным драйвером и инвестором этих разработок, так как преимущества очевидны: подводные лодки смогут неделями не всплывать для корректировки курса, крылатые ракеты и дроны сохраняют точность наведения в условиях тотальной радиоэлектронной войны, а спецподразделения будут действовать в полной «радиотишине».

Однако будущее квантовой навигации не ограничивается полем боя. Ее коммерциализация и интеграция в гражданскую жизнь – вопрос времени и преодоления ряда серьезных технических барьеров. Сегодня главными препятствиями являются размер, стоимость и сложность оборудования. Самые точные квантовые сенсоры требуют вакуумных камер, систем лазерного охлаждения и сложной электроники, что делает их громоздкими и чрезвычайно дорогими, сравнимыми по цене с люксовым автомобилем. Для массового рынка, будь то автомобили или смартфоны, технология должна стать на порядки компактнее, дешевле и энергоэффективнее. Тем не менее путь от лабораторного прототипа до потребительского устройства хорошо известен по истории компьютеров и GPS-приемников. Ученые прогнозируют, что первые относительно компактные коммерческие системы могут появиться к 2030 году. Их внедрение откроет революционные возможности: сверхточная навигация автономных транспортных средств в тоннелях и подземных паркингах, руководство для хирургических роботов с точностью до доли миллиметра, помощь в ориентации слабовидящим людям внутри сложных общественных зданий и, наконец, надежное позиционирование в тех самых «проблемных» зонах – под землей, водой и в плотной городской застройке, где GPS бессилен.

Таким образом, квантовая навигация в обозримом будущем вряд ли полностью заменит спутниковые системы. Вместо этого мы станем свидетелями

становления гибридной, многослойной и отказоустойчивой экосистемы позиционирования. В этой экосистеме глобальный, но уязвимый сигнал GPS/GNSS будет служить для первоначальной привязки и периодической коррекции, в то время как автономные квантовые инерциальные системы или системы навигации по магнитному полю будут обеспечивать непрерывную и точную навигацию в любых условиях. Сигнал со спутников может быть улучшен за счет новых поколений квантовых атомных часов на самих спутниках, что повысит общую точность. Итогом этой технологической конвергенции станет мир, в котором понятие «потеря сигнала» для навигационных систем уйдет в прошлое. От транспорта и логистики до персональных гаджетов и обороны – везде будет гарантирована точность, надежность и безопасность определения местоположения. Это и есть суть грядущей революции: переход от навигации, зависимой от внешней милости слабого радиосигнала, к навигации, основанной на внутреннем, неуничтожимом и сверхточном измерении фундаментальных свойств самого мироздания.

Список литературы

1. Чесноков В. А. Анализ надежности и целостности GNSS-измерений при мониторинге инженерных сооружений // Инженерные изыскания. 2020. № 4.
2. Q-CTRL Новая квантовая навигационная система в 50 раз точнее традиционной GPS. 2023. URL: <https://science.mail.ru/news/1201-novaya-kvantovaya-navigacionnaya-sistema-v-50-raz-tochnee-tradicionnoj-gps/>.
3. Анцев Г., Рунов А., Аверкиев В., Добриневский А. Практическое применение квантовых магнитометров с оптической накачкой от АО «НПП «Радар ммс» // Электронные компоненты. URL: <http://elcomdesign.ru/uncategorized/prakticheskoe-primenenie-kvantovyh-magnitometrov-s-opticheskoy-nakachkoj-ot-ao-npp-radar-mms/>.
4. Тускаева З. Р., Фарниев О. У. Оценка экологической безопасности зданий // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 3 (37). С. 16–21.
5. Соловьева П. Д., Новинская Н. А. Актуальность архитектурного развития малых городов России // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 3 (37). С. 21–25.

УДК 69.059.4

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТОЧНОСТЬ СИСТЕМЫ ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ (GPS): КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ПОГРЕШНОСТЕЙ

С. Р. Кособокова, С. П. Стрелков, И. С. Пономарев

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье проводится системный анализ факторов, снижающих точность Глобальной системы позиционирования (GPS). Рассматриваются источники погрешностей, классифицированные по происхождению: ошибки спутникового и наземного сегментов, задержки сигнала в атмосфере (ионосферные и тропосферные), влияние многолучевости, шумы приемника и геометрический фактор (DOP). Подробно описываются современные

методы компенсации ошибок – от дифференциальных режимов (DGPS, RTK) и систем дополнения (SBAS) до точного точечного позиционирования (PPP) и гибридной навигации. Статья также затрагивает перспективные направления развития технологий высокоточного позиционирования.

Ключевые слова: GPS, точность позиционирования, источники погрешностей, ионосферная задержка, тропосферная задержка, многолучевость, эфемеридная ошибка, геометрический фактор DOP, дифференциальная коррекция DGPS, кинематика в реальном времени RTK.

The article provides a systematic analysis of the factors that reduce the accuracy of the Global Positioning System (GPS). The sources of errors classified by origin are considered: errors of the satellite and terrestrial segments, signal delays in the atmosphere (ionospheric and tropospheric), the influence of multipath, receiver noise and geometric factor (DOP). Modern error compensation methods are described in detail, from differential modes (DGPS, RTK) and augmentation systems (SBAS) to precise point positioning (PPP) and hybrid navigation. The article also touches on promising areas for the development of high-precision positioning technologies.

Keywords: GPS, positioning accuracy, sources of errors, ionospheric delay, tropospheric delay, multipath, ephemeris error, geometric DOP factor, DGPS differential correction, real-time RTK kinematics.

Введение

В современном технологически зависимом обществе Глобальные навигационные спутниковые системы (GNSS), ключевым представителем которых является американская система GPS (Global Positioning System), перестали быть просто инструментом навигации. Они превратились в невидимую, но критически важную инфраструктурную основу, обеспечивающую функционирование целых отраслей мировой экономики и безопасности. Точное позиционирование и, что не менее важно, синхронизация времени лежат в основе работы финансовых рынков и телекоммуникационных сетей, управления энергосистемами и логистическими цепями, наведения умных сельскохозяйственных машин и автономного транспорта. Однако парадоксальным образом эта повсеместная зависимость обнажила фундаментальную уязвимость: точность и доступность навигационных услуг отнюдь не являются абсолютными и гарантированными величинами.

Изначальная точность стандартного одночастотного GPS-приемника, декларируемая на уровне 5–10 м в идеальных условиях, на практике подвержена значительной деградации из-за сложного переплетения физических, технических и операционных факторов. Эти факторы возникают на всех этапах сложного пути радиосигнала – от генерации на борту спутника, движущегося по орбите на высоте более 20 000 км, до его обработки в микросхеме приемника пользователя. Сигнал, мощность которого сравнима с мощностью света далекой звезды, преодолевает ионосферу и тропосферу Земли, где его скорость искажается; отражается от зданий и земной поверхности, создавая ложные эхо; и, наконец, улавливается антенной, чье местоположение необходимо определить с максимальной точностью. Каждый из этих этапов вносит свою, порой существенную, погрешность в итоговый расчет координат.

Точность системы глобального позиционирования (GPS): классификация и анализ источников погрешностей

Точность определения координат с помощью Глобальной системы позиционирования (GPS) является интегральной характеристикой, зависящей от сложного комплекса факторов. Эти факторы возникают на всех этапах функционирования системы – от генерации сигнала на борту спутника до его обработки в приемнике пользователя. Понимание природы, величины и способов минимизации этих погрешностей критически важно для задач, требующих высокой надежности и точности, – от геодезической съемки и навигации автономных транспортных средств до финансовых транзакций, синхронизированных по времени. Все источники ошибок можно систематизировать по трем основным категориям: погрешности, связанные с космическим и наземным сегментами системы; ошибки, возникающие при распространении радиосигнала в атмосфере; погрешности, вносимые аппаратурой потребителя. Их совместное влияние, усиленное или ослабленное геометрией расположения спутников, определяет итоговую точность позиционирования.

Погрешности космического и наземного сегментов

Данная группа включает ошибки, источником которых является сама навигационная система. Ключевыми из них выступают эфемеридная погрешность и погрешность хода спутниковых часов. Эфемеридная погрешность обусловлена расхождением между фактическим положением спутника на орбите и расчетным положением, которое передается в навигационном сообщении. Несмотря на постоянное уточнение орбит наземным комплексом управления, эта ошибка обычно составляет около 3–5 м. Погрешность хода атомных часов спутника, хотя и крайне мала, также вносит вклад в общую ошибку, оцениваемый примерно в 1 м. Исторически значимым искусственным фактором был режим селективного доступа (Selective Availability, SA), при котором Министерство обороны США намеренно вносило ошибки в сигнал для гражданских пользователей, снижая точность до 30–50 м. Хотя с 2000 года этот режим отключен, техническая возможность его восстановления сохраняется, что остается потенциальным источником деградации точности.

Атмосферные погрешности: ионосфера и тропосфера

Наиболее существенные естественные погрешности возникают при прохождении радиосигнала через слои атмосферы Земли. Ионосфера – слой ионизированного газа на высотах 50–1 000 км – существенно замедляет скорость распространения сигнала GPS. Величина этой задержки непостоянна и зависит от солнечной активности, времени суток и географической широты. Для одночастотных гражданских приемников ошибка из-за влияния ионосферы может достигать 100 м днем, снижаясь до 3–6 м ночью. Даже с учетом ионосферной модели, передаваемой в навигационном сообщении, компенсация редко превышает 50 %. Тропосфера – нижний слой атмосферы – также вносит задержку, зависящую от температуры, давления и влажности. Ее вклад относительно стабилен и составляет единицы метров.

Геометрический фактор (Dilution of Precision, DOP)

Точность позиционирования принципиально зависит от геометрии расположения видимых спутников относительно приемника. Этот фактор количественно описывается семейством коэффициентов геометрического ухудшения точности (DOP). Идеальная геометрия – когда спутники равномерно распределены по небесной сфере – дает низкое значение DOP и минимизирует влияние всех прочих ошибок. Плохая геометрия, например, когда все видимые спутники сгруппированы в одной части неба, приводит к высокому DOP и резкому увеличению результирующей погрешности. Ключевыми производными являются PDOP (фактор ухудшения точности положения), HDOP (горизонтальной точности), VDOP (вертикальной точности) и TDOP (точности времени). На практике планирование высокоточных измерений включает анализ прогноза PDOP для выбора временного окна с наилучшей геометрией.

Погрешности, связанные с приемником и окружающей средой

Аппаратура потребителя вносит собственные ошибки, включая шум приемника, инструментальные задержки и, что особенно важно, ошибки из-за многолучевого распространения. Многолучевость возникает, когда сигнал приходит к антенне не только напрямую, но и после отражений от зданий, земли, водных поверхностей. Эти отраженные сигналы, пройдя больший путь, искажают измерение времени задержки, что в условиях городской застройки («эффект городского каньона») становится доминирующим источником ошибок, вызывающим характерные «скачки» позиции на карте. Качество антенны и сложность алгоритмов обработки сигнала напрямую влияют на устойчивость приемника к этому явлению.

Методы компенсации погрешностей и повышения точности

Борьба с описанными погрешностями ведется по нескольким направлениям, формируя иерархию методов с разным уровнем достигаемой точности.

1. *Использование многочастотных измерений.* Наиболее эффективный способ борьбы с ионосферной задержкой – использование двухчастотных (L1/L2, L1/L5) и многочастотных приемников. Поскольку ионосфера является диспергирующей средой, сравнение задержек сигналов на разных частотах позволяет вычислить и практически полностью устранить эту ошибку, снижая ее вклад до уровня менее 1 м.

2. *Дифференциальные методы (DGPS/RTK).* Эти методы основаны на использовании базовой станции с точно известными координатами. Станция вычисляет поправки к измеряемым псевдодальностям (DGPS) или фазам несущей (RTK) и транслирует их другим приемникам в зоне покрытия. За счет пространственной корреляции ошибок это позволяет компенсировать большую часть системных и атмосферных погрешностей. DGPS обеспечивает точность на уровне 1–3 м, а RTK – сантиметровую точность в реальном времени.

3. *Системы широкозонного дополнения (SBAS).* Такие системы, как американская WAAS, европейская EGNOS или российская SDCM, представляют собой реализацию дифференциального метода в региональном или

континентальном масштабе. Поправочные сигналы и данные о целостности системы передаются через геостационарные спутники, обеспечивая точность около 0,8–1,5 м, что критически важно для авиации.

4. *Точное точечное позиционирование (PPP)*. Это наиболее совершенный глобальный метод, не требующий локальной базовой станции. Он использует точные модели орбит и часов спутников, вычисленные международными службами, а также сложные модели атмосферных задержек. Современные решения PPP-RTK обеспечивают сантиметровую точность после нескольких минут инициализации и являются ключевой технологией для глобальных научных и коммерческих применений.

5. *Гибридная (сенсорная) навигация*. Для обеспечения непрерывности и надежности в сложных условиях (тоннели, городские каньоны) данные GNSS интегрируются с показаниями инерциальных измерительных блоков (IMU), одометров, барометрических высотомеров, лидаров и камер. Алгоритмы сенсорной фильтрации (например, Kalman filter) позволяют системе выдавать координаты даже при кратковременном отсутствии спутникового сигнала, экстраполируя позицию по данным инерциальных датчиков.

Заключение и перспективы

Точность GPS является переменным параметром, зависящим от множества факторов, а современные технологии фокусируются на измерении и компенсации этих погрешностей. Будущее высокоточной навигации – в конвергенции многосистемных GNSS, развитии корректирующих сетей (RTK/PPP) и глубокой интеграции с другими датчиками для создания отказоустойчивой инфраструктуры, необходимой для автономного транспорта и умных городов.

Список литературы

1. Мониторинг GPS по данным пункта слежения ИАЦ КВНО / Информационно-аналитический центр «КОРОЛЕВ». URL: <https://glonass-iac.ru/gps/Monitoring/>.
2. Принципы навигации [Электронный ресурс] // Информационно-аналитический центр «КОРОЛЕВ». URL: <https://glonass-iac.ru/guide/navfaq.php>.
3. GPS // Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/GPS>.
4. Золина Т. В., Стрелков С. П., Купчикова Н. В. и др. Мониторинг разрушения и обмеления водных объектов, берегоукрепительных сооружений в дельте реки Волги в рамках программы «Экология безопасного строительства» // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2020. Т. 47, № 4. С. 132–140. DOI 10.21822/2073-6185-2020-47-4-132-140.
5. Стрелков С. П., Кондрашин К. Г., Сорокин А. П., Никифорова З. В., Константинова Е. А. Рекомендации по рекультивации земель на площадке пнс, нарушенных в ходе строительства подъездной дороги к насосной станции, водовода и линии кабеля электропередачи (10 кв на 7-м разъезде жд Астрахань-Кизляр) // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2018. № 4 (26). С. 31–34.
6. Долотказина Н. С., Кожевникова Ю. Г. Особенности реновации городских территорий с учетом существующих ограничений // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2020. № 2 (32). С. 36–40.

РАЗРАБОТКА ГЕОКОГНИТИВНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ТЕРРИТОРИИ: ОТ ЗЕРКАЛЬНОГО ОТРАЖЕНИЯ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРОГНОЗИРОВАНИЮ

К. Г. Кондрашин, С. Р. Кособокова, И. С. Пономарев
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье исследуется разработка геокогнитивной модели для цифрового двойника территории. Показано, что интеграция ИИ и пространственного анализа превращает двойник в систему для осмысления и прогнозирования сложных процессов. На примерах градостроительства и экологии демонстрируется потенциал модели для поддержки решений. Делается вывод о переходе от цифрового отражения к инструменту интеллектуального управления.

Ключевые слова: цифровой двойник территории, геокогнитивная модель, искусственный интеллект, геопространственный анализ, умный город, моделирование, прогнозирование, управление инфраструктурой.

The article explores the development of a geocognitive model for a digital territory double. It is shown that the integration of AI and spatial analysis turns the double into a system for understanding and forecasting complex processes. The potential of the model for supporting decisions is demonstrated on the examples of urban planning and ecology. The conclusion is made about the transition from a digital reflection to an intelligent management tool.

Keywords: Digital territory double, geocognitive model, artificial intelligence, geospatial analysis, smart city, modeling, forecasting, infrastructure management.

Концепция цифрового двойника, зародившаяся в промышленном инжиниринге, сегодня переживает стремительную трансформацию, масштабируясь до уровня городов, регионов и целых экосистем. В самом общем виде цифровой двойник (ЦД) представляет собой виртуальную динамическую копию физического объекта или системы, которая синхронизируется с ним данными в реальном или близком к реальному времени и используется для анализа, моделирования и прогнозирования. Однако, когда речь заходит о территории, будь то мегаполис, природный бассейн или промышленный кластер, возникает принципиально новый вызов. Территория – это не просто совокупность зданий, дорог и коммуникаций, а сложнейшая система, включающая физические объекты, природные процессы, социально-экономические отношения, потоки людей и ресурсов. Традиционный геопространственный цифровой двойник, основанный на географических информационных системах (ГИС), обеспечивает точную локацию, визуализацию в 3D и отслеживание изменений во времени. Но для глубокого понимания, интерпретации и прогнозирования поведения такой системы этого недостаточно. Здесь на первый план выходит необходимость разработки *геокогнитивной модели* – концептуального каркаса, который наделяет цифровой

двойник способностью не только «отражать», но и «осмысливать» территорию, имитируя когнитивные процессы анализа, принятия решений и прогнозирования на основе пространственных данных.

От информационной модели к интеллектуальному двойнику: концептуальные основы

Ключевым отличием цифрового двойника от статической информационной модели является его динамическая и симуляционная природа. Информационная модель – это «снимок» системы в конкретный момент, в то время как цифровой двойник – это «живой» организм, постоянно обновляемый потоками данных от датчиков интернета вещей (IoT), систем дистанционного зондирования, социальных сетей и других источников. Геопропространственный контекст, обеспечиваемый ГИС, является фундаментом, превращающим абстрактную модель в привязанную к местности, масштабируемую и временную репрезентацию реальности.

Однако следующий эволюционный шаг – это переход от *реактивной* синхронизации к *проактивному* анализу. Геокогнитивная модель выступает в роли «мозга» цифрового двойника территории. Она интегрирует методы искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО), семантического анализа данных, теории сложных систем и когнитивной науки для достижения следующих целей:

- *понимание контекста и смысла* – модель учится распознавать не просто объекты (здание, дорога), а их функции, взаимосвязи и роль в системе (жилой квартал, магистраль, критическая инфраструктура). Например, она может интерпретировать совокупность данных о транспортных потоках, событиях в городе и погоде, чтобы понять причины возникновения пробки, а не просто зафиксировать ее наличие;
- *моделирование поведения и сценариев* – на основе выявленных закономерностей и правил геокогнитивная модель позволяет проводить сложные симуляции. Можно смоделировать не только распространение паводка в бассейне реки Янцзы, но и его каскадное воздействие на логистику, энергоснабжение и социальную сферу прилегающих территорий;
- *поддержка принятия решений* – модель трансформирует данные в объяснимые инсайты и прогнозы. Она может предлагать варианты решений (например, оптимальную конфигурацию общественного транспорта или план реагирования на ЧС) и оценивать их потенциальные последствия, выступая в роли интеллектуального советника для управленцев и планировщиков.

Технологический стек геокогнитивного цифрового двойника

Создание работающей геокогнитивной модели требует конвергенции нескольких передовых технологий, формирующих многослойный стек.

1. *Слой данных и интеграции.* Основу составляют мультимодальные пространственные данные: 3D-модели, созданные с помощью фотограмметрии и лидарной съемки с БПЛА и мобильных комплексов, данные ГИС, показания миллионов IoT-датчиков (от счетчиков воды до датчиков качества

воздуха), информация из BIM-моделей зданий, социологические и экономические данные. Задача слоя – обеспечить полноту, достоверность и актуальность информации.

2. *Слой платформы и вычислений.* Обработка таких объемов информации невозможна без облачных и распределенных вычислений. Платформа обеспечивает хранение, управление, очистку и связывание разнородных данных в единое семантическое пространство, где каждый объект и процесс имеет не только координаты, но и атрибуты, историю и логические связи.

3. *Аналитический и когнитивный слой.* Это ядро геокогнитивной модели. Здесь задействуются алгоритмы геопространственного ИИ для выявления пространственных паттернов и аномалий. Методы машинного обучения, включая глубокое обучение для анализа изображений и временных рядов, используются для построения прогнозных моделей (например, прогноза износа инфраструктуры или динамики развития районов). Технологии Natural Language Processing могут анализировать текстовые данные (обращения граждан, новости) для оценки социального климата.

4. *Слой интерфейса и взаимодействия.* Результаты работы модели визуализируются в интерактивных панелях управления (дашбордах), immersive-средах виртуальной и дополненной реальности. Это позволяет пользователям – от мэра города до инженера-эксплуатационника – «погружаться» в модель, взаимодействовать с ней и интуитивно понимать сложные взаимосвязи.

Внедрение геокогнитивных моделей в цифровые двойники территорий переходит из стадии концептуальных разработок в фазу активной практической реализации, демонстрируя измеримый трансформационный потенциал. Ключевые области применения раскрывают, как умная модель, способная к анализу и прогнозированию, решает комплексные проблемы управления.

Градостроительство и комплексное городское управление

Цифровые двойники городов становятся центральными «мозгами» для управления мегаполисами. Они объединяют данные о транспорте, энергетике, инфраструктуре, экологии и населении в единую динамическую модель, позволяя управлять городом как целостной системой. Практические результаты впечатляют.

1. Оптимизация и планирование. В Сингапуре цифровая копия Virtual Singapore используется для моделирования последствий строительства новых объектов на транспортные потоки и окружающую среду. Во французском Ренне аналогичная платформа помогла сократить время строительства станций метро на 70 %, а в китайском Куньмине – снизить пробки на 20 % за счет улучшенного управления транспортом;

2. Повседневный мониторинг и оперативное реагирование. Технологии вроде казахстанской Shark оцифровывают городскую инфраструктуру в режиме реального времени, фиксируя повреждения дорог, нечитаемые знаки или несанкционированные свалки. Это позволяет службам мгновенно реагировать, минимизируя неудобства для жителей;

3. Участие жителей и прозрачность. В том же Ренне жители могут видеть проекты развития районов на общедоступной 3D-карте и оценивать прогнозируемый уровень шума или загрязнения воздуха, что делает процесс принятия решений более открытым.

Оптимизация транспортной системы и логистики

Одно из наиболее эффективных применений цифровых двойников – моделирование и управление движением. Системы анализируют данные с сенсоров и камер в реальном времени, выявляют узкие места и позволяют тестировать решения до их внедрения.

1. Снижение заторов и выбросов. В Копенгагене интеграция данных о перемещениях и качестве воздуха позволила оптимизировать планирование велосипедных маршрутов и зеленых коридоров, что способствовало росту использования велосипедов на 20 % и улучшению экологии. В Барселоне внедрение двойника привело к снижению пробок на 12 %.

2. Управление сложной инфраструктурой. Цифровой двойник порта Роттердам отслеживает интенсивность движения по автодорогам и водным каналам, оптимизируя работу шлюзов и мостов, что критически важно для логистики.

Экологический мониторинг и устойчивое развитие

Геокогнитивные двойники служат мощным инструментом для охраны окружающей среды. Они интегрируют данные датчиков качества воздуха, шума, спутниковые снимки и климатические модели.

1. Прогнозирование и анализ. Системы позволяют моделировать распространение загрязнений, выявляя зоны риска и оценивая эффективность природоохранных мер, таких как введение зон с низким уровнем выбросов. Проект Destination Earth, инициированный ЕС, нацелен на создание цифрового двойника всей планеты для мониторинга экологических рисков и климатических изменений.

2. Управление ресурсами и катастрофами. Примером служит паводок 2024 года в Казахстане. Цифровой двойник мог бы смоделировать сценарии развития наводнения, точно определить зоны риска, скоординировать эвакуацию и ускорить оценку ущерба. Подобные превентивные меры реализуются в Ньюкасле (Великобритания), где двойник создан специально для защиты от стихийных бедствий.

Управление инфраструктурой и промышленностью

Цифровые двойники зданий, мостов, заводов и сетей позволяют перейти от планового к предиктивному (предсказательному) обслуживанию, предотвращая аварии и снижая затраты.

1. Повышение эффективности производства. На газокompрессорных станциях внедрение двойников, оптимизирующих нагрузку между агрегатами, позволило снизить расход топлива на 4 % без потери производительности, что дает значительный экономический эффект.

2. Контроль состояния объектов. Платформы, подобные двойнику города Нальчика, помогают в режиме реального времени выявлять несоответствия в использовании земель, планировать строительство дорог и прогнозировать аварийные ситуации в ЖКХ.

Кризисное управление и безопасность

Симуляция чрезвычайных ситуаций – одна из сильнейших сторон геокогнитивного моделирования.

1. Подготовка к ЧС. Двойники используются для моделирования распространения лесных пожаров, паводков или последствий техногенных аварий. Это позволяет не только разрабатывать, но и виртуально отрабатывать планы эвакуации и ликвидации последствий.

2. Безопасность на массовых мероприятиях. В Стокгольме с помощью симулятора прогнозируют поведение толпы на крупных событиях, чтобы оптимально организовать входы, выходы и повысить общую безопасность.

Эффекты и перспективы

Суммарный эффект от внедрения таких систем включает повышение операционной эффективности, экономию ресурсов, улучшение экологической обстановки и качества жизни горожан. По данным Всемирного экономического форума, системы цифровых двойников могут снижать расходы городского управления на 35 %.

Перспективным направлением является интеграция двойников территорий в концепции более высокого уровня, такие как метасознание – коллективное когнитивное пространство для согласованного решения глобальных проблем. Практические кейсы доказывают, что геокогнитивный цифровой двойник эволюционирует из инструмента визуализации в необходимую основу для разумного и устойчивого управления сложными системами.

Вызовы, этические аспекты и взгляд в будущее

Развитие геокогнитивных моделей сопряжено с серьезными вызовами. Технологические сложности включают обеспечение совместимости огромных массивов разнородных данных, создание эффективных и объяснимых алгоритмов ИИ, а также вопросы кибербезопасности таких критически важных систем. Не менее значимы этические и социальные риски: угроза приватности из-за тотального мониторинга, потенциальное усиление технократического управления и «диктатуры данных», а также риск принятия решений на основе смещенных (biased) алгоритмов.

Перспективы развития лежат в нескольких плоскостях. Во-первых, это углубление симбиоза человека и ИИ, где система не заменяет, а усиливает человеческий интеллект, предоставляя проработанные сценарии для принятия финального решения. Во-вторых, концепция «метасознания» или коллективного когнитивного пространства, обсуждаемая в футурологических исследованиях, предполагает интеграцию индивидуальных и машинных моделей принятия решений для глобального согласованного управления сложными системами. В-третьих, обязательным станет внедрение этических регламентов

и правовых рамок, регулирующих сбор данных, работу алгоритмов и ответственность за решения, принятые с помощью цифровых двойников.

Заключение

Разработка геокогнитивной модели для цифрового двойника территории знаменует переход от эпохи цифрового *отражения* к эпохе цифрового *понимания*. Это больше не просто инструмент для визуализации прошлого и настоящего, а когнитивный партнер для проектирования и безопасного тестирования будущего. Успех этой парадигмы зависит от сбалансированного междисциплинарного подхода, сочетающего передовые технологии в области геодезии, данных и ИИ с глубоким пониманием социальных, экономических и экологических процессов, а также с твердой приверженностью этическим принципам и целям устойчивого развития. В конечном итоге геокогнитивный цифровой двойник – это не просто модель территории, а инструмент для более разумного и ответственного управления нашим общим пространством.

Список литературы

1. Intellias. *Geospatial Digital Twins: An Overview of Digital Twin Technology and GIS* – Детальный обзор технологий создания цифровых двойников (IoT, AI/ML, облачные вычисления, GIS), их компонентов и разнообразных кейсов использования в урбанистике, телекоме и экологии.
2. Zuyfra. *Концепция цифрового двойника – роль и отличия от информационной модели* – Четкое разграничение понятий статической информационной модели и динамического цифрового двойника, акцент на симуляции и прогнозировании, примеры из промышленности.
3. Исанова А. В., Драпалюк Д. А., Дегтярева Д. А., Кириченко Д. В. Инструментарий BIM-моделирования при управлении и обслуживании энергоэффективных зданий и сооружений городских округов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 2 (36). С. 62–67.
4. Вилисова А. Д. Совершенствование управления строительным проектированием на базе облачных технологий в условиях цифровизации экономики // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 3 (37). С. 5–9.

УДК 325.111; 338.439

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОНОМНЫХ АГРОКОМПЛЕКСОВ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ

Ж. А. Зими́на

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Создание современных агрокомплексов в условиях городской среды направлено на обеспечение продовольственной безопасности населения, развитие экономики и улучшения экологической обстановки в городах. В целях оптимизации пространства в городской среде, которое позволит более эффективно использовать земельные ресурсы, обеспечить безопасное агропроизводство и создать благоприятные условия для

жизни и отдыха горожан, актуальным является развитие современных технологий строительства таких автономных агрокомплексов, как агрон небоскребы, вертикальные фермы, а также использование умных и экологически безопасных сельскохозяйственных сооружений. Проектирование и строительство объектов недвижимости с возможностью ведения сельскохозяйственного производства в условиях городской среды позволит уменьшить затраты на производство и транспортировку продуктов питания для городского населения, снизить негативное влияние сельхозпроизводства на окружающую среду и получить экологически чистые и безопасные для человека продукты питания.

Ключевые слова: *урбанизация, агрокомплекс, агрон небоскреб, вертикальная ферма, продовольственная безопасность.*

The creation of modern agro-complexes in urban environments is aimed at ensuring food security for the population, developing the economy, and improving the environmental situation in cities. To optimize urban space, enabling more efficient use of land resources, ensuring safe agricultural production, and creating favorable living and recreational conditions for city residents, the development of modern technologies for the construction of autonomous agro-complexes, such as agro-skyscrapers and vertical farms, as well as the use of smart and environmentally friendly agricultural structures, is essential. The design and construction of real estate capable of conducting agricultural production in urban environments will reduce the costs of producing and transporting food for the urban population, mitigate the negative impact of agricultural production on the environment, and produce environmentally friendly and safe food products.

Keywords: *urbanization, agro-complex, agro-skyscraper, vertical farm, food security.*

Городские агрокомплексы играют важную роль в обеспечении городов продуктами питания, а также в создании благоприятной среды для жизни горожан, представляя собой особые территории, где сочетаются городская инфраструктура и сельское хозяйство в одном пространстве. Это автономная целостная система агропредприятий, рынков, хранилищ, производственных центров и инфраструктурных объектов, расположенных в городской среде. Одними из крупных агрокомплексов, которые успешно функционируют сегодня, являются «Агрополис» в Сингапуре, «Боскоп» в Голландии, «Бруклин Грин» в Нью-Йорке. Они представляют собой целый комплекс вертикальных ферм, расположенных внутри специально созданных сооружений, где сельскохозяйственная продукция выращивается с применением передовых технологий органического земледелия и устойчивого развития [3, 4].

Однако при создании таких агрокомплексов существует ряд проблем, связанных с организацией пространства и интеграцией в городскую инфраструктуру, а также с управлением отходами и экологической устойчивостью [1, 3]. Таким образом, при строительстве агрокомплексов большое внимание необходимо уделять новым технологиям, одной из которых выступает вертикальная ферма.

Вертикальные фермы являются одной из наиболее популярных форм городского фермерства [2]. Вертикальная ферма представляет собой целое здание или его отдельную часть (например, крышу, фасад, балкон и т. д.), которое имеет инновационную конструкцию ярусного расположения плоскостей для выращивания различных культур, где создаются тепличные условия и происходит беспочвенное выращивание растений на гидропонных или аэропонных

установках. Поддержание необходимых климатических условий и подача питания осуществляются автоматизированно. На сегодняшний день существует несколько наиболее востребованных видов вертикальных ферм:

- гидропонные. В таких типах вертикальных ферм созданы все условия, необходимые для выращивания растений, а именно освещенность, температура и влажность. Данный вид вертикальных ферм является одним из самых популярных благодаря низким затратам на установку, а также благодаря простоте их использования. В 2020 году именно такие фермы занимали более 50 % всего мирового рынка;

- аквапонные. Данный вид ферм сочетает в себе свойства гидропонных ферм, но при этом дополнен элементами аквакультуры. Вода, заполняющая системы аквапоники, содержит рыбные отходы, которые в свою очередь богаты питательными веществами. Преимущества данного вида ферм заключаются в том, что благодаря устойчиво созданной природной среде, нет необходимости использовать дополнительные обеззараживающие средства, которые на сегодняшний день являются очень дорогостоящими;

- вертикальные фермы контейнерного типа. Внешне такие фермы напоминают транспортные контейнеры, используемые для перевозки грузов, однако внутри установлены специальные датчики, позволяющие осуществить мониторинг качества воды и воздуха. Также контейнеры оснащены капельно-оросительными системами полива, а благодаря светодиодному освещению есть возможность постоянно следить за состоянием растений. Преимуществом ферм данного вида является то, что они являются достаточно мобильными, поэтому есть возможность свободно перевозить такие фермы, беспрепятственно выращивая зелень в любом месте [5];

- вертикальное озеленение – способ оформления вертикальных конструкций зданий (фасадов, глухих торцевых стен, опорных стенок и стен цокольных этажей) в целях улучшения экологического комфорта, создания выразительного фасада, а также защиты от неблагоприятных внешних факторов и выделения в домах индивидуальных мест отдыха [4]. С развитием современных технологий и цифровизацией сельскохозяйственного производства такие системы могут успешно применяться в жилых зданиях, встраиваться в инфраструктуру современных городов. По мере повышения этажности возводимых зданий использование вертикального озеленения фасадов стало возможным только с применением дополнительных конструктивных элементов. Существует два типа конструкций для вертикального озеленения зданий и сооружений с повышенной этажностью: поддерживающие (дополнительные крепления, связанные со зданием) и жизнеобеспечивающие (специальные емкости с почвой).

В качестве дополнительного крепления к фасаду используются канаты, тросы, обрешетки. Для предотвращения разрушения конструкции от внешних факторов подбирается строительный материал и усиливаются требования к отделке. Вертикальное озеленение может быть сплошным или в виде отдельных элементов, например для озеленения простенков. Для вертикального озеленения в зданиях с повышенной этажностью популярны зеленые

стены, которые могут быть различного назначения: несущие, поддерживающие, ограждающие.

Благодаря этому озеленение может быть выполнено на всю высоту многоэтажного здания без применения вьющихся растений. Данная конструкция состоит из двойного фасада, у которой одна часть фасада зеленая. Существует три варианта конструкций зеленых стен: модульная, войлочная и контейнерная (рис. 1).

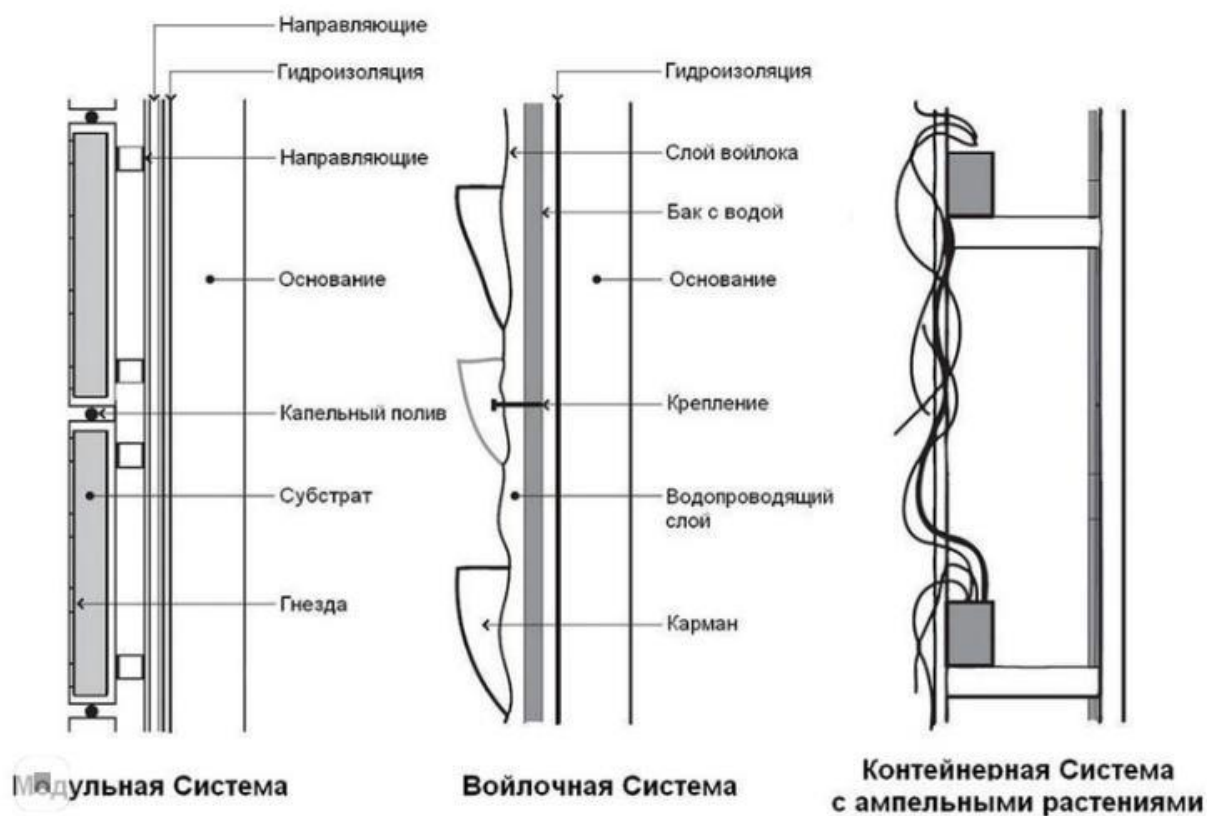


Рис. 1. Виды конструкций зеленых стен

Элементы вертикального озеленения могут применяться как на всей поверхности фасада, так и на отдельных его частях. Фасады с элементами вертикального озеленения не будут перегреваться и станут более выразительными. Кроме того, озеленение зданий позволяет внести разнообразие в монотонность серых городских кварталов [4]. В настоящее время элементы зеленой архитектуры широко применяются во многих странах. Фасады украшают вьющимися растениями в Европе и крупных городах США (рис. 2).

По прогнозам специалистов, к 2026 году мировой рынок вертикального земледелия вырастет до 9,7 млрд долларов. Более того, на данном рынке будет происходить и ежегодный прирост, который составит 20,2 % [3, 5]. В Соединенных Штатах уже создано более 2 тысяч вертикальных ферм. Ведущими лидерами мирового рынка являются компании Plenty, Bowery, Kalera и AeroFarms, которые могут работать 365 дней в году независимо от погодных условий и привлекают сотни миллионов долларов инвестиций [4].

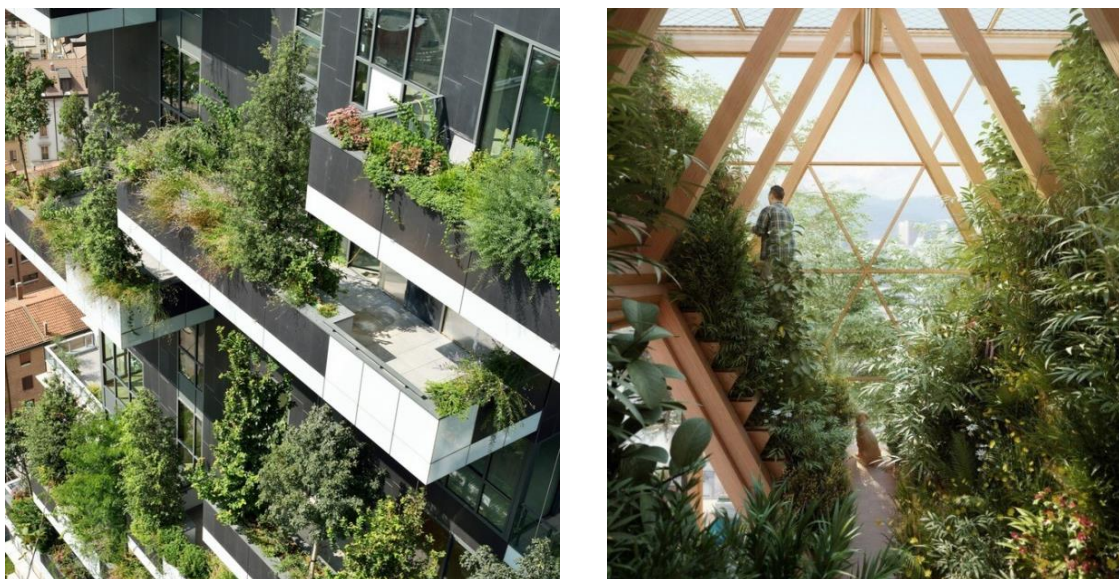


Рис. 2. Вертикальное озеленение в башне Bosco Verticale (вертикальный лес) и экомодуль в многоэтажном доме The Farmhouse архитектурной студии Precht

Однако, несмотря на масштабность городского фермерства в мире, стоит отметить, что в России данное направление пока еще находится в процессе становления, преимущественно из-за высокой стоимости производства. Несмотря на это, дефицит мировых земельных ресурсов, продолжающийся рост численности населения городского типа, популяризация здорового образа жизни, постоянное ухудшение природно-климатических условий и, наконец, необходимость обеспечения продовольственной безопасности на различных уровнях в итоге ускорят процесс внедрения технологий урбанизированного производства в стране.

Список литературы

1. Коваль Н. В., Протопопова Д. А. Инновационные технологии строительства вертикальных ферм в урбанистических условиях // Молодой исследователь Дона. 2021. № 1 (28). С. 62–67.
2. Подольская Т. В., Васюта Е. А., Плаксина А. Ю. Вертикальные фермы как ключевое направление интенсификации сельского хозяйства в условиях урбанизации // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13, № 5А. С. 294–304.
3. Насырова Ф. Ш. Вертикальные фермы в проектах жилых зданий современных архитектурных бюро // Наука, образование и экспериментальное проектирование : материалы Международной научно-практической конференции. М., 2020. С. 394–397.
4. Тотальное озеленение жилых зданий – перспектива или утопия? URL: <https://abgreen.org/totalnoe-ozelenenie-zhilyh-zdanij>.
5. Иванов А. В., Пойминова В., Маркелова В., Ижикова Т. Сборник информационных материалов по теме: «Аквапоника – технология сельского хозяйства будущего» (для оказания консультационной помощи сельхозтоваропроизводителям). Белгород, 2015. 46 с.
6. Лебедева Е. Н. Особенности природно-климатического формирования жилой среды при рефункционализации промышленных территорий «серого пояса» Санкт-Петербурга // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 1 (39). С. 79–84.
7. Кондрашин К. Г., Стрелков С. П., Петров Р. А., Курбатова Т. К., Многокритериальная система оценки воздействия автодорог селитебных зон на состояние человека // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. № 2 (40). С. 87–91.

УДК 336.7:004.942

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОНЦЕПЦИИ «ФАКТОРА ЛАТТЕ»: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОТИВ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ ПАТТЕРНОВ

В. И. Голоднова

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

Концепция «фактора латте» демонстрирует потенциальную экономическую эффективность через математическое моделирование, показывая то, как отказ от мелких ежедневных трат может привести к значительным сбережениям за счет сложного процента, однако в реальности ее эффективность ограничивается поведенческими паттернами, такими как когнитивные искажения и эмоциональные факторы, которые препятствуют последовательному соблюдению стратегии.

Ключевые слова: фактор латте, экономическая эффективность, математическое моделирование, поведенческие паттерны, личные финансы, сбережения, сложный процент, психология расходов, импульсивные покупки, финансовое поведение.

The concept of the “latte factor” demonstrates potential economic efficiency through mathematical modeling, showing how avoiding small daily expenses can lead to significant savings through compound interest, but in reality, its effectiveness is limited by behavioral patterns such as cognitive biases and emotional factors that hinder consistent adherence to the strategy.

Keywords: latte factor, economic efficiency, mathematical modeling, behavioral patterns, personal finance, savings, compound interest, psychology of spending, impulse purchases, financial behavior.

Концепция «фактора латте» была популяризована американским финансовым консультантом Дэвидом Бахом в его книге “The Automatic Millionaire” (2004). Идея проста: небольшие, но регулярные расходы на повседневные «роскоши», такие как кофе латте в кафе, накапливаются со временем и лишают человека возможности накопить значительные суммы. По мнению Баха, отказ от мелких регулярных трат и инвестирование сэкономленных таким образом средств может стать основой для достижения финансовой независимости. Этот принцип эволюционировал в узнаваемый символ культуры финансового минимализма, подчеркивающий важность осознанного контроля над импульсивными покупками.

Вместе с тем экономическая действенность так называемого «фактора латте» остается предметом дискуссий. С математической точки зрения его потенциал для накопления капитала представляется очевидным благодаря механизму сложного процента. Однако на практике реализацию этой стратегии часто ограничивают поведенческие факторы и психологические особенности, что ставит под сомнение ее универсальную применимость.

В настоящем анализе рассматриваются обе стороны вопроса – объективный математический расчет и субъективные поведенческие ограничения – с целью определить, насколько данная концепция реализуема в повседневной финансовой жизни человека.

Математическая сторона «фактора латте» в российских реалиях основана на тех же принципах сложного процента и регулярных аннуитетных взносов. Возьмем типичный сценарий для крупного города, например Москвы или Санкт-Петербурга в 2025–2026 году: человек покупает порцию латте или капучино в кофейне примерно за 270–300 рублей (средние данные по рынку на конец 2025 года 272–288 рублей за 300 мл латте/капучино). Предположим ежедневную покупку пять дней в неделю (будние и рабочие дни). Это дает примерно 5 400–6 000 рублей в месяц или 65 000–72 000 рублей в год.

Если вместо ежедневного латте эти деньги регулярно инвестировать под среднюю реалистичную годовую доходность 10–12 % (сбалансированный портфель из российских акций, корпоративных облигаций и ОФЗ; в 2025 году многие консервативные портфели показывали 12–18 % номинально, но для долгосрочного горизонта возьмем умеренные 11 % годовых), то через годы сумма вырастет значительно.

Рассмотрим расчеты для 30-летнего горизонта (от 30 до 60 лет – типичный период выхода на пенсию). Используем формулу будущей стоимости аннуитета:

$$FV = P \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r},$$

где P – ежемесячный взнос (возьмем среднее 5 700 рублей), r – месячная ставка (11 % годовых/12 $\approx$ 0,008333), n – количество месяцев (30 лет $\times$ 12 = 360).

Подставляя значения, получаем $FV \approx 11\,200\,000$ – $11\,500\,000$ рублей (при 11 % годовых). Это означает, что отказ от ежедневного латте может превратить примерно 2 000 000–2 160 000 рублей прямых трат ($72\,000 \times 30$) в 11+ миллионов рублей накоплений за счет reinvestирования процентов.

Если учесть среднюю инфляцию (по итогам 2025 года $\approx$ 5,6 %, прогноз на долгосрочный период часто берут 5–6 %), реальная доходность составит около 5–6 % годовых сверх инфляции. При эффективной реальной ставке 5,5 % будущая стоимость в сегодняшних деньгах будет порядка 4,8–5,2 миллиона рублей. Даже при консервативном сценарии (номинальная доходность 8–9 %, реальная $\approx$ 3–4 %) сумма все равно превысит 2,5–3,5 миллиона рублей.

Эти расчеты показывают, что в российских условиях математическая эффективность концепции остается очень высокой: мелкие регулярные расходы на кофе в кофейнях, суммируясь, эквивалентны весьма существенным инвестициям. Более того, с учетом альтернативных издержек такие траты не только уменьшают текущий бюджет, но и лишают человека значительного пассивного дохода в будущем, особенно на фоне высокой номинальной доходности рублевых инструментов в последние годы.

В моделях с переменными факторами (рост цен на кофе на 15–30 % за несколько лет, колебания ключевой ставки и доходности) эффективность

сохраняется. Например, при консервативной ставке 8 % номинально FV все равно превысит 6–7 миллионов рублей. Таким образом, математическое моделирование подчеркивает: «фактор латте» в России – это не простая мелкая экономия, а мощная стратегия капитализации времени, дисциплины и процентов в условиях относительно высокой номинальной доходности.

Несмотря на убедительные расчеты, поведенческие аспекты часто подрывают эффективность концепции. Психология финансов, изучаемая в поведенческой экономике (работы Даниэля Канемана и Ричарда Талера), объясняет это через когнитивные искажения.

Во-первых, эффект «ментального учета» (mental accounting): люди разделяют деньги на «ментальные счета» – траты на кофе воспринимаются как «маленькие удовольствия», а не как часть общего бюджета. Это приводит к недооценке накопительного эффекта. Исследования показывают, что мелкие расходы (менее 10 % от ежедневного бюджета) игнорируются, в то время как крупные покупки тщательно планируются.

Во-вторых, импульсивность и эффект настоящего (present bias): люди предпочитают немедленное удовлетворение или же, иными словами, награждение (вкусный латте сейчас) будущим выгодам (сбережения через 30 лет). Это усугубляется стрессом современной жизни – кофе становится частью повседневности, а не роскошью.

В-третьих, социальные факторы: в культуре потребления (особенно в таких урбанистических средах, как Амстердам, где кофе-шопы норма) отказ от латте может восприниматься как лишение, вызывая FOMO (fear of missing out), или же страх упущенной выгоды. Опросы указывают, что только 20–30 % людей, знающих про «фактор латте», успешно его применяют, остальным мешают привычки и окружение.

Наконец, гендерные и возрастные паттерны: молодые люди (миллениалы и Z) чаще поддаются импульсам, а женщины, по данным исследований, тратят больше на «эмоциональные» покупки. Таким образом, поведенческие барьеры делают концепцию менее эффективной, превращая ее в идеал, а не практику.

Сопоставление математического моделирования «фактора латте» и анализа поведенческих особенностей показывает принципиальный разрыв между теоретическим идеалом и сложной реальностью человеческих решений. Математический подход строится на допущениях о безупречной финансовой дисциплине, стабильной доходности инвестиций и систематических отчислениях. В этих условиях стратегия демонстрирует впечатляющие результаты: благодаря силе сложного процента капитал за 30 лет может увеличиться в 3–4 раза относительно первоначальных трат. К примеру, в российской действительности при годовой доходности 10–12 % отказ от ежедневной чашки кофе способен преобразовать 2 миллиона рублей потраченных средств в 11 миллионов сбережений. Это раскрывает суть стратегии как действенного механизма капитализации, где незначительные, но регулярные экономии со временем приобретают вес крупных инвестиционных вкладов.

Тем не менее поведенческие факторы вносят существенные коррективы, снижая практическую эффективность до 20–50 % от теоретического потенциала. Когнитивные искажения, включая гиперболическое дисконтирование (склонность завышать ценность сиюминутных удовольствий) и ментальный учет (тенденцию игнорировать мелкие расходы), регулярно приводят к срывам плана накоплений. Более того, концепция «фактора латте» часто подвергается критике за концентрацию на микроскопических привычках, что отвлекает внимание от системных проблем, таких как недостаточный уровень доходов или высокие обязательные расходы на жилье, транспорт и медицинское обслуживание.

Критики отмечают, что отказ от латте может снизить качество жизни, вызывая стресс и дискомфорт, без значительного влияния на общий бюджет. Более того, «поведенчески» это не работает, поскольку сэкономленные деньги часто «сгорают» на других импульсивных покупках, а не инвестируются.

В России это противоречие между теорией и практикой проявляется особенно отчетливо. С одной стороны, высокая номинальная доходность рублевых инструментов (ОФЗ, акции) усиливает математический эффект, делая концепцию привлекательной для среднего класса в мегаполисах, где цены на кофе выросли на 18–20 % за 2025 год. С другой – финансовое поведение россиян часто определяется экономической нестабильностью: опросы показывают, что многие предпочитают «жить здесь и сейчас» из-за инфляции и неопределенности, что снижает мотивацию к долгосрочным сбережениям. В российских источниках «фактор латте» позиционируется как напоминание об осознанных тратах, а не как строгий запрет на радости жизни. Критика в России эхом повторяет глобальную: это «удобная сказка» для экономных, но реальные накопления требуют фокуса на доходах, а не только на расходах. Например, в условиях 2025–2026 годов, с инфляцией 5–6 %, реальная эффективность стратегии падает, если не учитывать рост зарплат или дополнительные доходы.

Общую эффективность «фактора латте» можно оценить как умеренную: в идеальных моделях – высокая (рост капитала в 3–5 раз с учетом инфляции), но в реальности – низкая до средней, в зависимости от индивидуальных факторов. По данным поведенческой экономики, успех достигается только при комбинации математики с психологией: около 40–60 % людей, использующих автоматизированные инструменты (например, приложения вроде Т-Инвестиции или СберСбережения с автоплатежами), достигают лучших результатов, обходя ловушки импульсивности. Альтернативы включают:

- автоматизированные сбережения: приложения типа Acorns (аналог – российские сервисы вроде «Копилки» в Сбербанке) автоматически округляют покупки и инвестируют сдачу, минимизируя поведенческие барьеры. Это повышает соблюдение на 70–80 %, согласно исследованиям;

- геймификация: платформы с элементами игр (очки, бейджи за экономию) мотивируют через допамин, помогая преодолеть эффект настоящего. В России такие функции есть в приложениях вроде «Финансовый менеджер» от Альфа-Банка;

- интеграции с коучингом: персональные финансовые консультанты или онлайн-курсы сочетают расчеты с изменением привычек, повышая эффективность до 60–70 %;

- фокус на больших расходах: критики предлагают комбинировать «фактор латте» с анализом крупных трат (аренда, авто), где экономия дает большой эффект.

«Фактор латте» – это хороший пример того, как маленькие, но ежедневные траты со временем съедают наши деньги. Но эта идея работает только вместе с общим планом управления финансами: мало просто посчитать, что можно откладывать, нужно еще научиться контролировать свои повседневные привычки.

В России, где поход за кофе часто не просто жажда, а способ пообщаться, эта тема особенно близка молодым. Но чтобы она не осталась просто красивой теорией, ее нужно связать с нашими реалиями – удобными приложениями для накоплений, доступными финансовыми инструментами и конкретными шагами, которые можно сделать уже сегодня. Иначе это так и останется просто идеей, которую легко прочесть и так же легко забыть.

Сейчас, когда цены растут, а соблазнов много, идея «фактора латте» снова становится актуальной. Но ее суть не в том, чтобы просто перестать покупать кофе, а в том, чтобы постепенно изменить образ жизни и сделать накопления привычкой.

В будущем, с развитием технологий, появятся удобные инструменты, которые будут автоматически откладывать деньги и показывать результат. Тогда эта идея может стать не просто теорией, а реальным помощником для тысяч людей на пути к финансовой уверенности.

Список литературы

1. Бах Д. Автоматический миллионер: классическое руководство по финансовой независимости. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2016. 208 с.
2. Бах Д., Манн Д. Д. Фактор латте: почему вам не нужно быть богатым, чтобы жить богато. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2020. 160 с.
3. Канеман Д. Думай медленно... решай быстро. М. : АСТ, 2013. 656 с.
4. Талер Р. Новая поведенческая экономика. Почему люди нарушают правила традиционной экономики и как на этом заработать. М. : Манн, Иванов и Фербер ; Эксмо, 2017. 432 с.
5. Талер Р., Санстейн К. Нудж. Архитектура выбора. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2010. 336 с.

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ И ПОДДЕРЖКА МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В ЛНР

Ю. В. Шуева

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

В статье проводится исследование состояния и механизмов поддержки малого и среднего предпринимательства в Луганской Народной Республике в период ее интеграции в экономическое пространство Российской Федерации. Основное внимание уделяется анализу формирующейся институциональной среды, включая правовые основы и комплекс мер государственной поддержки, а также выявлению отраслевых приоритетов развития бизнеса, обусловленных задачами постконфликтного восстановления.

Ключевые слова: *малое и среднее предпринимательство, Луганская Народная Республика, государственная поддержка бизнеса, экономическая интеграция, восстановление экономики, институциональная среда, льготное финансирование, отраслевая структура, федеральные целевые программы.*

Abstract: The article examines the state and mechanisms of support for small and medium-sized enterprises in the Luhansk People's Republic during its integration into the economic space of the Russian Federation. The main focus is on analyzing the emerging institutional environment, including the legal framework and the range of government support measures, as well as identifying sectoral business development priorities driven by post-conflict recovery objectives.

Keywords: *small and medium-sized enterprises, Luhansk People's Republic, state support for business, economic integration, economic recovery, institutional environment, preferential financing, sectoral structure, federal target programs.*

После подписания федеральных конституционных законов о вхождении в состав Российской Федерации Луганской и Донецкой народных республик, а также Запорожской и Херсонской областей, начинается активный период восстановления всех сфер жизни и «выход на среднероссийские показатели» в этих регионах. В данной статье рассматривается развитие, функционирование и поддержка малого и среднего бизнеса в Луганской Народной Республике. Совсем недавно экономика рассматриваемых регионов казалась в подвешенном состоянии: утраченные торговые связи, нежелание и страх предпринимателей вкладываться в непредсказуемое будущее. Но сегодня открывается совершенно другая картина: по итогам 2025 года в Республике открыто более 38,5 тысяч субъектов малого и среднего предпринимательства – об этом информирует начальник управления развития предпринимательства Министерства экономического развития Республики Андрей Кулишов. К более поздней дате, в мае 2025 года, общее количество зарегистрированных субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) достигло 39 756, что демонстрирует рост на 7,5 % по сравнению с аналогичным периодом 2024 года и отражает динамичный процесс восстановления деловой активности. Параллельно наблюдается значительный, в 2,3 раза, рост количества самозанятых граждан,

число которых превысило 14 тысяч человек, что указывает на адаптацию населения к новым экономическим условиям и доступности специальных налоговых режимов. Эта позитивная динамика формируется на фоне комплексных мер государственной поддержки, реализуемых как на федеральном, так и на региональном уровне, и является ключевым индикатором интеграции экономики ЛНР в общероссийское пространство.

Одним из главных факторов развития малого и среднего предпринимательства является формирование благоприятной экономико-правовой среды. В основе регулирования данного сектора в Луганской Народной Республике, согласно официальной информации с портала Правительства ЛНР, лежит законодательство Российской Федерации. Формирование благоприятной правовой среды выступает важнейшим условием развития предпринимательства в ЛНР. В соответствии с официальной позицией Правительства Республики, регулирование деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства осуществляется в едином правовом поле Российской Федерации, что обеспечивает стабильность и унификацию деловых правил на всей территории страны.

Российское законодательство нацелено на системное снижение административной нагрузки, упрощение процедур регистрации и отчетности, внедрение цифровых сервисов, а также создание стимулов для инновационной деятельности и защиты прав интеллектуальной собственности. Это создает институциональные предпосылки для привлечения инвестиций и модернизации экономической структуры региона. Важно подчеркнуть, что в переходный период на новых территориях, включая Луганскую Народную Республику, в целях адаптации и стимулирования деловой активности могут действовать специальные преференциальные режимы, например, льготные налоговые ставки. Это требует от предпринимателей повышенного внимания к текущим изменениям в нормативно-правовом регулировании. На региональном уровне в ЛНР принимаются дополнительные законодательные акты и программы, которые конкретизируют и адаптируют федеральные меры поддержки к местным социально-экономическим условиям, тем самым повышая их адресность и эффективность.

Сравнительный анализ показывает, что ряд новых субъектов Российской Федерации демонстрирует положительную динамику в развитии МСП. При этом сохраняется необходимость уделять повышенное внимание территориям с низкой предпринимательской активностью, обеспечивая сбалансированный рост за счет адресных мер поддержки. Комплекс законодательных инициатив, направленных на защиту прав бизнеса и снижение бюрократических барьеров, объективно способствует сокращению сроков и издержек, связанных с регистрацией и лицензированием. Это, в свою очередь, создает условия для ускоренного запуска новых предприятий, стимулирует инновации, способствует росту числа субъектов МСП, увеличению занятости и в конечном счете устойчивому экономическому развитию Луганской Народной Республики.

Это позволяет бизнесу быстрее начинать работу, дает больше свободы для инноваций и способствует росту числа предприятий МСП, увеличению занятости и экономическому развитию Луганской Народной Республики.

Институциональная и финансовая поддержка предпринимательства выступает основным инструментом преодоления исторически сложившихся вызовов. Правительство ЛНР, в рамках реализации государственной политики, активно развивает инфраструктуру поддержки предпринимательства. Создаются и функционируют специализированные центры «Мой бизнес», консультационные пункты и бизнес-инкубаторы, где можно получить необходимые знания, правовые консультации, информацию о мерах финансовой и имущественной поддержки.

Деятельность этих центров не ограничивается консультациями, а включает в себя масштабные образовательные программы. Ярким примером является акселератор для малого бизнеса, организованный Центром «Мой бизнес» ЛНР, который предлагает предпринимателям интенсивное обучение по таким направлениям, как ведение бухгалтерского учета, менеджмент, поиск новых рынков сбыта и установление партнерских отношений с корпоративными заказчиками и инвесторами. Данные программы, включающие как общие тренинги, так и индивидуальное менторское сопровождение, направлены на качественное улучшение предпринимательских компетенций и рассматриваются как важный шаг к интеграции в федеральную экономическую систему, доступ к которой ранее был существенно ограничен.

Помимо специализированных центров существуют микрозаймы – льготные займы с процентными ставками от 1 % годовых на различные категории бизнеса и субсидии – гранты в форме субсидий на развитие бизнеса максимальная сумма которых 300 тысяч рублей. Фонд микрофинансирования ЛНР демонстрирует активную работу: если за весь 2024 год было выдано 8 микрозаймов на сумму 31,1 млн рублей, то лишь за первые четыре месяца 2025 года было выдано аналогичное количество займов на общую сумму 20,8 млн рублей, что свидетельствует об увеличении объемов и интенсивности финансовой поддержки, направленной на пополнение оборотных средств и приобретение оборудования.

На территориях, вошедших в состав Российской Федерации, действует программа льготного кредитования, ориентированная на предпринимателей из ключевых отраслей экономики. Данная мера позволяет субъектам МСП привлекать заемные средства по льготным процентным ставкам, что повышает их инвестиционные возможности. Особую значимость имеет федеральный контур поддержки через Корпорацию МСП. За три года предприниматели новых регионов, включая ЛНР, привлекли с государственной поддержкой 5,45 млрд рублей, из которых на долю Луганской Народной Республики пришлось 1,7 млрд рублей.

Центральным элементом данного контура выступает Национальная гарантийная система. Ее функционирование позволяет субъектам МСП привлекать финансирование, не располагая при этом значительным залоговым

имуществом. Данная мера приобретает особую значимость для предпринимателей, чьи материальные активы были подорваны в период предшествующей экономической нестабильности. Отдельным направлением поддержки служит предоставление государственных гарантий, призванных компенсировать повышенные риски, объективно сопутствующие хозяйственной деятельности в условиях прифронтового региона.

Параллельно реализуется имущественная поддержка. Она включает предоставление в льготную аренду объектов государственной и муниципальной собственности, а также создание специализированной инфраструктуры – промышленных парков и бизнес-инкубаторов. Эти площадки обеспечивают резидентов не только современными производственными и офисными мощностями, но и доступом к комплексной инженерной инфраструктуре и экспертному.

Кроме того, в ряде регионов активно создаются многофункциональные пространства типа «точек кипения», которые служат площадкой для коллективной работы, организации образовательных мероприятий и профессионального нетворкинга. Консультационно-информационная поддержка включает комплекс услуг: от бесплатных консультаций по правовым, налоговым и бухгалтерским вопросам, помощи в разработке бизнес-планов до проведения специализированных обучающих семинаров. Важным элементом является развитие цифровых сервисов – информационных порталов и систем онлайн-консультирования, которые позволяют предпринимателям оперативно получать ответы от экспертов и представителей государственных органов. Данные программы и меры содействуют в привлечении инвестиций и поиске партнеров, ускоряет развитие и расширение бизнеса в Республике.

Деятельность малого и среднего бизнеса в Луганской Народной Республике формируется под влиянием двух ключевых факторов: задачи восстановления разрушенной экономики и интеграции в общероссийское правовое и экономическое пространство. Это определяет ярко выраженную отраслевую специфику. Согласно Стратегии социально-экономического развития ЛНР, приоритетными для поддержки и развития являются сектора, обеспечивающие импортозамещение, продовольственную безопасность и базовую инфраструктуру. Сельское хозяйство и переработка сельхозпродукции – этот традиционно сильный сектор, получающий особую поддержку. Акцент делается на развитие тепличного хозяйства, птицеводства, выращивание овощей открытого грунта и создание современных перерабатывающих мощностей для увеличения добавленной стоимости. Это соответствует государственной программе РФ «Развитие сельского хозяйства» и федеральному проекту «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». Строительство, ремонт и производство строительных материалов – отрасль является драйвером восстановления жилого фонда, социальных объектов и дорожной инфраструктуры. Субъекты МСБ активно задействованы как подрядчики

в рамках Федеральной целевой программы (ФЦП) по восстановлению и развитию новых субъектов РФ, а также выполняют частные заказы. В торговле и логистике происходит переориентация товаропотоков с украинского на российский рынок. Возникает спрос на организации, занимающиеся дистрибуцией, складской логистикой и розничной торговлей товарами российского производства, что открывает ниши для местного бизнеса. Высокий спрос на коммунальные и бытовые услуги обусловлен необходимостью содержания и восстановления жилищно-коммунального комплекса, а также потребностями населения в доступных услугах. Направление ИТ-технологии и связь рассматривается как точка роста для диверсификации экономики. Поддержка оказывается проектам в сфере цифровизации Госуслуг, телекоммуникаций, разработки программного обеспечения, что также соответствует национальному проекту «Цифровая экономика РФ». При этом важно отметить, что в условиях ЛНР сохраняется высокий потенциал для развития импортозамещающих производств, в частности в сфере производства строительных материалов, продуктов питания, медицинских товаров и услуг, где наблюдается значительный неудовлетворенный спрос при относительно низком уровне конкуренции.

Предприниматели ЛНР сталкиваются с рядом объективных сложностей, зафиксированных в аналитических отчетах Министерства экономического развития ЛНР. Необходимость ремонта энергетических, транспортных и коммуникационных сетей, что повышает издержки для бизнеса на старте. Замена прежних поставщиков и каналов сбыта на интегрированные в российскую экономическую систему. Отток квалифицированных специалистов в прошлые годы и необходимость быстрого переобучения кадров под новые стандарты и технологии. Эти вызовы усугубляются общими рисками ведения деятельности в прифронтовом регионе, включая вопросы безопасности и логистические ограничения, что требует от предпринимателей и органов власти разработки специальных подходов к управлению рисками. Однако эти же вызовы формируют уникальные возможности. Доступ к общероссийскому рынку (более 140 млн потребителей) и участие в программах импортозамещения создают устойчивый спрос на локальную продукцию. Высокий объем восстановительных работ в рамках федеральных программ гарантирует загрузку для строительных, ремонтных и производственных компаний МСБ. Поддержка на двух уровнях: Предприниматели могут одновременно использовать меры федеральной поддержки (например, льготные кредиты от Корпорации МСП, Фонда развития промышленности) и целевые программы ЛНР, направленные на социально-экономическое развитие Республики. Доказательством эффективности этого подхода служит не только рост количества субъектов МСП, но и качественные изменения: наблюдается значительный рост объемов привлеченного финансирования в новых регионах в таких секторах, как сельское хозяйство (рост в 4,7 раза), обрабатывающее производство (рост в 1,9 раза) и реализация инфраструктурных проектов (рост в 9,6 раза), что указывает на постепенное смещение активности от чистой торговли к производственным и восстанавливающим

отраслям. Кроме того, успешными кейсами становятся примеры интеграции продукции агропромышленных компаний ЛНР и других новых регионов в федеральные торговые сети, где представлены такие товары, как растительное масло, сыры, овощи, мука и крупы.

Роль федеральных программ в развитии МСБ является системообразующей. В своей работе Тхор А. С. отмечает, что «для повышения роли малого предпринимательства в развитии рынка труда необходима комплексная стратегия, направленная на устранение указанных проблем и создание благоприятной среды для ведения бизнеса. Необходимо не просто давать деньги, а создать систему, которая поможет малому бизнесу развиваться. Ключевым элементом государственной политики поддержки малого предпринимательства является не просто предоставление финансовых ресурсов, а создание комплексной системы, обеспечивающей его жизнеспособность и устойчивое развитие» [5].

Ключевым инструментом являются федеральные целевые программы (ФЦП) и государственные программы РФ, действие которых распространено на новые субъекты. Они открывают для бизнеса ЛНР доступ к значительным финансовым ресурсам. Субъекты МСБ могут выступать исполнителями по государственным контрактам в сфере строительства, ремонта, поставки товаров и услуг в рамках этих программ. Крупные инфраструктурные проекты, реализуемые федеральными компаниями, создают мультипликативный эффект, обеспечивая заказами местные малые предприятия (стройматериалы, транспорт, услуги). Особый приоритет отдается бизнес-инициативам в сфере образования, здравоохранения, социального обслуживания, культуры и спорта, которые могут получать софинансирование или грантовую поддержку в рамках интеграционных мероприятий. Все эти меры реализуются в контексте национального проекта «Эффективная и конкурентная экономика», в рамках которого предприниматели получают доступ к десяткам цифровых сервисов и мер поддержки. Таким образом, отраслевая структура МСБ в ЛНР является прямым отражением текущих экономических задач: от обеспечения базовых потребностей до закладки основ будущего технологического развития, при активной поддержке как республиканских, так и федеральных институтов. Перспективы дальнейшего развития связаны с углублением диверсификации сектора МСП, постепенным снижением доли торговли в пользу производственных, перерабатывающих и высокотехнологичных отраслей, а также с повышением роли малого и среднего бизнеса в решении задачи достижения среднероссийских показателей занятости. В настоящее время, согласно общероссийским рейтингам, существуют регионы, где в МСБ занято более 52 % работающего населения, тогда как в аутсайдерах этот показатель не достигает и 22 %.

Для Луганской Народной Республики, обладающей значительным производственным и трудовым потенциалом, наращивание доли занятых в малом и среднем бизнесе является не только экономической, но и важнейшей

социальной задачей, способствующей стабилизации и устойчивому развитию региона в составе Российской Федерации.

Список литературы

1. В ЛНР приняли программу «Развитие малого и среднего предпринимательства» // RG.RU. URL: <https://rg.ru/2023/09/06/v-lnr-priniali-programmu-razvitie-malogo-i-srednego-predprinimatelstva.html>.
2. Информация о бесплатной маркетинговой поддержке субъектов МСП от Центра «Мой бизнес» ЛНР. (Администрация г. Красный Луч, 2025). URL: https://krasnyj-luch-r181.gosweb.gosuslugi.ru/ekonomika-i-investitsii/maloe-i-srednee-predprinimatelstvo/poleznaya-informatsiya/novosti_1182.html.
3. О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ ст. 14 (ред. от 29.05.2023) // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_52144/f37831cb86dea1959749e24d246234941eca66cd/.
4. Капша Е. С. Проблемы развития малого бизнеса в России в 2025 году // Молодой ученый. 2024. № 49 (548). С. 500–503.
5. Тхор А. С. Малое предпринимательство как фактор развития рынка труда региона: проблемы и перспективы // Студент года 2025 : сборник статей VII Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2025. С. 35–41.

УДК 332.12; 332.1

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕПЦИИ СМАРТ-СПЕЦИАЛИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

А. С. Тхор

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

Смарт-специализация, основанная на формировании уникальных компетенций и генерации новых знаний в приоритетных для территории отраслях, рассматривается в качестве стратегического инструмента преодоления сырьевой зависимости и повышения конкурентоспособности. Особое внимание уделяется механизмам интеграции субъектов МСП в региональные инновационные экосистемы, создаваемые в рамках данной концепции. Анализируются потенциал и вызовы, связанные с фокусировкой ресурсов на «окнах возможностей», что позволяет малым предприятиям трансформироваться из аутсайдеров в лидеров нишевых рынков. Статья демонстрирует, как смарт-специализация способствует переходу МСП от адаптационной модели к инновационно-проактивной, стимулируя кооперацию с научными центрами, доступ к специализированной инфраструктуре и целевому финансированию.

Ключевые слова: *смарт-специализация, малое и среднее предпринимательство, инновационная экосистема, региональное развитие, конкурентоспособность, нишевые рынки, кластерная политика, генерация знаний.*

Smart specialization, based on the formation of unique competencies and the generation of new knowledge in industries that are priority for the territory, is considered as a strategic tool for overcoming resource dependence and increasing competitiveness. Special attention is paid to the mechanisms for integrating SMEs into regional innovation ecosystems created within the framework of this concept. The potential and challenges associated with focusing resources on "windows of opportunity" are analyzed, allowing small enterprises to transform from outsiders to leaders in niche markets. The article demonstrates how smart specialization contributes to the

transition of SMEs from an adaptive model to an innovative-proactive one, by stimulating cooperation with research centers, access to specialized infrastructure, and targeted financing.

Keywords: *smart specialization, small and medium-sized enterprises, innovation ecosystem, regional development, competitiveness, niche markets, cluster policy, knowledge generation.*

В условиях глобальной трансформации экономик и обострения конкуренции за инвестиции и человеческий капитал регионы сталкиваются с необходимостью перехода от экстенсивной модели роста, основанной на эксплуатации природных ресурсов или дешевой рабочей силы, к модели, базирующейся на знаниях и инновациях. В этом контексте концепция смарт-специализации (Smart Specialisation Strategy, S3) утвердилась в качестве ключевого стратегического подхода к региональной политике. Концепция смарт-специализации заключается в формировании знаний на приоритетных видах экономической деятельности для достижения конкурентоспособных преимуществ выбранных территорий. Новые знания, инновационные решения являются важным фактором производительности [1]. Для малого и среднего предпринимательства (МСП), традиционно характеризующегося высоким инновационным потенциалом, но ограниченностью ресурсов, данная концепция открывает принципиально новые возможности. Она трансформирует роль МСП из адаптивного элемента экономики в проактивного агента изменений, интегрируя его в ядро региональной инновационной экосистемы. Цель данной статьи заключается в раскрытии механизмов влияния политики смарт-специализации на развитие МСП, анализе возникающих синергетических эффектов, а также в оценке потенциала и ограничений данного подхода для повышения конкурентоспособности как отдельных предприятий, так и региона в целом.

Концепция смарт-специализации принципиально отличается от традиционной отраслевой политики. Ее ядром является процесс стратегического предпринимательства, в ходе которого ключевые стейкхолдеры региона (власть, бизнес, научное сообщество, гражданское общество) совместно выявляют и выбирают ограниченное число приоритетных направлений развития. Эти направления определяются не только текущей силой региона, но и его специфическими «окнами возможностей» – нишами, где можно достичь лидерства благодаря уникальной комбинации имеющихся и создаваемых знаний, технологий и компетенций. Таким образом, смарт-специализация – это динамичный, основанный на диалоге процесс создания и коммерциализации новых знаний, нацеленный на диверсификацию экономики и ее переход к более высоким технологическим укладам.

Для сектора малого и среднего предпринимательства имплементация данной концепции имеет фундаментальное значение. Следуя ее логике, именно МСП часто становятся проводниками тех самых «новых знаний» и «инновационных решений», которые трансформируют приоритетные виды деятельности, по мнению А. С. Тхор, «создавая специализированные товары и услуги и способствуя диверсификации занятости» [3].

В рамках выбранных приоритетов формируются региональные инновационные экосистемы, которые объединяют исследовательские центры, университеты, крупные компании-якоря и множество малых предприятий. МСП получают прямой доступ к передовым научным разработкам, специализированной испытательной и лабораторной инфраструктуре, которая зачастую недоступна для них в индивидуальном порядке [4]. Это снижает издержки на НИОКР и позволяет сосредоточить усилия на прикладных, коммерциализуемых решениях. Во-вторых, смарт-специализация смещает фокус конкуренции с ценового давления на качество и уникальность. Предприятия, работающие в русле приоритетов региона, ориентируются на освоение нишевых, высокомаржинальных рынков, где конкуренция определяется не масштабом, а интеллектуальным капиталом и способностью к быстрой адаптации [5]. Это идеально соответствует природной гибкости малого бизнеса. В-третьих, политика смарт-специализации обеспечивает концентрацию и адресность мер государственной поддержки [6, 7]. Финансовые ресурсы, образовательные программы, инфраструктурные проекты фокусируются на поддержке именно тех кластеров и цепочек создания стоимости, которые были определены как приоритетные. Это минимизирует распыление средств и повышает эффективность их использования, позволяя малым предприятиям получать целевые гранты, льготные кредиты и инвестиции в рамках четко обозначенной стратегии.

Реализация концепции смарт-специализации предполагает развертывание конкретных механизмов, которые непосредственно вовлекают МСП в процесс создания добавленной стоимости. Одним из центральных инструментов является развитие технологических платформ и инновационных кластеров. Эти структуры выступают в роли коллективных посредников, организующих взаимодействие между участниками инновационного процесса. В рамках кластера малое предприятие, специализирующееся, например, на разработке специализированного программного обеспечения, может стать субподрядчиком для крупного промышленного холдинга, работающего над цифровизацией производства – ключевым приоритетом региона. При этом оно получает доступ не только к заказу, но и к совместным программам переобучения кадров, стандартизации и сертификации, которые финансируются из средств кластерного развития.

Еще одним важным механизмом является создание центров коллективного пользования (ЦКП) и инжиниринговых центров. Для МСП, особенно в сфере высоких технологий или биотехнологий, стоимость уникального оборудования зачастую неподъемна. ЦКП, созданные при университетах или научно-исследовательских институтах в рамках приоритетного направления, предоставляют малым компаниям и стартапам доступ к дорогостоящим аппаратно-программным комплексам на льготных условиях. Это кардинально снижает барьер для входа на рынок и позволяет проводить иссле-

дования и испытания прототипов, не имея собственной масштабной материальной базы. Критически важным является механизм «предпринимательского открытия» (entrepreneurial discovery process) [2], который лежит в основе выбора приоритетов. В отличие от директивного планирования, этот подход предполагает активное участие самих предпринимателей, менеджеров и инженеров в формировании стратегической повестки. Через сессии стратегирования, краудсорсинговые платформы и отраслевые ассоциации представители МСП получают возможность напрямую влиять на определение тех самых «окон возможностей», тем самым обеспечивая, что региональная стратегия будет отражать реальные потребности и потенциал бизнеса, а не только макроэкономические тренды.

Внедрение политики смарт-специализации, несмотря на свой значительный потенциал, сопряжено с рядом вызовов для малого и среднего предпринимательства. Во-первых, существует риск «стратегической замкнутости», когда чрезмерная фокусировка на узком наборе приоритетов может ограничить предпринимательскую инициативу в смежных или новых, еще не определенных областях. Предприятия, чья деятельность не попадает в утвержденный перечень, могут столкнуться с трудностями в получении поддержки, что создает эффект «внесистемных» игроков. Во-вторых, сама по себе интеграция в сложные инновационные экосистемы требует от менеджмента МСП новых компетенций: навыков проектного управления, ведения переговоров с научными организациями, защиты интеллектуальной собственности в рамках консорциумов. Неготовность к такому уровню кооперации может стать серьезным барьером.

Однако успешные кейсы демонстрируют, что преодоление этих вызовов приводит к качественному скачку в развитии МСП. Например, в регионах, выбравших приоритетом зеленую энергетику, малые предприятия, специализирующиеся на установке и обслуживании солнечных панелей или разработке систем энергомониторинга, получают доступ к льготным программам кредитования, государственным заказам на модернизацию коммунальной инфраструктуры и к пилотным площадкам для тестирования решений. Они перестают быть просто монтажными бригадами, становясь технологическими партнерами в реализации масштабной региональной стратегии. В агропромышленных регионах, сделавших ставку на «прецизионное земледелие» и биоинженерию, малые инновационные фирмы, разрабатывающие дроны для мониторинга полей или биопрепараты для защиты растений, интегрируются в цепочки создания стоимости крупных агрохолдингов, получая стабильный спрос и инвестиции в НИОКР [8]. Таким образом, происходит реализация ключевого тезиса концепции: именно через такие специализированные МСП и происходит «формирование знаний», ведущее к «конкурентоспособным преимуществам» территории.

Концепция смарт-специализации представляет собой мощный стратегический каркас для трансформации роли малого и среднего предпринимательства в региональной экономике. Смещая акцент с поддержки отдельных

предприятий на развитие целостных инновационных экосистем, она позволяет малым фирмам преодолеть традиционные ограничения в виде нехватки ресурсов и доступа к знаниям. Как отмечает цитируемое определение, ядром процесса является целенаправленное формирование знаний, где малый бизнес выступает не пассивным получателем, а активным генератором инновационных решений. Интегрируясь в эти экосистемы в рамках четко определенных приоритетов, МСП получают возможность концентрироваться на создании уникальных, наукоемких продуктов и услуг, выходя на нишевые глобальные рынки и напрямую влияя на рост производительности в регионе. Таким образом, смарт-специализация не просто способствует росту числа субъектов МСП, но и кардинально повышает их качественные характеристики, превращая их из аутсайдеров в лидеров технологического обновления. Е. С. Тхор определяет, что успех реализации данной концепции напрямую зависит от создания условий, при которых «наиболее результативным подходом к обеспечению устойчивого экономического развития регионов является органичное интегрирование отечественного экономического потенциала и долгосрочных инвестиций, сопровождаемое научно-экспертным консультированием со стороны ведущих специалистов в сфере государственного регулирования экономики» [9]. Смарт-специализация как раз и задает формат такого органичного интегрирования, где инвестиции следуют за стратегическим выбором, а научно-экспертное сопровождение обеспечивает эффективность их использования. В этом случае малое и среднее предпринимательство становится не объектом поддержки, а ключевым субъектом,двигающим экономику региона по пути устойчивого, основанного на знаниях развития.

Список литературы

1. Тхор Е. С. Развитие инновационных кластеров в регионах на основе стратегий смарт-специализации // Вестник Института экономических исследований. 2025. № 3 (39). С. 67–76.
2. Innovation in territories. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/innovation-territories_en.
3. Тхор А. С. Малое предпринимательство как фактор развития рынка труда региона: проблемы и перспективы // Студент года 2025 : сборник статей VII Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2025. С. 36–41.
4. Аккредитованным лицам доступна поддержка Корпорации «МСП» // Росаккредитация. URL: <https://fsa.gov.ru/press-center/news/24370/>.
5. Концепция «Умной специализации» (SMART Specialization). Что нужно сделать сегодня, чтобы занять достойное место на рынках будущего? // Агентство регионального развития Гагаузии. URL: <https://www.adrgagauzia.md/libview.php?l=ru&idc=340&id=3994&t=/precca/novosti/kontepiea-umnoi-cpetializatii-SMART-Specialization-cto-nujno-cdelati-cegodnea-ctobizaneati-doctoinoe-mecto-na-rinkah-budusego/>.
6. Доклад о предложениях по формированию благоприятной конкурентной среды для развития предпринимательства, раскрытию потенциала малого и среднего бизнеса. URL: <https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/eb4/Doklad.pdf>.
7. Ягофарова И. Д. Оценка эффективности мер государственной поддержки субъектов малого и среднего бизнеса в зарубежных государствах в современных условиях экономического развития // БИТ. 2023. № 2 (26). С. 41–45.
8. Прецизионное земледелие: сельское хозяйство будущего уже здесь // Свое фермерство. URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/precizionnoe-zemledelie-sel-skoe-hozjajstvo-buduschego-uzhe-zdes>.

9. Тхор Е. С., Тхор С. А., Макарова Е. И. Теоретико-методологические основы обеспечения сбалансированного регионального развития // Региональная экономика и управление. 2025. № 3 (83).

10. Владыка М. В., Костенко Е. И., Бурдинская Д. М. Развитие отраслевой специализации на основе конкурентных преимуществ территорий // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 5 (389). С. 493–497.

УДК 330.342:336

ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО ФИНАНСОВОГО ДОВЕРИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

И. Е. Фадеева¹, С. В. Богачкова², М. А. Гвоздарев²

*¹Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия);*

*²Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
(г. Москва, Россия)*

Современная экономика характеризуется ускоренной цифровой трансформацией, существенно изменяющей механизмы формирования доверия в финансовой сфере. Цифровые технологии – блокчейн, искусственный интеллект, системы кибербезопасности и регулятивные технологии – выступают ключевыми факторами трансформации институциональных моделей доверия. Доверие традиционно рассматривается как фундаментальный элемент экономических взаимодействий, обеспечивающий снижение транзакционных издержек и неопределенности. В финансовой сфере доверие исторически формировалось на основе институциональных гарантий – лицензирования, страхования вкладов, правового регулирования и репутации организаций. Цифровая трансформация финансового сектора приводит к качественному изменению данной модели. На смену институциональному доверию постепенно приходит технологическое доверие, основанное на надежности алгоритмов, криптографических протоколов и цифровой инфраструктуры.

Ключевые слова: финансовое доверие, цифровая трансформация, блокчейн, искусственный интеллект, кибербезопасность, RegTech.

The modern economy is characterized by accelerated digital transformation, which significantly alters the mechanisms of trust formation in the financial sector. Digital technologies – blockchain, artificial intelligence, cybersecurity systems, and regulatory technologies (RegTech) – are key factors transforming institutional models of trust. Traditionally, trust has been viewed as a fundamental element of economic interactions, helping to reduce transaction costs and uncertainty. In the financial sphere, trust has historically been built on institutional guarantees such as licensing, deposit insurance, legal regulation, and the reputation of organizations. The digital transformation of the financial sector leads to a qualitative shift in this model. Institutional trust is gradually being replaced by technological trust, based on the reliability of algorithms, cryptographic protocols, and digital infrastructure.

Keywords: financial trust, digital transformation, blockchain, artificial intelligence, cybersecurity, RegTech.

Трансформация доверия в цифровой финансовой среде. В условиях цифровизации формируется многоуровневая структура доверия, включающая

личное, институциональное и технологическое измерения. Личное доверие сохраняет значение, однако механизмы его формирования изменяются: репутация все чаще определяется цифровыми следами, рейтингами и алгоритмической оценкой рисков.

Системное доверие смещается в сторону доверия к цифровой инфраструктуре – протоколам безопасности, регулятивным механизмам и технологическим платформам. Исследования показывают, что надежность технологической среды становится одним из ключевых факторов доверия пользователей к финансовым сервисам. Таким образом, технологическое доверие формируется как самостоятельный элемент экономической системы, интегрирующий институциональные и поведенческие аспекты.

Технологические основы формирования финансового доверия. Блокчейн обеспечивает прозрачность, неизменность и децентрализацию финансовых транзакций, снижая риски манипуляций и транзакционные издержки. Использование распределенных реестров, в том числе в проектах цифрового рубля, способствует укреплению доверия к государственным и частным цифровым финансовым инструментам.

Искусственный интеллект и машинное обучение применяются для управления рисками, выявления мошенничества и персонализации финансовых услуг. Автоматизация аналитических процессов повышает точность решений и снижает влияние человеческого фактора, что положительно отражается на уровне доверия клиентов к финансовым организациям.

Рост доли безналичных платежей сопровождается развитием многофакторной аутентификации, биометрических технологий и криптографической защиты данных. Усиление кибербезопасности является необходимым условием поддержания доверия в условиях роста цифровых угроз.

Регулятивные технологии автоматизируют процедуры соблюдения нормативных требований, повышают прозрачность и снижают операционные риски. RegTech выступает важным инструментом укрепления институционального доверия и повышения устойчивости финансовой системы.

Интегративная модель технологического доверия. На основе проведенного анализа технологических основ формирования финансового доверия предлагается концепция интегративной модели технологического доверия, которая объединяет институциональные, поведенческие и технологические аспекты в единую систему. Интегративная модель технологического доверия представляет собой трехуровневую систему, в которой каждый уровень выполняет специфические функции и взаимодействует с другими уровнями через механизмы обратной связи и взаимного усиления:

1. Технологический уровень (базовый) – формирует инфраструктурную основу доверия через внедрение и функционирование цифровых технологий:

- блокчейн-технологии обеспечивают прозрачность, неизменность и децентрализацию финансовых транзакций, создавая технологическую гарантию достоверности информации;

- искусственный интеллект и машинное обучение реализуют персонализацию услуг, прогнозную аналитику рисков и автоматизированную защиту от мошенничества;

- системы кибербезопасности (многофакторная аутентификация, биометрия, шифрование) защищают пользовательские данные и транзакции;

- RegTech-решения автоматизируют процессы соответствия нормативным требованиям и повышают прозрачность регулирования.

2. Институциональный уровень (промежуточный) – создает правовые, регулятивные и организационные условия для функционирования технологического доверия.

3. Поведенческий уровень (верхний) – отражает восприятие технологий пользователями и их готовность к взаимодействию с цифровыми финансовыми услугами:

- пользовательский опыт влияет на формирование позитивного или негативного отношения к цифровым сервисам;

- социальное доверие и культурные факторы определяют склонность к принятию инноваций и готовность делегировать функции контроля технологиям;

- восприятие рисков формирует индивидуальные стратегии поведения в цифровой финансовой среде.

Интегративная модель функционирует на основе синергетического взаимодействия всех трех уровней. Технологический уровень обеспечивает техническую возможность формирования доверия, институциональный – создает правовую и организационную легитимность, а поведенческий – определяет реальное принятие технологий пользователями. Слабость любого из уровней снижает общий уровень доверия в системе.

Взаимодействие происходит по следующим каналам:

- технологии влияют на институты: внедрение новых технологий требует адаптации регулятивных механизмов и создания новых правовых норм;

- институты влияют на поведение: качество регулирования и защита прав потребителей формируют уверенность пользователей в безопасности цифровых финансов;

- поведение влияет на технологии: спрос на удобные и безопасные решения стимулирует технологические инновации;

- обратная связь между уровнями создает динамическую систему, способную адаптироваться к изменяющимся условиям.

Предложенная интегративная модель может быть использована как аналитический инструмент для оценки состояния доверия в конкретных сегментах финансового рынка, а также как основа для разработки стратегий повышения доверия со стороны финансовых институтов, регуляторов и разработчиков технологий. Модель позволяет идентифицировать узкие места в системе доверия и целенаправленно воздействовать на проблемные области.

Заключение. Цифровая трансформация финансовой сферы приводит к формированию технологического доверия как нового социально-экономического института. Современные цифровые технологии создают условия для повышения прозрачности, безопасности и эффективности финансовых взаимодействий, однако одновременно формируют новые риски и вызовы. Укрепление финансового доверия требует комплексного подхода, сочетающего развитие технологий, совершенствование регулирования и повышение цифровой грамотности населения.

Список литературы

1. Махалина О. М., Махалин В. Н. Эволюция финансового сектора экономики в условиях давления технологий искусственного интеллекта // *Beneficium*. 2024. № 3 (52). С. 60–67.
2. Санина А. Г., Семенова А. М., Стырин Е. М., Атаева А. Г. Цифровое доверие как основа датацентричного управления: результаты опросного эксперимента // *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*. 2025. № 1. С. 168–194.
3. Гаврилова Э. Н. Искусственный интеллект в финансовой сфере: эволюция, возможности и перспективы использования // *Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление*. 2024. № 3 (50). С. 23–30.
4. Карапетян Р. В., Карапетян С. А. Р. Доверие к цифровым инструментам финансовой сферы: экономико-социологический подход // *Экономика и управление*. 2022. № 2. С. 122–131.
5. Литвин В. В. Доверие на финансовом рынке и стабильность российского банковского сектора: механизм взаимовлияния // *Финансовые рынки и банки*. 2023. № 6. С. 102–111.

УДК 336.145

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛНЕНИЯ СМЕТЫ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Ю. Ю. Корниенко, Т. А. Болотова

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

Смета бюджетных средств является официальным финансовым документом, регулируемым нормативами Минфина РФ. В условиях реформирования бюджетной системы России бюджетная смета сталкивается с рядом проблем, связанных с точностью, прозрачностью и оперативностью предоставляемых в ней данных. В статье рассмотрены ключевые проблемы в области формирования и исполнения сметы бюджетных средств, а также предложены возможные пути их решения.

Ключевые слова: смета бюджетных средств, проблемы, расходы, автоматизация, контроль.

The budget estimate is an official document regulated by the regulations of the Ministry of Finance of the Russian Federation. In the context of the reform of the Russian budget system, the budget estimate faces a number of challenges related to the accuracy, transparency, and timeliness of the data provided. This article explores the key issues in the formation and execution of the budget estimate and suggests possible solutions.

Keywords: budget estimates, problems, expenses, automation, control.

Согласно ст. 6 Бюджетного кодекса РФ смета бюджетных средств представляет собой официальный документ, который определяет лимиты обязательств учреждения в соответствии с системой классификации расходов бюджета [1]. Этот документ разрабатывается, утверждается и ведется в соответствии с порядком, установленным главным распорядителем бюджетных средств, ответственного за данное учреждение, при соблюдении общих требований, прописанных в приказах Минфина РФ.

Приказ Минфина РФ № 112н устанавливает основные нормативы, регулирующие порядок формирования и исполнения таких смет. На основе этого нормативного акта главный распорядитель средств разрабатывает и внедряет для своих подведомственных организаций собственную методику составления, утверждения и ведения бюджетных смет, обеспечивая единый подход в рамках своих структур [2].

В условиях быстро меняющейся экономической среды и увеличения требований к прозрачности и эффективности управления финансовыми ресурсами, сфера формирования и исполнения бюджетной сметы сталкивается с рядом современных проблем. Эти проблемы требуют не только теоретического переосмысления подходов к бюджетному планированию и контролю, но и внедрения конкретных технических и организационных решений, повышающих качество процессов и результативность использования бюджетных средств.

Одной из наиболее актуальных проблем является недостаточная точность и своевременность планирования бюджета. Некорректное составление бюджетной сметы могут негативно сказаться на целевом и эффективном использовании бюджетных средств, поэтому контроль за этим аспектом финансово-хозяйственной деятельности государственных и муниципальных учреждений является одним из ключевых и одновременно наиболее трудоемких этапов проверки, обеспечивающим соблюдение правил и рациональное расходование средств [7, с. 65]. Нередко при подготовке сметы происходят ошибки из-за неполных данных, слабой аналитической базы, а также отсутствия учета внешних факторов. В результате возникают ситуации перерасхода средств или их недоиспользования, что мешает реализации важных государственных программ. Оказавшись в такой ситуации, организации сталкиваются с необходимостью срочных корректировок и перераспределения ресурсов, что тормозит выполнение целей бюджета. В качестве решения данной проблемы рекомендуется внедрение автоматизированных систем поддержки принятия решений, таких как системы бизнес-аналитики, позволяющих интегрировать данные из различных источников, проводить моделирование сценариев и автоматически генерировать прогнозы финансовых показателей.

Следующей значимой проблемой является низкая прозрачность и недостаточный контроль за исполнением бюджетной сметы. Контроль финан-

совой деятельности государственных и муниципальных учреждений, перешедших на новый механизм финансирования, стал особенно важным в последнее время для их учредителей и контролирующих органов. Это связано с реализацией масштабной бюджетной реформы, проводимой Правительством РФ, а также с ростом требований к качеству предоставляемых государственных услуг и эффективности использования выделенных бюджетных средств. В результате возрастает необходимость совершенствования процедур проведения контрольных мероприятий, направленных на обеспечение целевого и рационального расходования средств [3, с. 126]. В ряде случаев возникают случаи злоупотреблений или перерасходов, что подрывает доверие общества и снижает эффективность финансового управления. Особенно остро эта проблема проявляется в условиях высокого уровня бюрократизации процессов утверждения и отчетности, когда большое число документов задерживают процесс отслеживания расходования средств. Для решения этой задачи необходима масштабная цифровизация бюджетных процессов, например, использование системы ГИИС «Электронный бюджет», которая позволяет автоматизировать сбор и обработку данных, обеспечивая прозрачный контроль за расходами и выполнением плановых показателей.

Еще одной серьезной проблемой является избыточная бюрократия и низкая оперативность в внесении изменений в бюджет. В условиях постоянно меняющихся внешних обстоятельств такие замедленные процедуры создают значительные задержки в перераспределении средств или корректировке планов [5, с. 97]. Например, в периоды кризиса или непредвиденных событий, таких как санкционные ограничения или природные катаклизмы, требуется быстро адаптировать бюджет к новым условиям. Одним из способов решения этой проблемы является автоматизация процедур внесения поправок и корректировок с помощью специальных модулей в автоматизированных системах, таких как интегрированные платформы электронных бюджетов [8, с. 78]. Одним из успешных решений стало внедрение системы «Бюджет-онлайн», которая позволяет руководителям муниципалитетов и региональных ведомств оперативно вносить поправки и получать аналитическую оценку их воздействия. Также важно вводить четкие регламенты и полномочия для быстрого одобрения изменений в случае особых обстоятельств, что в практике успешно реализовано в некоторых регионах России при использовании системы электронных решений для оперативного перераспределения бюджетных средств [4, с. 256].

Еще одной актуальной проблемой является недостаточное использование инновационных методов при планировании бюджета, таких как сценарный анализ, моделирование и прогнозирование рисков. Традиционные методы составления бюджетов основаны на статичных данных и ограниченном анализе, что не позволяет учитывать возможные внешние

изменения, такие как экономический спад, изменение налоговой политики или глобальные кризисы [6, с.185]. В результате бюджетный план может оказаться неэффективным при изменении ситуации. Например, для повышения гибкости бюджетных решений возможно активное внедрение систем моделирования сценариев, использующие методы искусственного интеллекта и машинного обучения. Они позволяют на основе уже имеющихся данных и текущих трендов создавать модели изменения затрат и доходов, что значительно повышает качество решений и способствует более точному управлению ресурсами.

Таким образом, основные проблемы, связанные с разработкой и исполнением бюджетной сметы, требуют комплексных решений, включающих в себя автоматизацию процессов с помощью инновационных информационных технологий, повышение компетентности специалистов и развитие новых методов аналитики. Внедрение систем бизнес-аналитики, расширение использования электронных платформ и создание условий для быстрого реагирования на внешние вызовы позволяют значительно повысить эффективность бюджетного управления. Эти меры не только укрепляют уровень доверия к системе публичных финансов, но и способствуют реализации государственных программ в более сжатые сроки и с большим эффектом для общества.

Использование конкретных технологий и практик, таких как автоматизированное моделирование, электронные системы контроля и прозрачности и гибкие процедура внесения изменений, является залогом успешной адаптации системы управления бюджетом к вызовам современности и обеспечит ее устойчивое развитие в будущем.

Список литературы

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 N 145-ФЗ (ред. от 28.12.2025). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19702/.
2. Приказ Минфина России от 20.06.2018 № 141н (ред. от 01.06.2023) «О Порядке составления и ведения бюджетных смет федеральных казенных учреждений» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2018 № 51760).
3. Василенко М. Е. Бухгалтерский учет в государственных учреждениях. М. : РИОР, 2020. 204 с.
4. Иванова Н. Г., Канкулова М. А. Бюджетная система Российской Федерации. М. : Юрайт, 2025. 399 с.
5. Ниналалова Ф. И. Бюджетная система Российской Федерации. М. : Инфра-М, 2023. 297 с.
6. Солодова С. В., Глущенко А. В. Бухгалтерский учет в бюджетных организациях. М. : Юрайт, 2022. 322 с.
7. Чиненов М., Семибратов В. Бюджетное планирование и прогнозирование. М. : Де-По, 2018. 118 с.
8. Чумичева Г. А. Проблемы планирования бюджетных расходов // Сервис в России и за рубежом. 2019. № 3. С. 74–81.

АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРМСКОГО КРАЯ

А. С. Полякова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье исследуются ключевые инновации Пермского края на основании анализа статистической информации Федеральной службы государственной статистики. В статье приводятся данные анализа статистической информации об основных показателях, характеризующих состояние и уровень развития научного и инновационного потенциала региона.

Ключевые слова: инновации, анализ инновационной активности, вектор развития, технологический суверенитет.

The article examines the key innovations of the Perm Territory based on the analysis of statistical information from the Federal State Statistics Service. The article provides data on the analysis of statistical information on the main indicators that characterize the state and level of development of the region's scientific and innovative potential.

Keywords: innovation, analysis of innovation activity, development vector, and technological sovereignty.

Пермский край – один из ведущих промышленных и научных центров России. Он не первый год входит в десятку инновационных регионов страны, поскольку у него есть собственная уникальная экосистема, в которой мощный промышленный спрос (нефтехимия, машиностроение) встречается с сильной наукой, в виде кластера технопарков, обеспечивающих «предложение» новых технологий и кадров. Кроме этого, государственная поддержка через субсидирование НИОКР помогает превращать идеи в конкурентоспособную продукцию, поскольку государство компенсирует затраты на оборудование и поддерживает кооперацию науки и бизнеса через свои программы.

Целью исследования темы является выявление и анализ ключевых направлений и масштабов инновационной деятельности в Пермском крае в 2021–2023 годах на основании обработанных и систематизированных официальных статистических данных Росстата.

Произведем анализ организаций, выполнявших научные исследования и разработки. За анализируемый период численность организаций уменьшилась с 68 до 66, с рынка ушли две организации (–2,94 %), занимающиеся научными исследованиями и разработками. К организациям, прекратившим свою деятельность, относится Пермский научно-исследовательский технологический институт (ПНИТИ), который был одним из старейших и ведущих предприятий оборонно-промышленного комплекса России. Он специализировался на научных исследованиях, разработках и производстве в области взрывчатых веществ, а также боеприпасов. Однако в августе 2023 года институт был признан банкротом с последующей ликвидацией активов.

Анализируя численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками наблюдаем, что приток кадров в деятельность, связанную с научными исследованиями и разработками составил 266 человек (+2,75 %), увеличившись до 9 937 человек. В связи с популяризацией науки, взрослое поколение стремится работать в данной сфере.

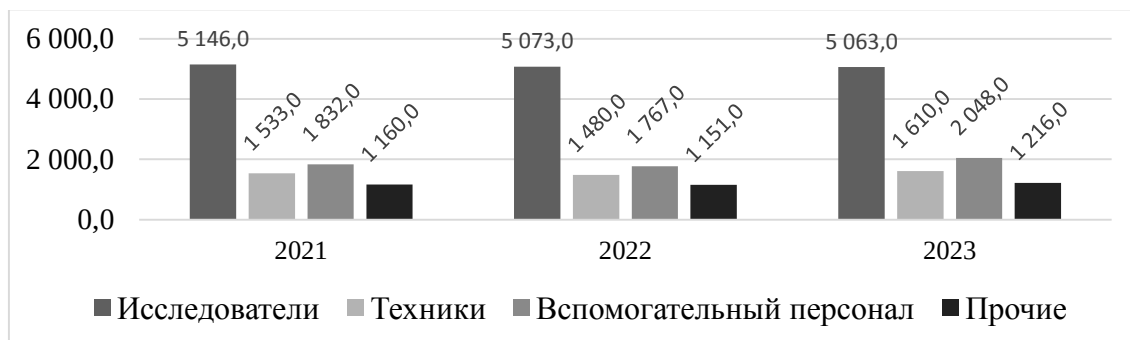


Рис. 1. Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками по категориям

Разбирая численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, более детально, по категориям (рис. 1), наблюдаем что сильнее всего, в Пермском крае увеличилось количество вспомогательного персонала в 2023 года относительно 2022 года на 15,90 % до 2 048 человек, Темп прироста 2023 к 2021 году составил 11,79 %. Кроме, вспомогательного персонала, значительно увеличилось количество техников, необходимых для эксплуатации и обслуживания научных приборов, лабораторного оборудования, вычислительной техники, подготовки материалов, исследовательских чертежей, а также для проведения экспериментов, опытов и анализов. Однако негативным моментом стал факт того, что численность самих исследователей сократилась на 83 человека (–1,61 %) до 5 063 человек в 2023 году. Неутешительная динамика связана, как с уменьшением числа абитуриентов в магистратуру, так и с тем, что молодые исследователи не видят перспектив в науке.

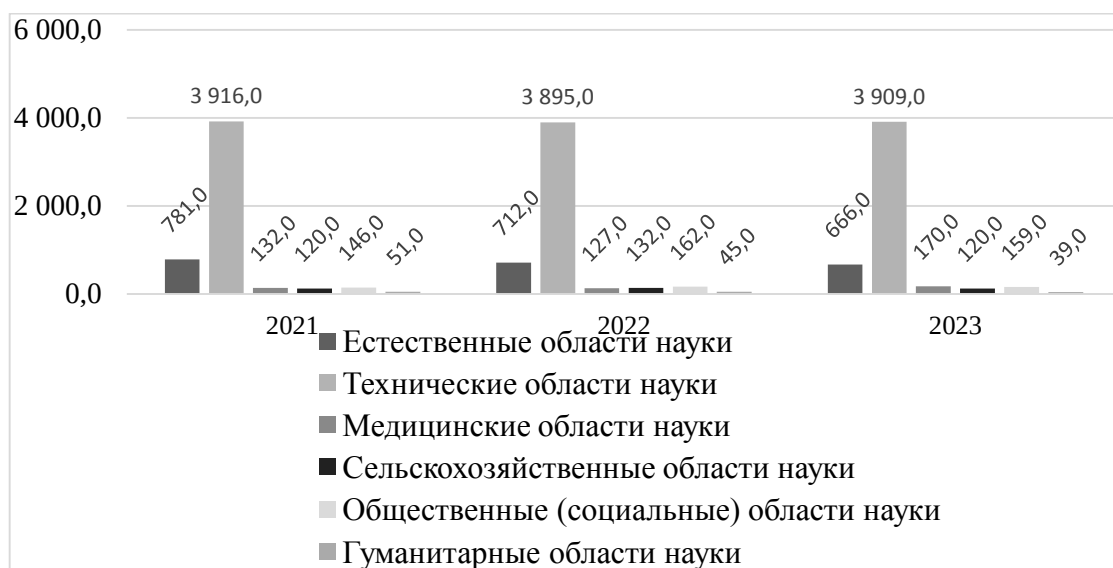


Рис. 2. Численность исследователей по областям науки

Анализируя численность исследователей по областям науки (рис. 2), наблюдаем что за период 2021–2023 годов число исследователей уменьшилось в области гуманитарных наук на 12 человек (23,53 %) и в области естественных наук на 115 человек (14,72 %). А в медицинских областях науки, наоборот, произошел значительный скачок численности исследователей, так как произошло создание и активное развитие Пермского научно-образовательного медицинского центра, в рамках национального проекта «Здравоохранение», необходимого для науки, образования и практики. Центр стал «магнитом» для получения крупных федеральных грантов, поскольку были созданы и усилены новые качественные лаборатории мирового уровня.

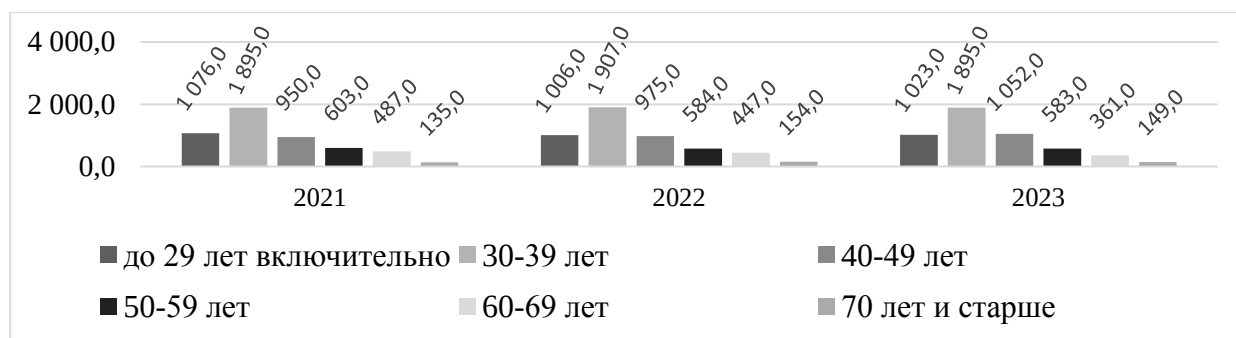


Рис. 3. Численность исследователей по возрастным группам

Разбирая численность исследователей, более детально, по возрастным группам, наблюдаем что наука стала меньше привлекать молодых людей. Наибольший приток кадров (102 человека (10,74 %)), за анализируемый период, наблюдается в возрасте 40–49 лет по Пермскому краю. Люди, с солидным трудовым стажем и опытом на плечах, поняли, что наука – это именно та область, за которой будущее, а также которая будет являться вектором (направлением) развития всех инноваций в стране.

Анализируя численность исследователей с учеными степенями, наблюдаем положительную динамику: число докторов наук увеличилось на 5 человек (+3,13 %), а число кандидатов наук на 10 человек (1,56 %).

Анализируя внутренние затраты на исследования и разработки, что по Пермскому краю затраты увеличились на 5 620,40 млн руб. (+25,91 %) и составили 27 309,70 млн руб. посредством эффективной государственной политики импортозамещения и технологического суверенитета, так как ключевые предприятия края ОДК-Авиадвигатель, Лукойл-Пермь, Уралкалий получили целевое финансирование на НИОКР. Данная динамика свидетельствует о развитии инновационного потенциала страны.

Производя более детальный анализ определяем, что положительная тенденция увеличения внутренних затрат на научные исследования и разработки по областям науки по Пермскому краю произошла в области естественных наук (на 568,50 млн руб. (+41,71 %)) и в области технических наук (на 5 012,30 млн руб. (+25,76 %)), что свидетельствует нам о приоритете государственной политики в развитии сферы науки и технологий. Наибольшее

снижение внутренних затрат произошло в гуманитарных областях науки (на 128,20 млн руб. (–71,82 %)), в связи со смещением фокуса государственного финансирования на прикладные и технические науки, а также импортозамещение.

По видам затрат рост внутренних текущих затрат в Пермское крае превалирует в затратах на оплату труда. С 2021 по 2023 год их прирост составил 2 918,90 млн руб. (40,13 %). Изменение положительно сказывается на кадрах, поскольку в связи с повышением оплаты труда, соискатели стремятся попасть на работу в область инноваций. В первую очередь защищался фонд оплаты труда, для сохранения кадрового состава. Таким образом, денежные средства направлялись на то, чтобы ученые оставались на своих рабочих местах.

Анализируя капитальные затраты на научные исследования и разработки по видам затрат за период 2021–2023 годов наблюдаем, что в Пермское крае по объектам, относящимся к интеллектуальной собственности затраты увеличились почти в 6 раз и составляли в 2023 году 859,7 млн руб., что говорит о фокусе на создании новых технологий.

По видам работ рост внутренних текущих затрат на научные исследования и разработки, за анализируемый период, в Пермское крае превалирует в разработках, где прирост составил 4 520,20 млн руб. (27,92 %).

Анализируя поступление патентных заявок и выдачу патентов за период 2021–2023 годов наблюдаем, что в Пермском крае, выдача патентов на изобретения возросла на 153 шт. (64,56 %), что свидетельствует о том, что произошла реальная активизация инновационной деятельности, следовательно, идеи доходят до стадии формализации, а также предприятия видят коммерческий и стратегический потенциал в своих разработках и готовы инвестировать время и деньги в патентование.

За период 2021–2023 годов число разработанных передовых производственных технологий увеличилось на 8 шт. (14,04 %), число используемых передовых производственных технологий выросло на 319 шт. (1,97 %). Так как после февраля 2022 года резко прекратились поставки иностранного оборудования, запчастей, программного обеспечения и материалов. В связи с этим предприятиям пришлось срочно внедрять отечественные или аналоговые технологии для сохранения производства, это привело к массовому переходу на ранее разработанные, но не внедренные технологии.

За период 2021–2023 годов наблюдаем, что вырос уровень инновационной активности организаций на 1,3 %. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций, увеличился на 4,3 % и в 2023 году составлял 28,1 %. Это свидетельствует об успешной адаптации промышленности региона к новым условиям, поскольку в регионе в 2023 году произошла успешная реализация программ импортозамещения в ключевых отраслях по типу оборонно-промышленного комплекса (ОПК), поскольку предприятия «ОДК-Авиадвигатель», «Пермская научно-производственная приборостроительная компания» (ПНППК) и другие

фирмы получили значительные госзаказы. Кроме этого, власти Пермского края реализовывали меры поддержки, стимулировавших не только внедрение инноваций, но и их разработку. К числу таких мер относятся, как компенсация части затрат на закупку оборудования, необходимого для выпуска новой инновационной продукции, инфраструктурная поддержка, в виде предоставления площадок в технопарках, так и работа центра кластерного развития.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что Пермский край демонстрирует уверенный рост инновационного потенциала, успешно адаптируясь к вызовам времени. Пермский край успешно переживает экономику под давлением санкций, показывает рост инновационной активности, значительно увеличиваются затраты на НИОКР.

Список литературы

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024 : стат. сб. / Росстат. М., 2024. 1081 с.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023 : стат. сб. / Росстат. М., 2023. 1126 с.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : стат. сб. / Росстат. М., 2022. 1122 с.

УДК 332.14:001.895(470.341)

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. С. Мишанина

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье проведен анализ инновационного потенциала Нижегородской области на основе статистических данных за 2021–2023 годы. Рассмотрена динамика показателей инновационной активности организаций, затрат на научные исследования и объема выпуска высокотехнологичной продукции. По результатам исследования сделан вывод о сохранении регионом лидирующих позиций в Приволжском федеральном округе.

Ключевые слова: инновации, инновационная активность, инновационный потенциал, Нижегородская область.

The article analyzes the innovative potential of the Nizhny Novgorod Oblast based on statistical data for 2021–2023. It examines the dynamics of indicators of innovative activity of organizations, research and development expenditures, and the volume of high-tech products. The study concludes that the region maintains its leading position in the Volga Federal District.

Keywords: innovation, innovative activity, innovative potential, Nizhny Novgorod Oblast.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью оценки устойчивости инновационного сектора Нижегородской области в период структурной трансформации экономики. Систематизация и анализ статистических

данных за период 2021–2023 годов позволяют объективно оценить эффективность функционирования регионального инновационного сектора.

Целью данного исследования является анализ динамики и современного состояния инновационного потенциала Нижегородской области на основе статистических индикаторов за 2021–2023 годы для выявления ключевых трендов и определения перспектив дальнейшего развития инновационной деятельности региона.

Проанализируем данные по передовым производственным технологиям в регионе. В 2021 и 2022 годах количество технологий оставалось стабильным и составляло 18 единиц, что свидетельствует об отсутствии значительных изменений или внедрения новых технологий в этот период. Однако в 2023 году наблюдается значительный скачок: количество разработанных технологий увеличилось до 30, что на 12 единиц (66,67 %) больше по сравнению с предыдущим годом. Такой динамический рост свидетельствует о значительном прогрессе и стратегическом фокусе на инновациях в 2023 году, что связано с усилением инвестиций в научно-техническое развитие и модернизацию производственных процессов (рис. 1).

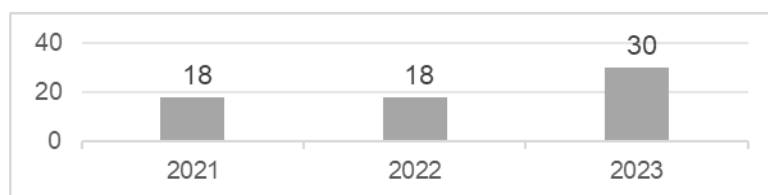


Рис. 1. Динамика разработанных передовых производственных технологий в Нижегородской области

В 2021–2023 годах удельный вес Нижегородской области в ПФО по разработанным передовым производственным технологиям за анализируемый период увеличился на 1,67 % (рис. 2). Отметим, что в 2022 году по сравнению с 2021 годом доля региона уменьшилась незначительно (–1,61 пп), а в 2023 году по сравнению с 2022 годом выросла более, чем на 3 пп.

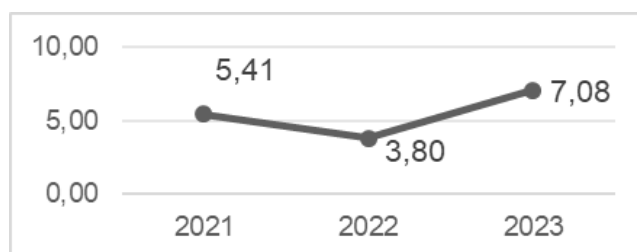


Рис. 2. Динамика удельного веса Нижегородской области в ПФО по разработанным производственным технологиям

Анализ данных по динамике используемых передовых производственных технологий в регионе показывает следующие тенденции: в 2022 году наблюдается снижение показателя на 127 единиц (1,46 %) по сравнению

с предыдущим годом, однако в 2023 году наблюдается значительный рост на 446 (5,20 %), до уровня 9 030 (рис. 3).

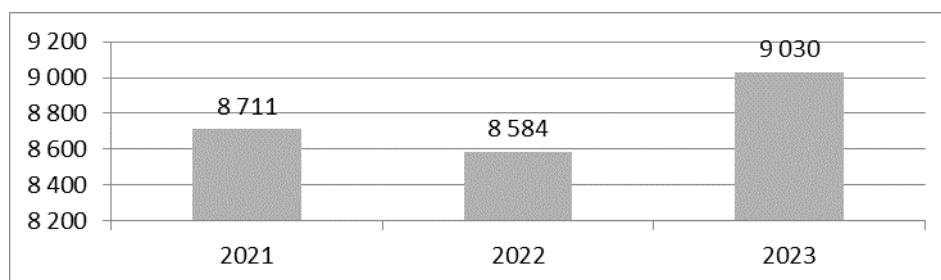


Рис. 3. Динамика используемых передовых производственных технологий в Нижегородской области

В 2021–2023 годах удельный вес Нижегородской области в ПФО по используемым передовым производственным технологиям неизменно составлял больше 11 %. За весь анализируемый период и по годам колебания были незначительны (меньше 1 пп) (рис. 4).

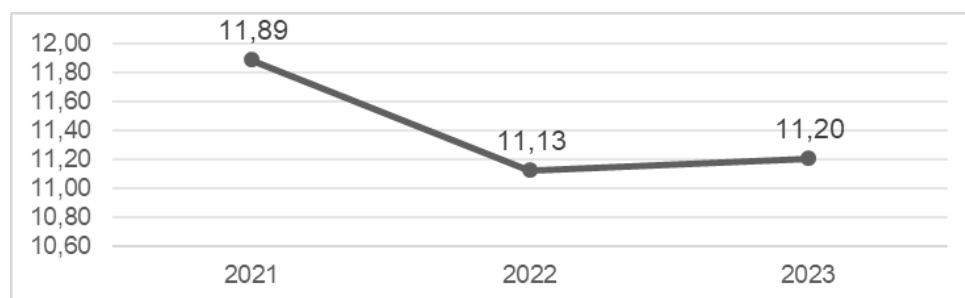


Рис. 4. Динамика удельного веса Нижегородской области в ПФО по используемым производственным технологиям

Рассмотрим уровень инновационной активности организаций Нижегородской области в 2021–2023 годах (рис. 5). В регионе этот уровень был выше, чем в РФ почти на 4 пп и незначительно отличался от значений данного показателя в ПФО за весь анализируемый период.

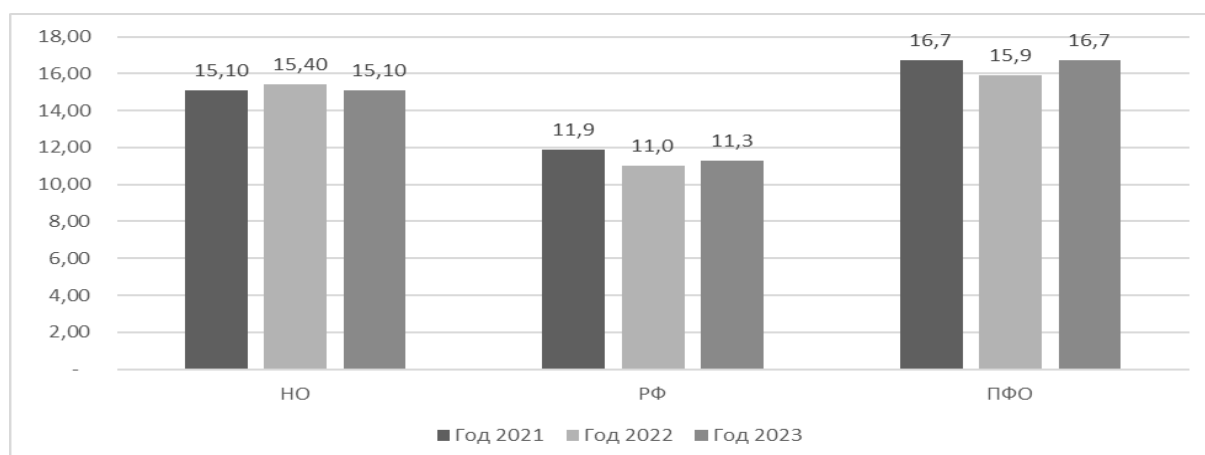


Рис. 5. Динамика уровня инновационной активности организаций в Нижегородской области, ПФО и РФ

Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций в Нижегородской области, ПФО и РФ в 2021–2023 годах представлен на рисунке 6.

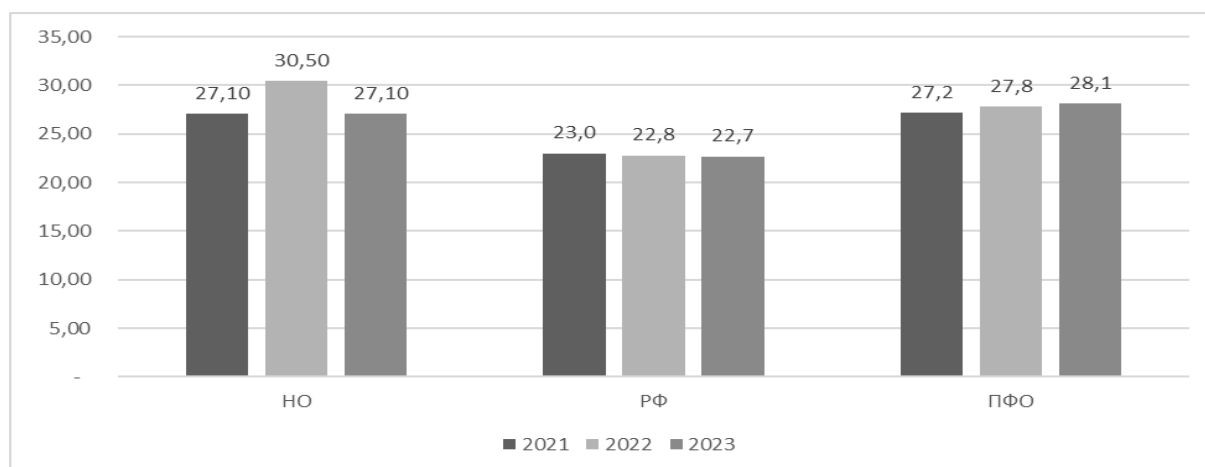


Рис. 6. Динамика удельного веса организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций в Нижегородской области, ПФО и РФ

Этот показатель в регионе превышал показатель в РФ более, чем на 4 пп, а в 2022 годах – почти на 8 пп. Значения данного показателя в ПФО и в регионе отличались незначительно.

Затраты на инновационную деятельность организаций в 2021–2023 годах в Нижегородской области снизилась на 913,1 млн руб. (на 0,62 %) (рис. 7).

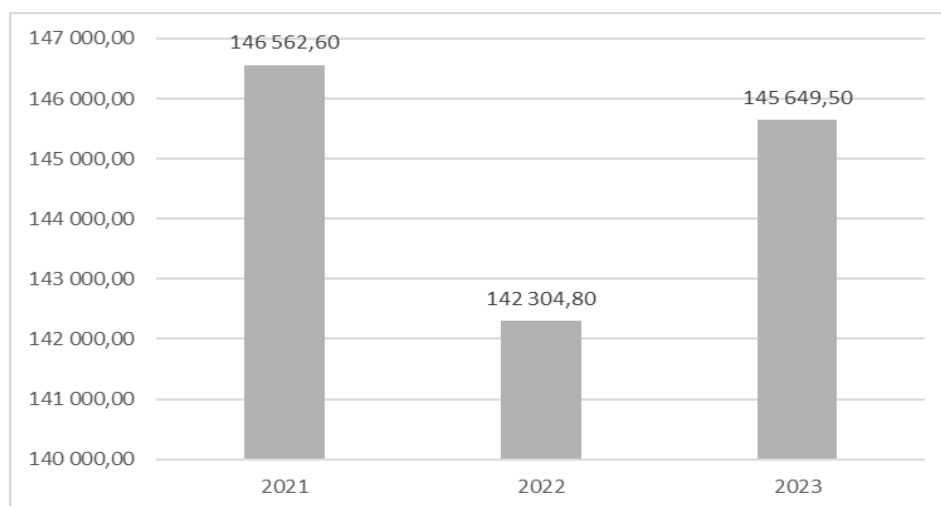


Рис. 7. Динамика затрат на инновационную деятельность организаций в Нижегородской области (млн руб.)

Затраты на инновационную деятельность организаций в 2021–2023 годах в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг представлены на рисунке 8. Значения показателя Нижегородской области превосходят аналогичные значения по РФ почти в 3 раза, а ПФО – почти в два раза.

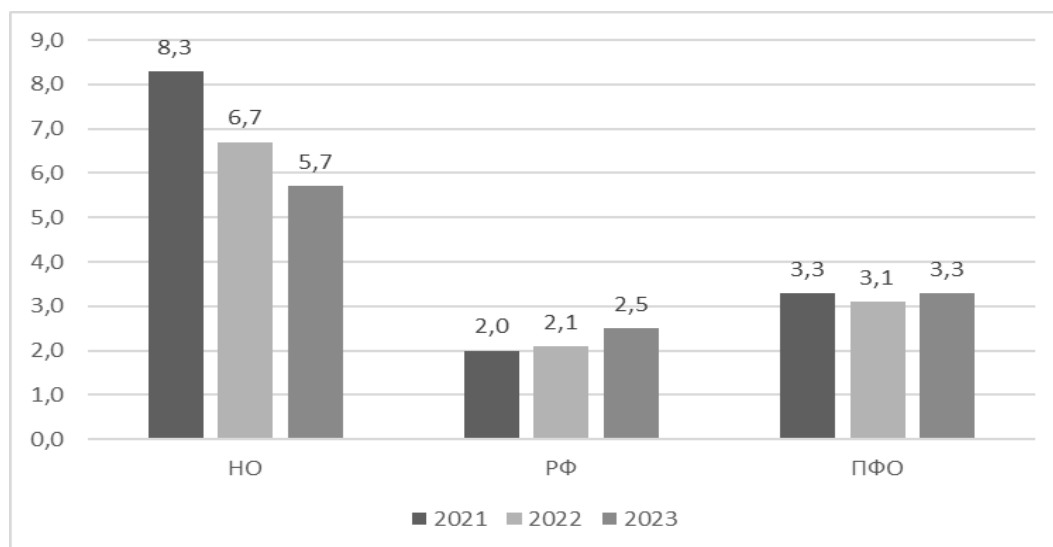


Рис. 8. Динамика затрат на инновационную деятельность организаций (в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг) в Нижегородской области, ПФО и РФ

Объем инновационных товаров, работ, услуг в 2021–2023 годах в Нижегородской области вырос более чем в 2 раза (на 220 087,3 млн руб.; на 118,32 %) (рис. 9).

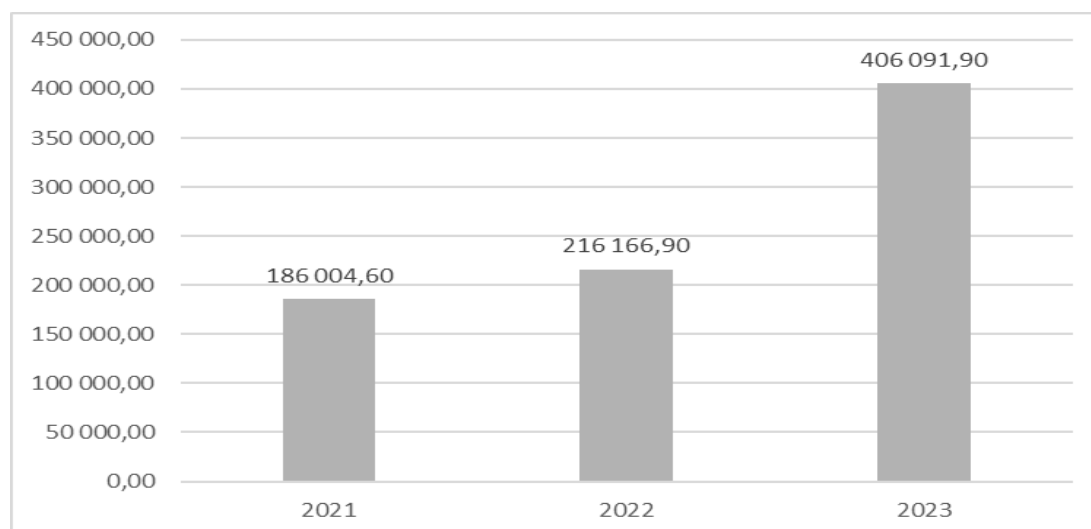


Рис. 9. Динамика объема инновационных товаров, работ, услуг в Нижегородской области

Объем инновационных товаров, работ, услуг в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг по Нижегородской области, ПФО и РФ в 2021–2023 годах представлен на рисунке 10. Значения показателя Нижегородской области выросли за анализируемый период на 5,3 %. На протяжении всего периода они превосходили аналогичные значения по РФ почти в 2 раза, а в 2023 году – в 2,5 раза. Были близки к показателям ПФО, а в 2023 году превзошли их.

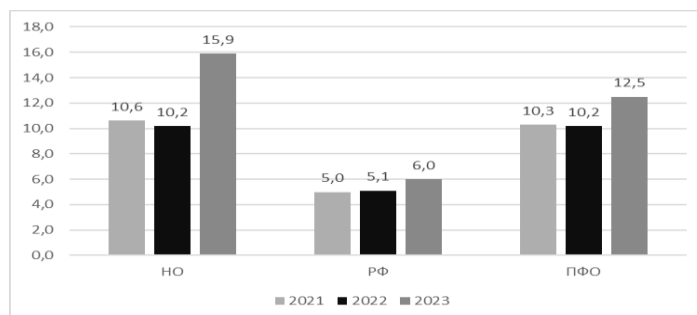


Рис. 10. Динамика объема инновационных товаров, работ, услуг (в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг) в Нижегородской области, ПФО и РФ

Значительный рост количества разработанных передовых технологий и объема реализуемых инновационных товаров, работ и услуг, высокий уровень инновационной активности организаций позволяет характеризовать Нижегородскую область как один из динамично развивающихся инновационных центров страны.

Список литературы

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024 : стат. сб. / Росстат. М., 2024. 1081.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023 : стат. сб. / Росстат. М., 2023. 1126 с.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022 : стат. сб. / Росстат. М., 2022. 1122 с.

УДК 338.24: 658.14

ИМИДЖ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Н. А. Дубко, Е. Д. Спасибенок

*Полоцкий государственный университет им. Евфросинии Полоцкой
(г. Новополоцк, Беларусь)*

В статье предложены компоненты устойчивого развития предприятия, а также на рассматриваемых примерах аргументированы возможности компонентов имиджа в решении проблем организации.

Ключевые слова: имидж предприятия, нетворкинг, устойчивое развитие предприятия.

The article proposes components of sustainable development of an enterprise, and also, using the examples considered, substantiates the possibilities of image components in solving the problems of an organization.

Keywords: enterprise image, networking, sustainable development of the enterprise.

В современных рыночных условиях с преобладающей неопределенностью субъекты хозяйствования заинтересованы не только в стабильном развитии, но и в понимании основных движущих к успеху компонентов деятельности

организации. Многие предприниматели высказываются о том, что для эффективной деятельности предприятия необходимо быть открытыми для коммуникации с другими организациями, занимать активную позицию в нетворкинге. В крупных городах и областных центрах Беларуси существуют бизнес-сообщества и бизнес-клубы, в рамках которых собственники своего дела имеют возможность делиться опытом, получать поддержку, решать спорные вопросы, знакомиться с актуальной информацией в юридической и экономической сфере. Нетворкинг помогает созданию благоприятных условий для кооперации деятельности и оперативного решения задач. При этом для малых предприятий регионов остается актуальной проблема отсутствия или недостаточности информации о существующих организациях в районе. Имидж предприятия выступает способом повышения информированности субъектов хозяйствования о деятельности организации, ее возможностях, ценностях.

Многие ученые выделяют в рамках устойчивого развития предприятия три основные составляющие: экологическую, социальную, экономическую [1], некоторые также еще добавляют технологический компонент. Для развития каждого из перечисленного компонента, необходимо своевременно решать существующие проблемы в деятельности организации и прогнозировать возможные. Технологический уровень предприятия, его оснащенность, финансовое состояние, кадровый потенциал являются основными компонентами деятельности организации, от которых напрямую зависит способность предприятия достигать поставленные задачи и развиваться на рынке. Имидж предприятия выступает вспомогательным, но немаловажным компонентом организации, который способен повлиять на решение некоторых трудностей субъекта хозяйствования.

Например, организации необходимо найти нового поставщика на взаимовыгодных условиях (рис. 1). Имидж руководителя, сформированный как образ ответственного, прогрессивного, вовлеченного в социальные и экологические инициативы - создает общее позитивное впечатление о компании. Руководитель, активно интересующийся новыми технологиями, активно принимающий участие в различных бизнес-мероприятиях, формирует имидж прогрессивного лидера. Личный бренд такого руководителя позволяет повысить степень информированности о предприятии среди стейкхолдеров, тем самым увеличивая шансы на оперативный поиск, к примеру, нового поставщика, который уже будет иметь некоторое представление об организации.

Если для организации важно, чтобы сотрудники предприятия поддерживали ее социальные ценности не только в рамках работы, но и в жизни (рис. 2), то визуальный имидж поможет в поиске подходящего работника: на вакансии будут претендовать те кандидаты, которые уже знакомы с ценностями организации, транслируемые за счет визуального и социального имиджа. Таким образом, это позволит снизить текучесть кадров, ведь количество новых сотрудников, которые по каким-то причинам после приема на работу разочаруются в ценностях предприятия, станет меньше.



Рис. 1. Примеры воздействия компонентов имиджа предприятия на решение проблем организации в рамках экономического компонента устойчивого развития предприятия

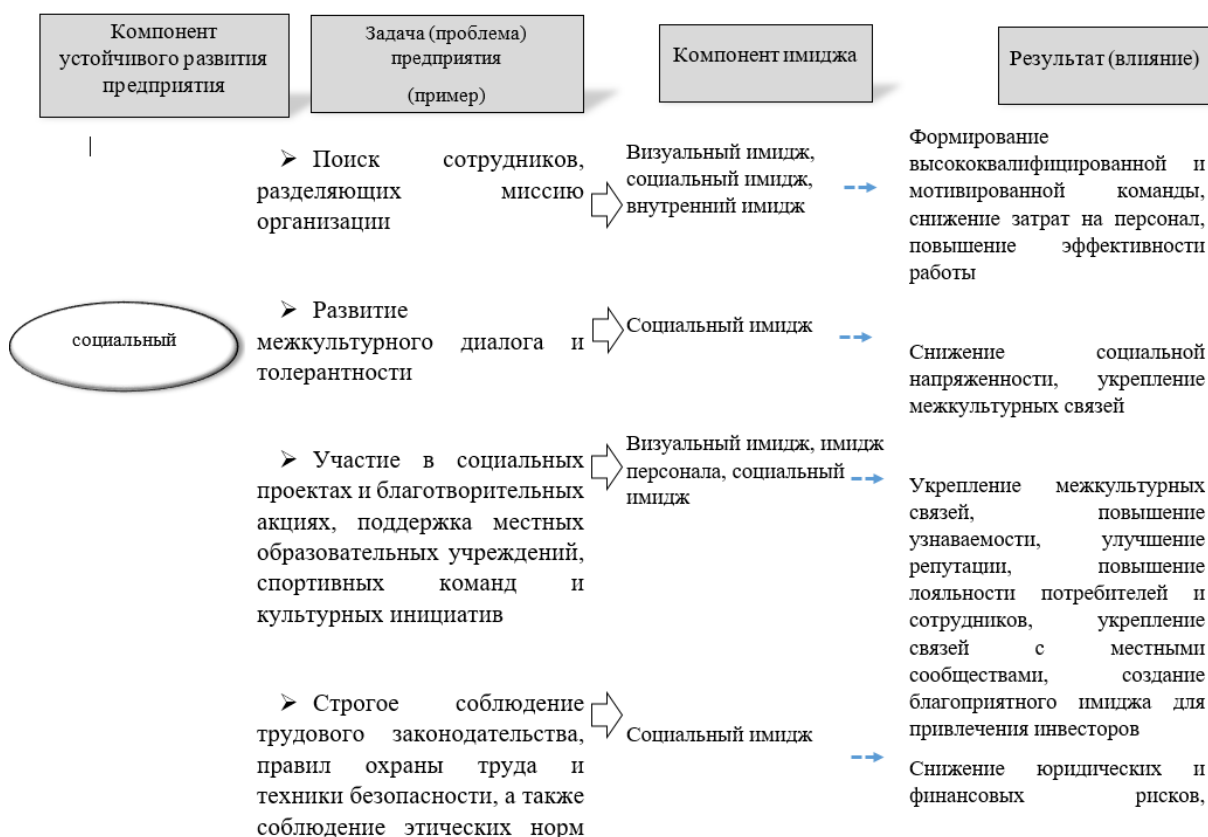


Рис. 2. Примеры воздействия компонентов имиджа предприятия на решение проблем организации в рамках социального компонента устойчивого развития предприятия

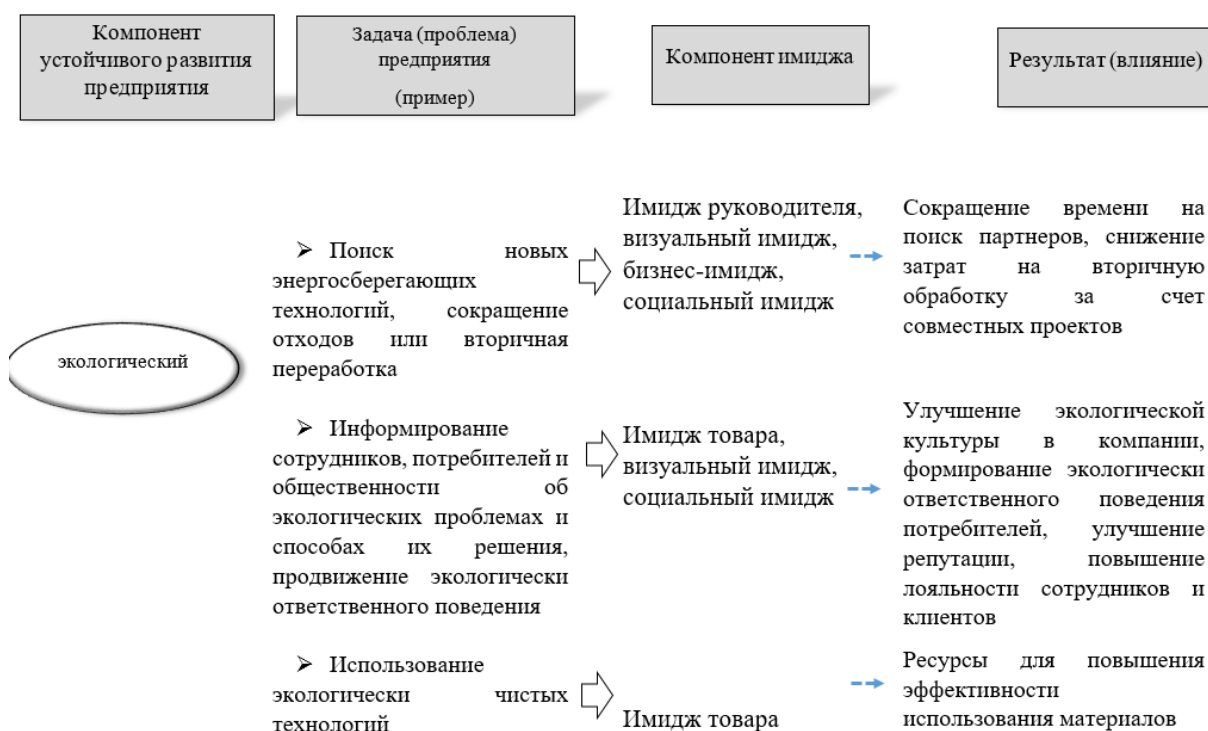


Рис. 3. Примеры воздействия компонентов имиджа предприятия на решение проблем организации в рамках экологического компонента устойчивого развития предприятия

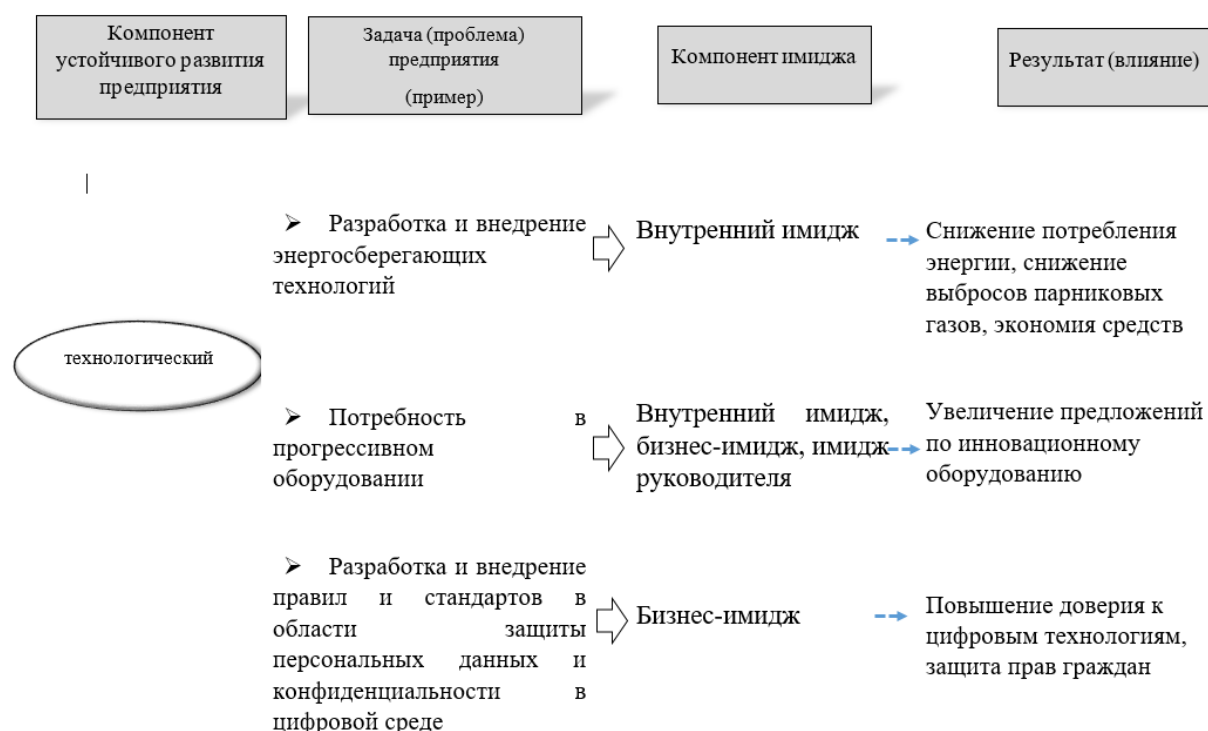


Рис. 4. Примеры воздействия компонентов имиджа предприятия на решение проблем организации в рамках технологического компонента устойчивого развития предприятия

Активное участие в социальных проектах, поддержка местных сообществ и благотворительность улучшают социальный имидж организации и способствуют укреплению доверия со стороны общественности.

На рисунке 3 продемонстрировано как инвестиции в экологическую устойчивость являются не просто затратами, а стратегическим ресурсом для построения сильного делового имиджа, который, в свою очередь, генерирует прямые экономические и репутационные выгоды.

Организации, инвестирующие в обучение своих сотрудников новым технологиям, повышают их квалификацию и создают условия для инноваций. Это может быть отражено в корпоративной культуре, в политике компании в отношении обучения и развития персонала. Например, предприятию «А» требуется выбрать новое оборудование. Можно предположить, что за счет имиджа руководителя, а это значит, информированности предприятий о прогрессивном производстве организации, на предприятие «А» будут поступать в немалом количестве рекламные буклеты, предложения от заинтересованных организаций о поставке нового оборудования по выгодной цене (рис. 4).

Таким образом, компоненты имиджа организации являются мощным инструментом для устойчивого развития предприятия, позволяющие решать рабочие задачи и достигать стратегических целей.

Список литературы

1. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М. : Прогресс-Традиция, 2000. 415 с.

УДК 336.66

АНАЛИЗ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

О. В. Кудрявцева, М. М. Романова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Данная статья посвящена анализу финансовой устойчивости предприятия, занимающегося производством и продажей мебели. Определен тип и выявлены основные отклонения финансовой устойчивости предприятия на основе анализа абсолютных и относительных показателей (коэффициентов). Разработаны предложения по улучшению финансовой устойчивости объекта исследования.

Ключевые слова: *финансовая устойчивость, пути повышения финансовой устойчивости, анализ абсолютных и относительных показателей финансовой устойчивости, трехмерный показатель финансовой устойчивости, тип финансовой устойчивости.*

This article is devoted to the analysis of the financial stability of an enterprise on the example, which is engaged in the production and sale of furniture. The type and main deviations of the financial stability of the enterprise have been determined based on the analysis of absolute and relative indicators (coefficients). Proposals have been developed to improve the financial stability of the object of research.

Keywords: *financial stability, ways to improve financial stability, analysis of absolute and relative indicators of financial stability, three-dimensional indicator of financial stability, type of financial stability.*

В условиях экономической нестабильности и усиленной конкуренции стабильная финансово-хозяйственная деятельность – залог выживания и конкурентоспособности предприятия. Актуальность своевременного и качественного анализа финансовой устойчивости обусловлена необходимостью реагировать на изменения и сохранять хозяйственную независимость. На его основе принимаются управленческие решения и разрабатываются стратегии развития. Высокая финансовая устойчивость повышает конкурентоспособность, привлекательность для инвесторов и надежность для кредиторов, что открывает возможности для роста и расширения предприятия [1].

Одной из ключевых характеристик реального состояния предприятия является его способность поддерживать стабильную работу в долгосрочной перспективе. Эта стабильность связана со структурой баланса конкретной организации и уровнем ее зависимости от кредиторов и инвесторов [2, с. 494].

Финансовая устойчивость является основным элементом стабильности работы предприятия и представляет собой состояние, распределение и использование финансовых ресурсов предприятия в условиях динамичной внешней среды, обеспечивающее регулярное выполнение обязательств, а также достаточность собственных средств для поддержания непрерывности хозяйственной деятельности при сохранении баланса между активами и пассивами [3, с. 345].

Анализ финансовой устойчивости основан на соотношении собственных и заемных средств [4, с. 279]. Такой анализ проводится как в долгосрочной, так и в краткосрочной перспективе. Цель анализа финансовой устойчивости заключается в оценке объема и структуры активов и пассивов [5].

При оценке финансовой устойчивости, как правило, прибегают к использованию системы абсолютных показателей (показатели состояния всех финансовых запасов и источники, за счет которых они сформированы) и относительных показателей (коэффициентов) [4, с. 279].

По результатам анализа абсолютных показателей финансовой устойчивости строится трехфакторная модель $S(\Phi)$, позволяющая определить тип финансовой устойчивости предприятия [4, с. 280–281].

Исследуемое предприятие было создано в 2013 году, и основной целью своей деятельности как коммерческая организация считает получение прибыли за счет производства и продажи мебели. Анализ финансовой устойчивости предприятия осуществлялся на основе данных бухгалтерского баланса [6].

Расчетные значения абсолютных показателей финансовой устойчивости предприятия в динамике представлены в таблице 1.

На основе данных таблицы 1 была построена трехфакторная модель $S(\Phi)$. Поскольку значение каждого из показателей Φ_s , Φ_t , Φ_o больше нуля, модель имеет вид: $S(\Phi) = (1; 1; 1)$. Исходя из данной модели, можно сделать вывод, что предприятию соответствует абсолютная финансовая устойчивость. Это говорит о высоком уровне платежеспособности и независимости исследуемого предприятия от внешних кредиторов.

Таблица 1

**Абсолютные показатели финансовой устойчивости предприятия
в 2022–2024 годах, тыс. руб.**

Показатель	Условное обозначение	2022	2023	2024	Абсолютные изменения		Относительные изменения (%)	
					23/22	24/23	23/22	24/23
Собственный капитал	СК	17 204	26 234	81 318	9 030	55 084	↑ в 1,5 п.	↑ в 3,1 п.
Внеоборотные активы	ВОА	295	205	205	–90	0	69,49	100,00
Собственные оборотные средства	СОС	16 909	26 029	81 113	9 120	55 084	↑ в 1,5 п.	↑ в 3,1 п.
Долгосрчные обязательства	ДО	0	0	0	0	0	–	–
Собственные и долгосрчные заемные источники формирования запасов	СДИ	16 909	26 029	81 113	9 120	55 084	↑ в 1,5 п.	↑ в 3,1 п.
Краткосрочные обязательства	КО	2 244	4 193	7 366	1 949	3 173	↑ в 1,9 п.	↑ в 1,8 п.
Общая величина основных источников формирования запасов	ОИЗ	19 153	30 222	88 479	11 069	58 257	↑ в 1,6 п.	↑ в 2,9 п.
Запасы	З	16 737	20 440	63 246	3 703	42 806	122,12	↑ в 3,1 п.
Излишек (+) или недостаток (–) собственных оборотных средств	±Фс	172	5 589	17 867	5 417	12 278	↑ в 32,5 п.	↑ в 3,2 п.
Излишек (+) или недостаток (–) собственных и долгосрчных заемных источников финансирования запасов	±Фт	172	5 589	17 867	5 417	12 278	↑ в 32,5 п.	↑ в 3,2 п.
Излишек (+) или недостаток (–) общей величины основных источников для формирования запасов	±Фо	2 416	9 782	25 233	7 366	15 451	↑ в 4 п.	↑ в 2,6 п.

Тем не менее стоит обратить внимание на ежегодное увеличение краткосрочных обязательств объекта исследования почти в 2 раза, что может привести к проблемам с ликвидностью. Преобладающую часть собственного капитала предприятия составляют собственные оборотные средства, вложенные в запасы, объем которых резко возрос в 3 раза в 2024 году. Компания недостаточно средств направляет на внеоборотные активы, что может ограничить возможности для долгосрочного развития и модернизации, а также снижению эффективности производства. Другими словами, деньги «заморожены» и не работают на развитие бизнеса [7].

Расчетные значения относительных показателей финансовой устойчивости предприятия в динамике представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Относительные показатели (коэффициенты)
финансовой устойчивости предприятия в 2022–2024 годах**

Показатель	Условное обозначение	Нормативное значение показателя	2022	2023	2024	Абсолютные изменения		Относительные изменения	
						23/22	24/23	23/22	24/23
Коэффициент финансовой автономии (независимости)	$K_{фа}$	$\geq 0,5$	0,885	0,862	0,917	–0,022	0,055	97,40	106,38
Коэффициент финансовой зависимости	$K_{фз}$	$\leq 0,5$	0,115	0,138	0,083	0,022	–0,055	120,00	60,14
Коэффициент покрытия инвестиций	$K_{пи}$	0,8–0,9	0,885	0,862	0,917	–0,022	0,055	97,40	106,38
Коэффициент маневренности собственного капитала	$K_{мск}$	0,2–0,5	0,983	0,992	0,997	0,009	0,005	100,92	100,50
Коэффициент финансирования	$K_{ф}$	≥ 1	7,667	6,257	11,04	–1,41	4,783	81,61	↑ в 1,8 р.
Коэффициент финансового рычага	$K_{фр}$	≤ 1	0,13	0,16	0,091	0,029	–0,069	123,08	56,88
Коэффициент обеспеченности оборотных активов	$K_{оа}$	$\geq 0,1$	0,883	0,861	0,917	–0,022	0,055	97,51	106,50
Коэффициент обеспеченности запасов	$K_{оз}$	0,6–0,8	1,01	1,273	1,283	0,263	0,009	126,04	100,79

Продолжение таблицы 2

Коэффициент капитализации	K_k	Чем ниже, тем лучше	0	0	0	0	0	–	–
Коэффициент краткосрочной задолженности	$K_{кз}$	0,2–0,7	1	1	1	0	0	100,00	100,00
Коэффициент мобильности всех средств предприятия	$K_{моб}$	Чем выше, тем лучше	0,985	0,993	0,998	0,008	0,004	100,81	100,50

Согласно данным таблицы 2, значения большинства относительных показателей финансовой устойчивости предприятия соответствуют нормативным, что указывает на высокий уровень финансовой устойчивости предприятия. Однако значение некоторых коэффициентов превышает верхнюю границу нормативного значения в 1,5–2 раза:

- коэффициент маневренности собственного капитала ($K_{мск}$) превышает установленную норму в 2 раза, что может указывать на нерациональную структуру активов или недостаточное инвестирование в долгосрочное развитие;
- коэффициент обеспеченности запасов ($K_{оз}$) превышает установленную норму в 1,6 раза. Это положительное явление, которое свидетельствует о независимости предприятия от заемных средств для финансирования запасов;
- коэффициент краткосрочной задолженности ($K_{кз}$) превышает установленную норму почти в 1,5 раза, что может говорить о неоправданных задержках в использовании активов высокой ликвидности.

Повышение финансовой устойчивости рекомендуется осуществить на основе управления активами и управления пассивами (рис.).

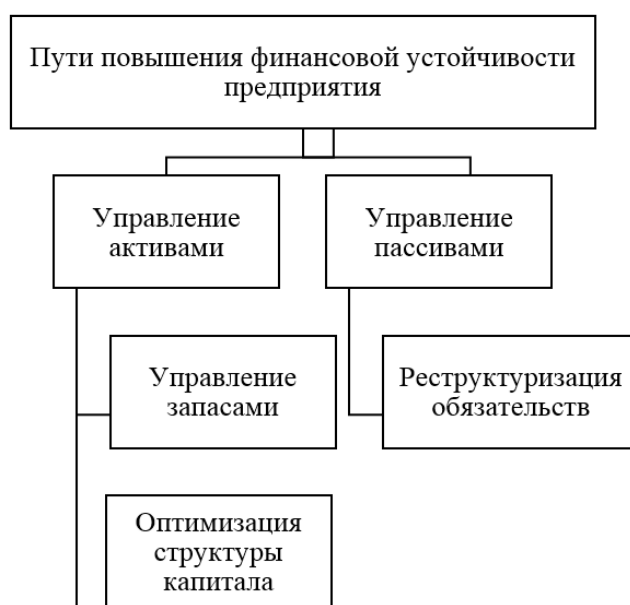


Рис. Пути повышения финансовой устойчивости предприятия

Рассмотрим представленные пути на рисунке подробнее:

- управление запасами в ситуации с предприятием подразумевает оптимизацию процесса их реализации. Предприятию рекомендуется снижение запасов на 15 % за счет реализации неликвидной продукции. Для этого предприятию необходимо разработать специальные предложения (акции, скидки) для клиентов. Кроме того, предприятию также рекомендуется заключить договор поставки мебели строительной компании для отделки квартир «под ключ» в новых жилых комплексах. Внедрение указанных мероприятий позволит предприятию сократить запасы и высвободить достаточное количество денежных средств для частичного погашения краткосрочных обязательств;

- для постепенного погашения кредиторской задолженности перед поставщиками материалов (ДСП, ДВП, фанера) исследуемому предприятию рекомендуется обратиться к инструментам реструктуризации обязательств – рассрочке с использованием графика платежей и отсрочке на условиях поставщика, то есть предприятию удастся стабилизировать коэффициент краткосрочной задолженности;

- оптимизация структуры капитала подразумевает увеличение доли внеоборотных активов. Большое количество неликвида на складе предприятия может быть вызвано износом и недостаточной мощностью имеющегося оборудования. В связи с этим предприятию предлагается закупить более эффективное оборудование для производства мебели. Для приобретения оборудования предприятие может привлечь долгосрочные обязательства в виде долгосрочного кредита. Внедрение указанных мероприятий позволит предприятию не только сократить коэффициент маневренности собственного капитала и приблизить его к нормативному значению, но и повысить эффективность производства – увеличить выручку и сократить затраты.

Таким образом, анализ абсолютных показателей исследуемого предприятия позволил выявить его абсолютную финансовую устойчивость, а значения многих относительных показателей финансовой устойчивости предприятия соответствуют нормативным. Однако чрезмерные значения некоторых относительных показателей и резкий рост запасов указывают на необходимость принятия мер по укреплению финансовой устойчивости рассматриваемого предприятия. Реализация запасов, реструктуризация обязательств и приобретение более эффективного оборудования в долгосрочный кредит, как предложенные меры по улучшению финансовой устойчивости предприятия, помогут стабилизировать показатели финансовой устойчивости и улучшить хозяйственные показатели предприятия. В заключение хочется отметить, что достижение высокого уровня финансовой устойчивости необходимо для обеспечения стабильного функционирования, повышения конкурентоспособности и долгосрочного развития предприятия в условиях экономической нестабильности.

Список литературы

1. Кудрявцева О. В., Лихобабин В. К., Мордасова А. Ф., Кудрявцева М. А., Титаренко А. В. Влияние управления инвестиционной деятельностью на развитие экономики региона // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 3 (45). С. 91–96.
2. Богданова Р. М., Боев В. Ю., Ермоленко О. Д. Экономика предприятия (организации). Ростов н/Д : РГЭУ (РИНХ), 2022. 500 с.
3. Гракова М. А., Вода И. С., Крахина В. А., Лыкова В. А. Экономика организаций (предприятий). Макеевка : ДонНАСА, ЭБС АСВ, 2024. 401 с.
4. Алексейчева Е. Ю., Магомедов М. Д., Костин И. Б. Экономика организации (предприятия). М. : Дашков и К°, 2023. 290 с.
5. Романова М. М. Управление финансовой устойчивостью. Пути улучшения финансовой устойчивости предприятия // Научно-технологическое развитие : сборник статей Международной научно-практической конференции. Петрозаводск, 2025. С. 281–287.
6. ООО «КУХНИСТРОЙ-С» // Чеcco. URL: <https://checko.ru/company/kuhnistroy-s-11330150008005>.
7. Дубинина Н. А., Мичурина О. Ю., Кудрявцева О. В. Бизнес-анализ деятельности интегрированных структур рыбохозяйственного комплекса России в условиях цифровизации // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 2 (44). С. 108–115.

УДК 332.146.2: 331.108

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕГИОНА КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА СТРОИТЕЛЬСТВА

О. В. Кудрявцева, М. А. Кудрявцева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Статья рассматривает взаимосвязь между кадровым обеспечением региона и экономическим ростом строительства, выявляет основные проблемы и предлагает направления для повышения эффективности кадровой политики.

Ключевые слова: *кадровый потенциал, цифровые технологии, цифровая экономика, кадровое обеспечение, экономический рост.*

This article examines the relationship between the region's human resources and construction's economic growth, identifies the main challenges, and suggests ways to improve the effectiveness of human resources policies.

Keywords: *human resources, digital technologies, digital economy, human resources, economic growth.*

В современных условиях динамичного развития экономики, особенно в контексте технологической трансформации строительства, кадровое обеспечение регионов становится одним из ключевых факторов, определяющих возможности экономического роста. Наличие квалифицированных, мотивированных и готовых к инновациям кадров напрямую влияет на конкурентоспособность предприятий, привлечение инвестиций и в конечном итоге на устойчивое развитие строительного сектора региона.

Цель исследовательской работы рассмотреть вопрос кадрового обеспечения региона как фактора экономического роста строительства.

Задачи:

- проанализировать роль кадрового потенциала региона в экономическом росте строительства;
- изучить основные проблемы кадрового обеспечения строительства в регионах;
- выявить направления повышения эффективности кадрового обеспечения строительства.

Трудовые ресурсы всегда были и остаются ключевым фактором повышения эффективности производства и развития общества в целом. В экономике они рассматриваются как производительная сила, отражающая возможности и способности работников и общества к осуществлению, совершенствованию и повышению эффективности трудовой деятельности.

Кадровый потенциал региона – это сложная система, включающая как качественные, так и количественные характеристики трудовых ресурсов. Каждый регион, являясь частью страны, вносит свой вклад в экономическое развитие. Именно развитие кадрового потенциала региона, как составная часть институциональной среды, способствует экономическому росту и повышению уровня жизни населения.

Актуальность темы обусловлена влиянием кадрового потенциала на экономический рост строительства, его ролью как ценного ресурса (человеческого капитала) и требованиями цифровой экономики. Развитие и рациональное использование кадрового потенциала, особенно в контексте цифровизации, является ключевым фактором повышения эффективности экономики регионов и страны в целом.

Существующие трактовки «кадрового потенциала» варьируются среди экономистов и исследователей, охватывая макро-, мезо- и микроэкономические аспекты. На законодательном уровне единого и общепринятого определения не существует. Так, по мнению Магомедова К.О., кадровый потенциал – это профессионально подготовленные ресурсы общества, готовые к участию в различных видах деятельности. Он также подчеркивает, что данное понятие включает не только актуальные возможности трудоспособного населения, но и его потенциальные способности, которые еще не реализованы в силу различных объективных и субъективных факторов [1]. На уровне региона («мезо» уровень) кадровый потенциал представляет собой более комплексную систему, включающую не только индивидуальные характеристики человеческих ресурсов, но и социально-демографические, производственные, социально-экономические, технологические и другие показатели, специфичные для каждого региона. Именно совокупность этих характеристик и возможностей трудовых ресурсов определяет состояние

кадрового потенциала региона, который оказывает значительное влияние на экономическую ситуацию и уровень жизни населения [2].

Каждый регион обладает уникальным набором природных, демографических, экономических, и историко-культурных ресурсов. Рациональное и эффективное использование этих ресурсов может обеспечить устойчивое, многоотраслевое развитие, полную занятость, высокий уровень и качество жизни населения региона. Взаимодействие государственных, муниципальных и частных структур создает условия для повышения кадрового потенциала в регионе, что, в свою очередь, ведет к улучшению качества жизни населения. Следовательно, кадровый потенциал, как двигатель роста экономики будущего, играет ключевую роль в улучшении социально-экономических показателей региона.

В современном мире экономический рост является ключевым фактором для процветания государства и повышения уровня жизни населения. Решение насущных проблем, таких как инновационное развитие, привлечение инвестиций, социальная поддержка и других, напрямую зависит от устойчивого и высокого темпа экономического роста страны [3].

Теория экономического роста, как отдельное и целостное направление экономических исследований, сформировалась в 20-30-х годах XX века. Ее возникновение было обусловлено необходимостью определить условия, обеспечивающие стабильный рост объемов производства при условии полной занятости населения. Однако изучение макроэкономических тенденций, влияющих на экономический рост, началось задолго до выделения теории в самостоятельное направление. Это происходило через исследование промышленных циклов и анализ долгосрочных колебаний экономической активности. В ходе этих исследований были проведены глубокие экономико-математические расчеты, которые позволили выявить определенные количественные закономерности, провести сравнительный анализ временных рядов, связанных с ростом производства и производительности труда, а также оценить влияние различных факторов на экономический рост. Важно отметить, что основы теории экономического роста формировались параллельно с развитием экономической теории в целом. Исследователи стремились создать такую экономическую модель, которая обеспечивала бы устойчивое развитие, повышение благосостояния населения и максимально возможную занятость.

Современный социально-экономический этап развития России характеризуется стремлением к научно-технологическому прогрессу в различных отраслях, приоритетом цифровизации и экономическим ростом регионов, что отражено в ряде нормативных документов. В проекте Стратегии научно-технологического развития РФ до 2035 года акцент делается на технологическом обновлении традиционных отраслей экономики. Для этого необходимо эффективное взаимодействие научных организаций, государства

и бизнеса, направленное на создание востребованных и результативных инноваций, исследований и разработок. Приоритетные направления научно-технологического развития определяются теми технологиями, для создания и применения которых территория обладает необходимыми ресурсами, включая кадры, инфраструктуру, информацию и финансы [4].

Экономический рост строительства в регионе неразрывно связан с наличием достаточного количества квалифицированных кадров. Это объясняется несколькими ключевыми факторами:

- повышение производительности труда, так квалифицированные работники обладают необходимыми знаниями и навыками для эффективного использования современного оборудования и технологий, что приводит к увеличению производительности труда и, следовательно, к росту объемов производства;

- внедрение инноваций, то есть разработка и внедрение новых технологий и продуктов требует наличия высококвалифицированных специалистов, способных генерировать и реализовывать инновационные идеи [5];

- привлечение инвестиций, так как инвесторы, принимая решения о размещении новых производств или модернизации существующих, учитывают наличие квалифицированной рабочей силы в регионе [6];

- конкурентоспособность предприятий, то есть предприятия, укомплектованные квалифицированными кадрами, более конкурентоспособны на внутреннем и внешнем рынках, что обеспечивает устойчивый экономический рост;

- адаптация к технологическим изменениям, так как современная промышленность характеризуется быстрыми технологическими изменениями, то наличие кадров, способных к быстрому обучению и адаптации к новым технологиям, является критически важным для сохранения конкурентоспособности и экономического роста.

Ключевые цели национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства» включают подготовку квалифицированных кадров, разработку отечественных цифровых технологий и внедрение их в различные отрасли. Цифровая экономика, как закономерный этап развития, уже оказывает значительное влияние на все сектора экономики. В связи с этим особую остроту приобретает проблема подготовки кадров, способных эффективно работать в новых условиях. Развитие человеческого капитала, науки и информационных технологий – это залог создания инновационных продуктов и эффективного использования ресурсов, необходимых для успешного развития цифровой экономики [7].

В рамках Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года утвержден Перечень инициатив социально-экономического развития [8]. Одним из приоритетных направлений

обозначено повышение конкурентоспособности России в глобальной борьбе за высококвалифицированные кадры, обладающие передовыми знаниями, технологиями и компетенциями. Подчеркивается, что именно наличие квалифицированной рабочей силы определяет конкурентоспособность инновационных систем. В соответствии с Прогнозом, модернизация российской экономики обусловит рост спроса на высококвалифицированные кадры, отвечающих потребностям экономического развития страны.

Несмотря на очевидную важность кадрового обеспечения, в большинстве регионов России существуют серьезные проблемы в этой области представленных на рисунке 1.

Для решения проблем кадрового обеспечения и обеспечения экономического роста строительства в регионах необходимо реализовать комплекс мер, основные направления повышения эффективности кадрового обеспечения строительной отрасли представлены на рисунке 2.

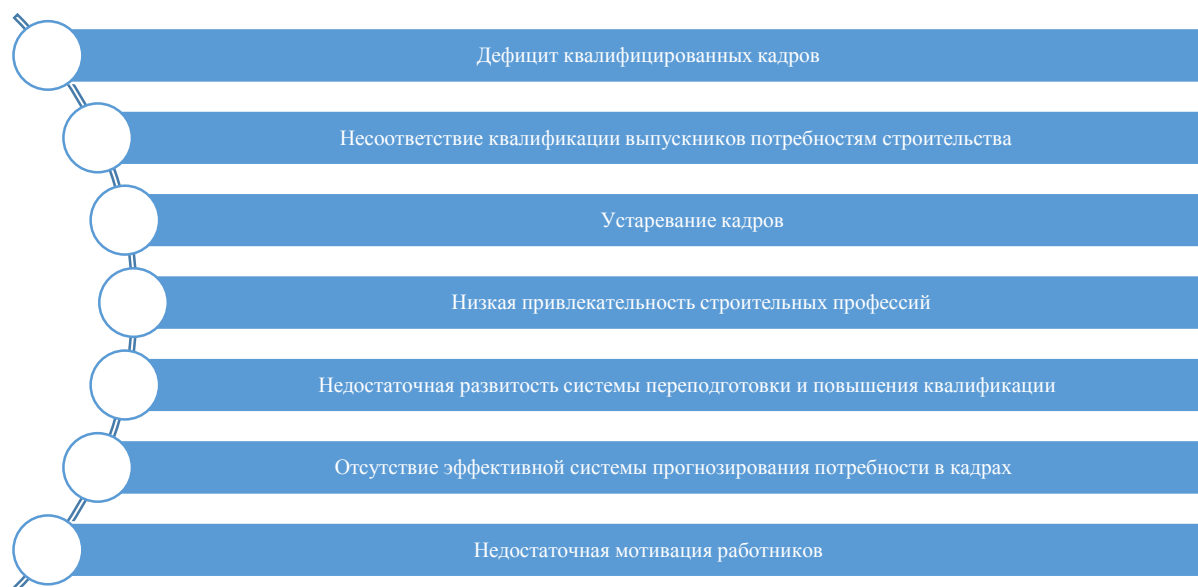


Рис. 1. Основные проблемы кадрового обеспечения строительства в регионах

Таким образом, кадровое обеспечение является важнейшим фактором экономического роста строительства в регионах. Решение проблем в этой области требует комплексного подхода, включающего совершенствование системы образования, развитие системы переподготовки и повышения квалификации, повышение привлекательности строительных профессий, улучшение условий труда, совершенствование системы прогнозирования потребности в кадрах и развитие социального партнерства. Реализация этих мер позволит обеспечить строительную отрасли квалифицированными кадрами, повысить конкурентоспособность предприятий и обеспечить устойчивый экономический рост регионов.

I. Модернизация системы профессионального образования:

- Разработка и внедрение инновационных образовательных программ:
 - акцент на цифровые технологии в строительстве (BIM, цифровое моделирование, автоматизация процессов);
 - внедрение программ, ориентированных на зеленое строительство, энергоэффективность и экологическую безопасность;
 - разработка модульных программ, позволяющих быстро адаптироваться к меняющимся требованиям рынка;
 - создание специализированных программ для подготовки специалистов по работе с новыми материалами и технологиями (например, 3D-печать в строительстве, сборные железобетонные конструкции нового поколения).
- Укрепление связей "образование – производство":
 - обязательные производственные практики студентов на ведущих строительных объектах, с четко определенными целями и задачами;
 - создание совместных кафедр и лабораторий образовательных учреждений и строительных компаний;
 - привлечение практикующих специалистов к преподаванию и разработке учебных планов (в качестве приглашенных лекторов, наставников, экспертов);
 - разработка системы независимой оценки качества подготовки выпускников с участием представителей отрасли.
- Материально-техническое обеспечение:
 - создание современных учебно-производственных комплексов, оснащенных передовым оборудованием, включая роботизированные комплексы, 3D-сканеры, программное обеспечение для BIM-моделирования и т. д.;
 - обеспечение доступа к современным информационным ресурсам и базам данных;
 - регулярное обновление материально-технической базы в соответствии с технологическим прогрессом.

II. Непрерывное профессиональное развитие:

- Развитие сети центров компетенций:
 - создание региональных центров переподготовки и повышения квалификации, специализирующихся на ключевых направлениях строительства (например, промышленное строительство, жилищное строительство, инфраструктурные проекты);
 - разработка и внедрение программ повышения квалификации для специалистов всех уровней, включая руководителей проектов, прорабов, инженеров, рабочих.
- Современные форматы обучения:
 - широкое использование дистанционного обучения, онлайн-курсов, вебинаров, интерактивных симуляторов;
 - разработка краткосрочных курсов повышения квалификации, ориентированных на освоение конкретных навыков и технологий;
 - внедрение системы аккредитации курсов повышения квалификации, гарантирующей их качество и соответствие требованиям отрасли.
- Привлечение экспертов-практиков:
 - активное привлечение к проведению курсов переподготовки и повышения квалификации ведущих специалистов строительных компаний, архитекторов, проектировщиков;
 - организация мастер-классов и семинаров с участием признанных экспертов отрасли.

III. Повышение престижа строительных профессий:

- Профориентационная работа:
 - проведение масштабных профориентационных мероприятий в школах и колледжах, направленных на популяризацию строительных профессий;
 - организация экскурсий на современные строительные объекты, знакомство с передовыми технологиями и условиями труда;
 - проведение конкурсов профессионального мастерства ("Молодой специалист года", "Лучший рабочий строительной отрасли") с широким освещением в СМИ;
 - разработка и внедрение программ стипендий и грантов для студентов, обучающихся по строительным специальностям.
- Формирование позитивного имиджа:
 - создание и продвижение позитивного имиджа строительных профессий в средствах массовой информации, социальных сетях, на специализированных сайтах;
 - поддержка и освещение успешных проектов и достижений строительных компаний и специалистов;
 - организация мероприятий, направленных на повышение узнаваемости и престижа строительных компаний.

Рис. 2. Направления повышения эффективности кадрового обеспечения строительной сферы

Список литературы

1. Шевченко С. А., Морозова И. А., Кузьмина Е. В. Кадровое обеспечение новой индустриализации региона в контексте концепции креативного класса // Теоретическая экономика. 2024. № 1 (109). С. 43–61.
2. Кудрявцева О. В., Кудрявцева М. А. Драйверы внедрения цифровых технологий в управление кадровым обеспечением региона // Информационные технологии и технические средства управления (ИССТ-2024) : материалы VIII Международной научной конференции (г. Владикавказ, 1–5 октября 2024 г.). М., 2024. С. 120–122.
3. Кудрявцева О. В., Абдулова С. Ю., Белик А. П. Управление организационной эффективностью инвестиционно-строительного комплекса и сферы ЖКХ. Астрахань : АГАСУ, ЭБС АСВ, 2022. 134 с.
4. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации : утв. Указом Президента РФ от 28.02.2024 № 145 // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_470973/491d0aad1a57443c712cfd119c49c7d5291eab8/.
5. Дубинина Н. А., Мичурина О. Ю., Кудрявцева О. В. Бизнес-анализ деятельности интегрированных структур рыбохозяйственного комплекса России в условиях цифровизации // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 2 (44). С. 108–115.
6. Кудрявцева О. В., Лихобабин В. К., Мордасова А. Ф., Кудрявцева М. А., Титаренко А. В. Влияние управления инвестиционной деятельностью на развитие экономики региона // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 3 (45). С. 91–96.
7. Стукаленко Е. А., Мосина В. С. Уровень человеческого капитала как фактор развития цифровой экономики в России // Идеи и идеалы. 2020. Т. 12, № 2. Ч. 2. С. 297–321.
8. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года (разработан Минэкономразвития России) (Распоряжением Правительства РФ от 06.10.2021 № 2816-р // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_397326/4.

УДК 338.012

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: РОЛЬ И ВЛИЯНИЕ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ

О. В. Кудрявцева, А. С. Зайцев
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются теоретические аспекты формирования энергетической безопасности как одной из составляющих комплекса национальной безопасности страны, дается общая характеристика энергетическому блоку и национальной безопасности в целом, а также формируются основные направления влияния энергетической безопасности на национальную безопасность Российской Федерации.

Ключевые слова: экономическая безопасность, безопасность, энергетическая безопасность, система национальной безопасности.

The article discusses the theoretical aspects of the formation of energy security as one of the components of the country's national security complex, provides a general description of the energy sector and national security in general, and identifies the main areas of influence of energy security on the national security of the Russian Federation.

Keywords: economic security, safety, energy security, national security system.

Каждый субъект, начиная свой жизненный путь, сталкивается со своего рода «раздражителями», которые формируют для него определенный круг рисков и в дальнейшем угроз нормальному развитию, а иногда и существованию. Чтобы противостоять возникшим препятствиям субъекту необходимо для начала получить минимальный опыт взаимодействия и нейтрализации опасностей. Проанализировав первые «попытки» преодоления препятствий, то есть накопившийся опыт, субъект формирует для себя систему, которая в будущем позволяет вовремя реагировать или вовсе избегать угрозы, препятствующие реализации его интересов.

Безопасность формируется индивидуально для каждого субъекта через опыт взаимодействия с риском. Этот опыт, зависящий от условий, определяет уникальный подход к реагированию на кризисы и обуславливает дробление понятия безопасности на составляющие. Безопасность развивается вместе с субъектом, «впитывая» опыт преодоления препятствий. Чем масштабнее субъект, тем сложнее становится система его безопасности. Государство, обладая огромным опытом противодействия угрозам, представляет собой пример сложной системы безопасности, которую можно сравнить с корневой системой растения. Основные «ветви» этой системы – безопасность личности, общества и государства, которые далее детализируются с учетом различных факторов.

Российская Федерация как субъект безопасности выступает сложным и многогранным объектом исследования, так как опыт формирования и развития системы безопасности государство велик и включает в себя множество этапов, что представлено на рисунке 1.



Рис. 1. Этапы формирования и развития системы национальной безопасности Российской Федерации, начиная с Древней Руси и до периода современности [1]

В эпоху Древней Руси закладываются основы государственной безопасности, хотя, как единая система, она еще не сформирована. Первые предпосылки и законодательное закрепление проявляются в договорах с Византией (912–945 годы), которые обеспечивали мирное сосуществование иностранцев на территориях обеих стран. Дальнейшее развитие системы безопасности нашло свое отражение в Русской правде – первом правовом кодексе. Здесь безопасность впервые разграничивается по сферам влияния (рис. 2).

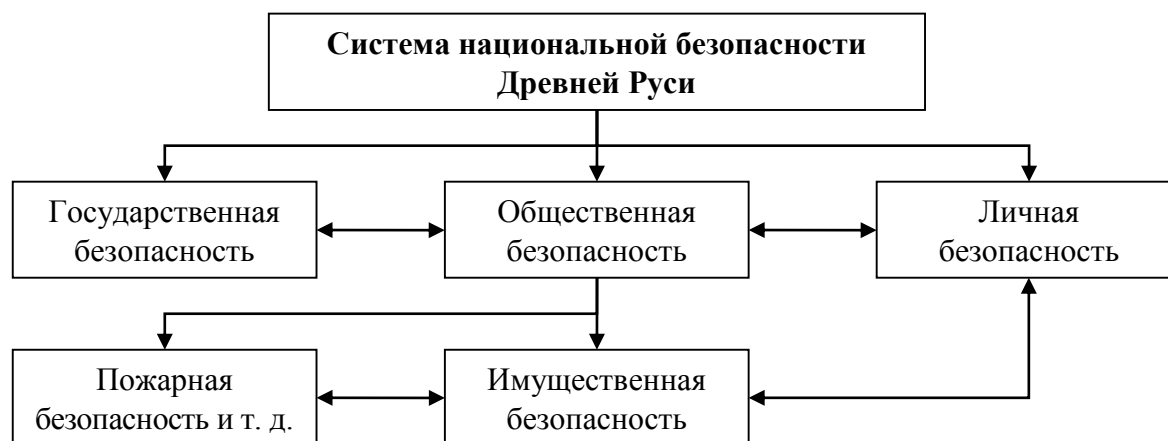


Рис. 2. Схема взаимодействия подсистем системы национальной безопасности государства Древней Руси [1]

Первая система национальной безопасности, хотя и примитивна, заложила основы современных функциональных блоков, фокусируясь на государственной, общественной и личной безопасности. Она была направлена на правовую защиту интересов личности, общества и государства. Например, «Русская правда» защищала княжескую собственность и регулировала споры в общине.

В 1881 году, после убийства Александра II, «Положение о мерах к охранению государственного порядка и общественного спокойствия» обозначило направления обеспечения безопасности государства и установило ответственность за противоправные действия, хотя и не давало четкого определения понятию «безопасность» [2].

Четкую формулировку и окончательное закрепление на законодательном уровне понятие «безопасность» получило в СССР, а именно термин «безопасность» был включен в статью 45 Конституции 1936 года. Статья предусматривала включение безопасности в систему приоритетов страны, требующих постоянного контроля и охраны. Непосредственно в Российской Федерации понятие «безопасность» получило окончательное «укоренение» и нашло отражение в целом блоке нормативно-правовых актов, перечень которых формируется и ежегодно обновляется отдельным Советом Безопасности Российской Федерации [3].

На современном этапе развития государства понятие «безопасность» получило широкую значимость. Сегодня она сопровождает все сферы

деятельности Российской Федерации и сопровождается пропорциональным развитием каждой области.

В экономической науке выделяют следующие виды национальной безопасности Российской Федерации (рис. 3).

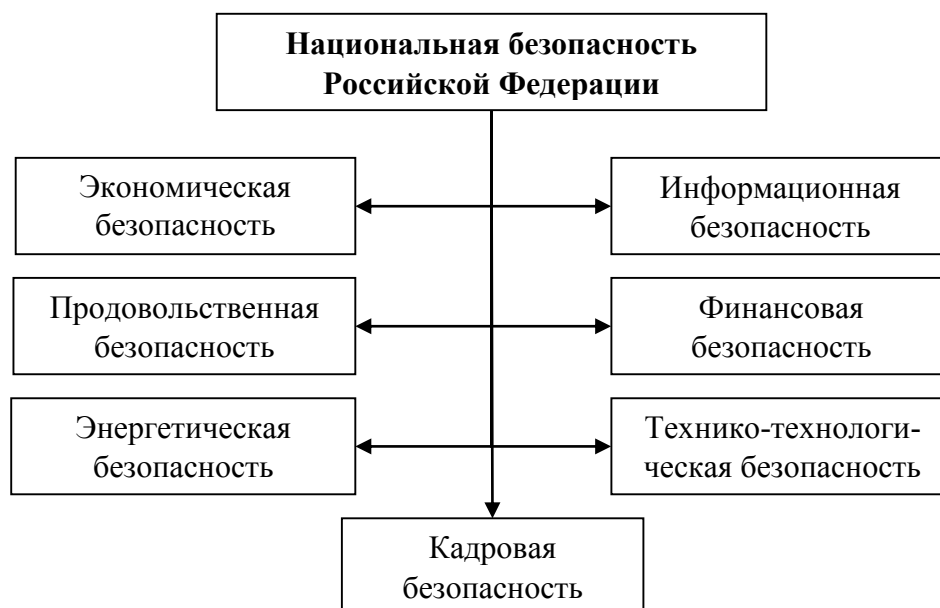


Рис. 3. Схема разветвления и взаимодействия функциональных блоков национальной безопасности Российской Федерации [7]

Каждый из блоков формируется в соответствии с приоритетами развития государства, а также ключевыми сферами функционирования Российской Федерации на мировой арене.

В последние десятилетия энергетическая безопасность приобретает все большее значение для России, как для крупного поставщика энергоресурсов. Официально она определена в Доктрине энергетической безопасности РФ (2019), которая выделяет следующие ключевые направления:

- государственное управление, то есть совершенствование системы управления в сфере энергобезопасности;
- ресурсная база, то есть поддержание достаточного уровня запасов ресурсов и состояния оборудования в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК);
- территориальная структура, то есть оптимизация структуры ТЭК для укрепления экономического единства страны;
- международная защита, то есть защита интересов российских энергетических компаний на международном уровне и поддержка экспорта;
- технологическая независимость, то есть обеспечение независимости ТЭК от иностранных технологий и повышение его конкурентоспособности.

Альтернативно, энергетическую безопасность можно определить как защиту от дефицита доступных и качественных энергоресурсов, а также от перебоев в энергоснабжении [4].

Энергетическая безопасность России тесно связана с состоянием нефтегазового сектора (НГС). Ключевыми факторами, негативно влияющими на НГС, являются «теневая нефтянка» и санкционные ограничения.

«Теневая нефтянка», возникшая в период приватизации в 1990-х, привела к сокрытию реальных доходов отрасли и снижению ее вклада в федеральный бюджет (доля НГС в доходах РФ в 90-е достигала 70 %). Наблюдавшийся с 2006 года рост добычи нефти и газа (на 67 %) мог быть обусловлен как внешними факторами (рост цен на энергоносители), так и снижением масштабов «теневой нефтянки».

Введение секторальных санкций в 2014–2016 годах и после 2022 года оказало существенное негативное воздействие на НГС, особенно в части доступа к оборудованию для разработки трудноизвлекаемых запасов, которые составляют около 66 % российских месторождений. Обострение геополитической обстановки в 2022 году привело к усилению санкционного давления.

Первый пакет санкций коснулся в большей мере финансовой системы России, но не обошел стороной и нефтегазовый сектор. США были введены санкции против швейцарской компании Nord Stream 2 AG, которая занималась непосредственным управлением газопроводом «Северный Поток», отвечающим за экспорт российского газа по направлению «Ямал-Европа».

Второй пакет санкций коснулся импорта в Россию технологий и оборудования для переработки нефти, а также запретил крупным российским компаниям (включая «Газпромнефть», «Транснефть» и др.) привлекать финансирование из США, стран ЕС и других стран и ограничил все операции с ними.

Кроме того, в ряде стран были приостановлены все экспортные лицензии России и сняты.

Третьим пакетом санкции были введены отдельные ограничения против «Газпрома» и «Роснефти», крупных российских монополистов на нефтегазовом рынке. Были распроданы все акции нефтяных компаний России.

С начала марта США и большинство стран ЕС ввели запрет на импорт российских энергоносителей на их территорию. Кто-то анонсировал исполнение запрета в период 30–45 дней, кто-то – к концу 2022 года.

Четвертым пакетом санкций были введены ограничения инвестиций в энергетический сектор (кроме ядерного сектора) [5]. Также были внесены «послабления» для стран, поддержавших санкции: покупка или импорт российских энергоносителей и трансакции, связанные с ними, могут осуществляться при условии «большой необходимости».

Пятым пакетом санкционных ограничений был введен запрет на импорт в США российского угля, который, по прогнозам аналитиков ЕС, будет снижать доходы России в данной области на 4 млрд евро ежегодно).

Также были подняты таможенные пошлины на импорт российских товаров, они составят 35 %.

Российским нефтегазовым компаниям пришлось покинуть своих иностранных «дочек» (Gazprom Germania, Gazprom Marketing & Trading, Gazprom UK) с запретом на использование товарных знаков на территории ЕС и США.

По прогнозам аналитиков Запада, введенные против России санкции повлияли и на вводившие их страны.

Касаемо нефтегазовой отрасли:

- крупнейшими авиакомпаниями будут понесены большие затраты на закупку топлива, с целью облета территории Российской Федерации. В будущем это может спровоцировать рост спроса на топливо в Европе и США [6];
- запрет на поставки технологий и оборудования для переработки и добычи ограничит в большей степени доходы Европы и США, Россия сможет закупать аналоги товаров в Китае или заняться активной разработкой и развитием собственных технологий и оборудования.

Таким образом, в современных условиях, когда Россия получает все больше вызовов со стороны США и стран ЕС, стоит задуматься о смене нынешнего российского режима и пересмотра значимости энергетической безопасности как главной составляющей экономической безопасности. Сейчас Российской Федерации предоставляется выбор, от которого зависит ее дальнейшее процветание и развитие. Одним из путей для нас может стать отказ от собственной независимости в пользу манипуляций Запада и Европы. Другим – создание закрытого независимого от внешних партнеров государства, которое умеет отстаивать свои цели.

Список литературы

1. Манафлы Г. М. Понятие и история обеспечения безопасности. Основные принципы и направления // Молодой ученый. 2023. № 46 (493). С. 249–251.
2. Глазьев С. Ю. О неотложных мерах по укреплению экономической безопасности России и выводу российской экономики на траекторию опережающего развития // РЭЖ. 2021. № 5. С. 3–62.
3. Колосов А. В. Методические аспекты экономической безопасности // Науковедение. 2023. № 3. С. 10–16.
4. Абалкин Л. И. Экономическая безопасность России: угрозы и их отражение // Вопросы экономики. 1994. № 12. С. 4–13.
5. Кудрявцева О. В., Лихобабин В. К., Мордасова А. Ф., Кудрявцева М. А., Титаренко А. В. Влияние управления инвестиционной деятельностью на развитие экономики региона // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 3 (45). С. 91–96.
6. Мичурина О. Ю., Дубинина Н. А., Сабитов С. С. Изменение топливного режима как способ ресурсосбережения на предприятии нефтегазовой отрасли // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 3 (37). С. 93–98.
7. Официальные сайты органов государственной власти Российской Федерации. URL: <http://www.scrf.gov.ru/security/docs/>.

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

С. А. Спорняк, С. А. Хабецкая

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

В статье рассматриваются методические подходы к статистическому обоснованию параметров перспективного развития сельскохозяйственного производства в условиях трансформации аграрной экономики и роста неопределенности внешней среды. Предложена поэтапная методика оценки производственного потенциала и прогнозирования ключевых параметров сельскохозяйственного производства. Результаты исследования могут быть использованы при разработке региональных и отраслевых программ развития аграрного сектора.

Ключевые слова: *сельское хозяйство, статистический анализ, прогнозирование, эконометрическое моделирование, перспективное развитие.*

The article discusses methodological approaches to statistical justification of the parameters of prospective development of agricultural production in the conditions of transformation of the agrarian economy and growth of uncertainty of the external environment. A step-by-step methodology for assessing production potential and forecasting key parameters of agricultural production is proposed. The results of the study can be used in the development of regional and sectoral programs for the development of the agricultural sector.

Keywords: *agriculture, statistical analysis, forecasting, econometric modeling, prospective development.*

Современное сельскохозяйственное производство развивается в условиях повышенной волатильности рынков, климатических изменений и технологических трансформаций. В этих условиях особую актуальность приобретает научно обоснованное прогнозирование параметров перспективного развития аграрного сектора, основанное на использовании статистических методов анализа и моделирования.

Статистическое обоснование параметров перспективного развития позволяет не только оценить текущее состояние отрасли, но и определить возможные сценарии ее развития, минимизировать риски и повысить обоснованность управленческих решений. В связи с этим разработка методики статистического анализа и прогнозирования аграрного производства является важной научно-практической задачей. При этом, как показывает практика, сам процесс прогнозирования достаточно сложен, требует учета большого числа факторов и показателей.

Сельское хозяйство как объект статистического исследования характеризуется сложной структурой, многообразием форм хозяйствования и высокой зависимостью от природно-климатических факторов. Основу статистического анализа перспективного развития аграрного производства со-

ставляют показатели объема выпуска продукции, урожайности, производительности труда, уровня ресурсной обеспеченности и эффективности использования факторов производства.

В научных исследованиях широко применяются методы анализа временных рядов, корреляционно-регрессионный анализ, индексный метод и методы факторного анализа. Их использование позволяет выявить закономерности изменения показателей сельскохозяйственного производства и определить степень влияния отдельных факторов на конечные результаты деятельности.

Особое значение имеет системный подход, предполагающий рассмотрение сельскохозяйственного производства как сложной социально-экономической системы, функционирование которой определяется взаимодействием экономических, природных и технологических факторов.

Определение перспектив развития отрасли следует начинать с подбора системы индикаторов и параметров. К ним ряд исследователей относят: прибыль; накопления; уровень рентабельности; точку безубыточности; коэффициенты оценки финансового состояния; упущенную выгоду и др.

Эти критерии, они могут иметь место при прогнозировании развития экономики, но не в полной мере отражают специфику непосредственно сельского хозяйства [1]. Индикаторы, характеризующие перспективы развития сельскохозяйственного сектора, должны обладать более высокой чувствительностью и изменчивостью, сигнальной способностью предупреждать общество, государство и субъекты рынка о возможных тенденциях, могущих возникнуть в связи с изменениями макроэкономической ситуации как на российском, так и на мировом рынках.

Обычно для прогнозирования развития экономики используют индикатор валовой продукции сельского хозяйства. Ее стоимостное выражение обладает значительными преимуществами перед натуральными показателями:

- дает возможность сравнивать его с другими стоимостными показателями;
- свидетельствует о масштабах хозяйственной деятельности.

И все же при всем значении валовой продукции для прогнозирования развития отрасли в регионе не менее важно использовать и другие показатели: производительность труда; фондоотдача и фондовооруженность труда; рентабельность производства; инвестиции; средняя заработная плата.

Необходимо также изучение таких аспектов экономического развития сельского хозяйства, как социальное и экологическое состояние отрасли. Учет данных параметров при прогнозировании способствует более полному моделированию будущего развития сельского хозяйства.

После выбора системы индикаторов необходимо иметь и объективный порядок прогнозирования. Его следует проводить в несколько этапов (рис.).

На первом этапе проводится формирование информационной базы исследования, включающей официальные статистические данные, материалы ведомственной отчетности и результаты выборочных обследований. Особое внимание уделяется обеспечению сопоставимости данных и устранению статистических искажений.



Рис. Этапы статистического обоснования параметров перспективного развития сельского хозяйства региона

Система государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства регламентируется статьей 17 Федерального закона от 29.12.2006 №264 –ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О развитии сельского хозяйства» и постановлением Правительства РФ от 07.03.2008 № 157 (ред. от 14.10.2022) «О создании системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства». Функции по формированию государственных информационных ресурсов выполняют Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральная служба государственной статистики, Федеральная таможенная служба, уполномоченные органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления на основе статистической и другой документированной информации о состоянии сельского хозяйства и тенденциях его развития [2].

Второй этап предполагает анализ динамики ключевых показателей сельскохозяйственного производства с использованием методов временных рядов. Рассчитываются абсолютные и относительные показатели роста, выявляются устойчивые тенденции и циклические колебания.

На третьем этапе осуществляется факторный анализ, направленный на выявление влияния основных производственных факторов на объем выпуска сельскохозяйственной продукции. В рамках данного этапа применяется

корреляционно-регрессионный анализ, позволяющий количественно оценить степень зависимости результативных показателей от факторов ресурсного обеспечения, уровня технологического развития и природных условий.

Так, в результате проведенного корреляционно-регрессионного анализа была выявлена зависимость результативного признака (величина товарной продукции, тыс. руб.) от следующих параметров:

- x_1 – среднемесячная заработная плата, руб.;
- x_2 – инвестиции на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.;
- x_3 – валовая прибыль на 100 га сельхозугодий, тыс. руб.;
- x_4 – рентабельность сельскохозяйственной продукции, %;
- x_5 – доля прибыльных сельскохозяйственных организаций, %;
- x_6 – число работников, занятых в сельхозпроизводстве, приходящихся на 100 га сельхозугодий, чел.;
- x_7 – фондовооруженность труда, приходящаяся на одного работника, тыс. руб.

После проведенного корреляционного анализа было определено, что 82,3 % вариации результативного признака (y) объясняется вариацией факторных переменных x_2 и x_4 . Однако переменная x_4 оказалась незначимой, после ее исключения, мы получили уравнение регрессии:

$$y = 1699840,91 + 55752,50 \cdot x_2.$$

На основе результатов проведенного анализа можно констатировать, что ключевым показателем, влияющим на объем производства продукции сельского хозяйства, являются инвестиции. Следовательно, резервы роста необходимо искать в анализе показателей, характеризующих данный параметр и взаимосвязанных с ним.

Четвертый этап связан с построением прогнозных моделей. В зависимости от целей исследования используются трендовые модели, многофакторные регрессионные модели и сценарные подходы. Прогнозирование осуществляется с учетом различных вариантов изменения внешних условий, что позволяет повысить адаптивность полученных результатов.

Для обоснования перспективных параметров развития сельского хозяйства необходимо провести оценку уровня самообеспечения региона основной сельскохозяйственной продукцией, при этом используется коэффициент самообеспеченности как показатель продовольственной самообеспеченности региона. При этом, фактические объемы производства продовольствия в регионе, сравниваются с необходимыми объемами производства продовольствия в соответствии с рациональными нормами потребления и численностью населения региона.

Оценивая продовольственную самообеспеченность ЛНР, следует отметить импортозависимость по большинству сельскохозяйственных продуктов. Анализ соотношения производства к потреблению (рассчитанному по рациональным нормам потребления) показывает, что наш регион полностью обеспечен зерновыми и зернобобовыми на 170,6 %, по мясу на 23,8 %, по

по яйцам на 50,2 %. По остальным продуктам наблюдается высокая зависимость потребления от импорта. Это в первую очередь связано с природными и экономическими условиями их возделывания и выращивания и с традиционной специализацией нашего региона (зерновые и подсолнечник). Наблюдается недостаточность насыщения внутреннего рынка молоком, мясом (говядина) и особенно плодоовощной продукцией собственного производства.

Таким образом, статистическое обоснование параметров перспективного развития сельскохозяйственного производства является необходимым инструментом научного обеспечения стратегического управления аграрным сектором. Предложенная методика позволяет системно оценить текущее состояние отрасли, выявить ключевые факторы ее развития и сформировать обоснованные прогнозы.

Список литературы

1. Пожидаева Н. А. Обоснование параметров перспективного развития сельскохозяйственного производства // Региональная экономика: теория и практика. 2012. № 3. С. 56–64.
2. Попова В. Б., Акиндинов В. В., Лосева А. С. Статистические методы как средство поддержки принятия решений по развитию сельского хозяйства в условиях цифровизации отрасли // Саратовстат. URL: <https://64.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Попова%20В.Б.%20,%20Акиндинов%20В.В.%20Лосева%20А.С.pdf>.

УДК 332.1

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПЕРСПЕКТИВ РЕГИОНА И РЕШЕНИЕ МЕСТНЫХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОБЛЕМ

Е. И. Пионкин

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

Статья посвящена комплексному исследованию взаимосвязи между экономическими перспективами региона и решением его инфраструктурных проблем. В первой части работы представлен теоретико-методологический анализ, обосновывающий системный и циклический характер данной взаимосвязи, опосредованный институциональными условиями и структурными элементами регионального потенциала. Во второй части исследуются практические механизмы трансформации экономического потенциала в инфраструктурные решения, с фокусом на роль агломераций как ключевых «точек роста». На основе анализа современных исследований доказываем, что агломерационный эффект служит основным катализатором, преобразующим ожидания экономического роста в конкретный спрос и ресурсы для инфраструктурной модернизации. Однако автор приходит к выводу, что успех этого процесса напрямую зависит от способности региональных властей управлять деагломерационными рисками через стратегическое планирование и привлечение разнообразных источников финансирования. Статья подтверждает, что качество управления этим комплексным процессом определяет, станут ли краткосрочные экономические успехи фундаментом для долгосрочного устойчивого развития инфраструктурного комплекса региона.

Ключевые слова: *экономические перспективы региона, инфраструктурные проблемы, региональное развитие, агломерационный эффект, точки роста, инвестиционный потенциал, институциональные условия, пространственное развитие.*

The article is devoted to a comprehensive study of the relationship between the economic prospects of the region and the solution of its infrastructural problems. The first part of the paper presents a theoretical and methodological analysis that substantiates the systemic and cyclical nature of this relationship, mediated by institutional conditions and structural elements of regional potential. The second part explores practical mechanisms for transforming economic potential into infrastructural solutions, with a focus on the role of agglomerations as key “growth points”. Based on the analysis of modern research, it is proved that the agglomeration effect serves as the main catalyst that transforms expectations of economic growth into specific demand and resources for infrastructure modernization. However, the author comes to the conclusion that the success of this process directly depends on the ability of regional authorities to manage de-agglomeration risks through strategic planning and attraction of various sources of financing. The article confirms that the quality of management of this complex process determines whether short-term economic success will become the foundation for long-term sustainable development of the region's infrastructure complex.

Keywords: *economic prospects of the region, infrastructural problems, regional development, agglomeration effect, growth points, investment potential, institutional conditions, spatial development.*

Формирование устойчивых траекторий социально-экономического развития субъектов Российской Федерации в современной парадигме пространственного роста немыслимо без комплексного решения накопленных инфраструктурных проблем. Данная взаимосвязь носит характер двусторонней детерминации: с одной стороны, качественная инфраструктура выступает фундаментальным условием и катализатором экономического роста, с другой – устойчивые экономические перспективы создают необходимые финансовые, институциональные и инвестиционные ресурсы для модернизации инфраструктурного комплекса. Теоретическое осмысление этой взаимозависимости требует обращения к синтезу концепций экономического роста, теорий регионального развития и институционального подхода.

В экономической науке инфраструктура традиционно рассматривается как ключевой элемент производственного потенциала территории, определяющий ее конкурентные преимущества. Как отмечает Т. Ф. Палей, инфраструктурные и институциональные инструменты находятся в тесной взаимосвязи, формируя среду для повышения национальной и региональной конкурентоспособности [1]. Эта среда либо способствует активизации инвестиционной и инновационной деятельности, либо создает системные ограничения. В данном контексте региональная инфраструктура предстает не просто набором объектов транспорта, энергетики и коммуникаций, а сложной системой, «обеспечивающей условия для воспроизводства процессов жизнедеятельности общества» и выступающей материальной основой для реализации стратегических целей развития [2]. Таким образом, ее состояние напрямую влияет на инвестиционную привлекательность, издержки бизнеса и качество жизни населения, что, в конечном счете, формирует экономические перспективы территории.

Анализ источников экономического роста региона позволяет выделить несколько ключевых факторов, непосредственно связанных с инфраструктурным обеспечением. К ним относятся инвестиции в основной капитал, инновационный и человеческий потенциал. Однако их эффективная реализация возможна лишь при наличии соответствующих институциональных условий. М. А. Климович подчеркивает, что именно институциональные факторы – качество управления, прозрачность правил, защита прав собственности – играют решающую роль в системе структурных трансформаций, направляя финансовые потоки и ресурсы в наиболее продуктивные сферы, включая инфраструктурные проекты [3]. Это свидетельствует о том, что экономические перспективы зависят не только от объема доступных ресурсов, но и от способности институтов региона организовать их эффективное использование для решения инфраструктурных проблем.

Потенциал региональной экономики, как система возможностей для роста, структурируется из нескольких взаимосвязанных элементов. Г. М. Рахимова в своей классификации выделяет такие структурные элементы, как инфраструктурный, инновационный, инвестиционный и институциональный потенциалы [4]. Данный подход является методологически плодотворным, так как позволяет не просто констатировать отставание в развитии инфраструктуры, а проанализировать глубинные причины этого отставания через призму дефицита других видов потенциала. Например, слабая реализация инновационного потенциала может препятствовать внедрению умных инфраструктурных решений, а недостатки инвестиционного потенциала – ограничивать источники финансирования масштабных проектов. Следовательно, решение инфраструктурных проблем требует комплексного подхода, направленного на синергетическое развитие всех элементов потенциала региона.

Особое значение в теории регионального развития приобретает концепция «точек роста» или «полюсов развития». Концентрация ресурсов на прорывных направлениях или на территориях с высоким агломерационным потенциалом рассматривается как эффективный инструмент преодоления пространственных диспропорций. Инфраструктурные проекты – такие как создание транспортно-логистических хабов, промышленных парков или модернизация энергетических сетей в рамках опорных территорий – сами могут выступать в роли таких «точек роста». Их реализация не только устраняет конкретные «узкие места», но и индуцирует мультипликативный эффект, стимулируя развитие смежных отраслей, привлекая новые инвестиции и создавая условия для формирования целых кластеров экономической активности.

Теоретический анализ позволяет сделать вывод, что взаимосвязь экономических перспектив и инфраструктурного развития региона носит системный, циклический и опосредованный характер. Она реализуется через призму институциональных условий, которые определяют эффективность использования существующего потенциала. Устойчивые экономические перспективы создают возможность для накопления финансовых и организационных

ресурсов, которые, будучи направленными через эффективные институты на реализацию стратегически важных инфраструктурных проектов, усиливают конкурентные позиции территории, создавая основу для нового витка экономического роста. Разрыв этого цикла в любой точке – будь то отсутствие перспектив, слабые институты или деградирующая инфраструктура – ведет к стагнации и усилению региональных диспропорций.

Переход от теоретического понимания взаимосвязи экономических перспектив и инфраструктуры к практике требует анализа конкретных механизмов, через которые эта связь реализуется в российских регионах. Ключевым из таких механизмов, подтвержденным современными исследованиями, является целенаправленное формирование и поддержка агломераций как «точек роста». Агломерационный эффект, возникающий при пространственной концентрации экономической активности, человеческого капитала и ресурсов, создает мощный импульс для развития, однако его влияние на инфраструктуру носит двойственный характер, выступая одновременно как драйвер и как вызов.

Современные экономические перспективы региона во многом определяются его способностью генерировать и удерживать агломерационные эффекты. Исследования подтверждают, что именно в городских агломерациях достигается синергия между различными факторами производства, что ведет к повышению производительности и притоку инвестиций [5]. Этот процесс напрямую формирует спрос на качественную инфраструктуру: развитые транспортные коридоры, современные инженерные сети, социальные объекты становятся не просто желаемыми, а экономически необходимыми для поддержания конкурентоспособности растущего центра. Как отмечается в анализе, в таких условиях происходит «развитие инфраструктуры, рост инвестиционной привлекательности, повышение инновационной активности» [6]. При этом ключевым инструментом трансформации экономического потенциала в конкретные инфраструктурные и инновационные результаты выступает стратегический подход смарт-специализации, в рамках которого кластерное развитие играет системообразующую роль. Как отмечает Е. С. Тхор, реализация данного подхода требует активизации конкретных связующих звеньев регионального развития: «...связующие звенья регионального развития на основе смарт-специализации [включают в себя]: развитие кластеров; предпринимательская экосистема; новое рабочее пространство и бизнес-центр; привлечение инвестиций и знаний» [7]. Таким образом, позитивные экономические ожидания, сконцентрированные в агломерации, создают политическую волю и финансовые возможности для масштабных инфраструктурных преобразований.

Эмпирические исследования демонстрируют количественную связь между агломерационными факторами, инфраструктурой и экономическим результатом. Например, модель, построенная для оценки влияния на городские округа Самарской области, показала, что такие агломерационные факторы, в том числе связанные с развитием инфраструктурного каркаса, оказывают прямое положительное воздействие на валовой муниципальный

продукт (ВМП) [8]. Это свидетельствует о том, что инвестиции в инфраструктуру в рамках агломерационной политики не являются затратными в чистом виде; они трансформируются в измеримый экономический рост, создавая самоподдерживающийся цикл развития. Данный механизм лежит в основе многих стратегий пространственного развития, направленных на преодоление инфраструктурного дефицита через концентрацию усилий на территориях с максимальным потенциалом отдачи.

Однако механизм агломерационного роста содержит в себе и внутренние противоречия, которые могут нивелировать положительные экономические перспективы. Интенсивное развитие без сбалансированного, опережающего планирования инфраструктуры приводит к возникновению так называемых дезагломерационных эффектов. К ним относятся перегрузка транспортных систем, дефицит коммунальных мощностей, экологические проблемы и рост социальной напряженности [6]. Эти негативные явления прямо угрожают экономическим перспективам территории, повышая издержки бизнеса и снижая качество жизни, что в долгосрочной перспективе может привести к оттоку человеческого капитала и инвестиций. Следовательно, экономический успех агломерации ставит перед региональными властями сложную задачу по заблаговременному и пропорциональному наращиванию инфраструктурного потенциала, превращая инфраструктурное планирование из реагирующего в упреждающее.

Решение этой задачи требует комплексного подхода, выходящего за рамки традиционного бюджетного финансирования. Актуальные научные проекты направлены на разработку моделей, позволяющих оценивать влияние формирования агломерации на экономику региона в целом и находить баланс между концентрацией ресурсов и сбалансированным развитием периферийных территорий. На практике это означает необходимость сочетания прямых государственных инвестиций в инфраструктурный каркас с механизмами государственно-частного партнерства для реализации конкретных объектов, а также с инструментами стимулирования частных инвестиций в сопутствующую инфраструктуру. Эффективное управление этим процессом позволяет трансформировать первоначальные экономические перспективы, связанные с агломерацией, в устойчивую инфраструктурную современность, минимизируя риски деградации среды.

Таким образом, механизм влияния экономических перспектив на решение инфраструктурных проблем в российских регионах на современном этапе в значительной степени опосредован политикой поддержки агломераций. Агломерационный эффект служит мощным катализатором, преобразующим ожидания роста в конкретный спрос и ресурсы для инфраструктурной модернизации. Однако успех этого преобразования напрямую зависит от способности органов управления предвидеть и нивелировать сопутствующие дезагломерационные риски через стратегическое, опережающее планирование и привлечение разнообразных источников финансирования.

В конечном счете именно качество управления этим комплексным процессом определяет, станет ли краткосрочный экономический успех «точки роста» фундаментом для долгосрочного и устойчивого развития всей региональной инфраструктурной системы.

Список литературы

1. Палей Т. Ф. Инфраструктурные и институциональные инструменты политики повышения национальной конкурентоспособности // Современная конкуренция. 2017. № 5 (65). С. 103–113.
2. Овешникова Л. В. Исследование проблем инфраструктуры региональной экономики // Фундаментальные исследования. 2014. № 12-10. С. 2190–2195.
3. Климович М. А. Институциональные факторы в системе структурных трансформаций российской экономики // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19, № 10. С. 2787–2802.
4. Рахимова Г. М. Структурные элементы источников потенциала региональной экономики // Вестник Казанского технологического университета. 2014. № 9. С. 317–322.
5. Растворцева С. Н., Снитко Л. Т. Региональная специализация и агломерационные эффекты в экономике России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. Т. 13. № 3. С. 46–58.
6. Федоляк В. С. Агломерационные и дезагломерационные эффекты в социально-экономическом развитии территорий // МНИЖ. 2024. № 3 (141). С. 1–4.
7. Тхор Е. С. Развитие инновационных кластеров в регионах на основе стратегий смарт-специализации // Вестник Института экономических исследований. 2025. № 3 (39). С. 67–76.
8. Павлов Ю. В., Хмелева Г. А. Оценка влияния агломерационного эффекта на экономическое развитие городских округов Самарской области // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 10. С. 2773–2794.

УДК 338.439.62

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СПРОСА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

Н. Н. Попова, В. С. Бондаренко

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

В статье рассматриваются экономические аспекты применения прогнозирования спроса в системе управления запасами предприятий ресторанного бизнеса. Особое внимание уделено специфике формирования спроса в сегменте быстрого обслуживания и его влиянию на уровень издержек, списаний и эффективность использования оборотных средств. Проанализированы возможности использования прогнозирования спроса как инструмента повышения экономической устойчивости предприятий общественного питания. Сделан вывод о целесообразности внедрения систем прогнозирования спроса для оптимизации операционной деятельности и повышения эффективности управления запасами.

Ключевые слова: *прогнозирование спроса, управление запасами, ресторанный бизнес, экономическая эффективность, издержки.*

The article examines economic aspects of demand forecasting in the inventory management system of restaurant business enterprises. Special attention is paid to the specifics of demand formation in the fast-service segment and its impact on costs, write-offs and efficiency of working capital usage. The role of demand forecasting as a tool for improving economic sustainability and operational efficiency is substantiated. It is concluded that the implementation of demand forecasting systems is advisable for optimizing inventory management in restaurant enterprises.

Keywords: demand forecasting, inventory management, restaurant business, economic efficiency, costs.

Ресторанный бизнес в современных условиях характеризуется высокой степенью конкуренции, нестабильностью потребительского спроса и ограниченными сроками хранения значительной части продукции. Указанные особенности существенно усложняют процессы планирования и управления запасами, поскольку ошибки в расчетах объемов закупок и производства напрямую отражаются на финансовых результатах предприятия. Особенно остро данные проблемы проявляются в сегменте быстрого обслуживания, где высокая оборачиваемость продукции сочетается с выраженной чувствительностью спроса к временным и внешним факторам [1, 7].

Управление запасами в ресторанном бизнесе представляет собой важнейшую составляющую операционной деятельности, направленную на обеспечение бесперебойного обслуживания клиентов при минимальных издержках. Избыточные запасы приводят к росту списаний, увеличению затрат на хранение и замораживанию оборотных средств, тогда как дефицит продукции снижает выручку и негативно влияет на уровень сервиса. В этой связи ключевым фактором повышения эффективности управления запасами становится точность прогнозирования спроса [1, 2, 6].

Спрос в ресторанном бизнесе носит вероятностный и нестабильный характер, формируясь под воздействием совокупности внутренних и внешних факторов. К числу основных факторов относятся сезонность, дни недели, время суток, погодные условия, ассортиментная и ценовая политика предприятия, а также проведение маркетинговых мероприятий. Для систематизации указанных особенностей и обоснования необходимости прогнозирования спроса целесообразно использовать обобщающую классификацию [3, 4, 7].

Таблица

Характеристика спроса в ресторанном бизнесе

Признак классификации	Вид спроса	Характеристика
По времени	Краткосрочный	Колебания спроса в течение дня и по часам
	Среднесрочный	Изменения спроса по дням недели
	Долгосрочный	Сезонные и трендовые изменения
По стабильности	Стабильный	Повторяющийся спрос на популярные блюда
	Нестабильный	Спрос, подверженный резким колебаниям
По факторам влияния	Внутренний	Цена, ассортимент, акции
	Внешний	Погода, праздники, социальные события

Представленные в таблице характеристики отражают многомерность и нестабильность спроса в сфере общественного питания. Наличие краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных колебаний, а также влияние управляемых и неуправляемых факторов обуславливают необходимость использования формализованных методов прогнозирования при принятии решений в области управления запасами. Интуитивные и эмпирические подходы в подобных условиях не позволяют обеспечить требуемый уровень точности и экономической обоснованности управленческих решений [3, 4].

Прогнозирование спроса является исходной точкой всего процесса управления запасами, поскольку именно ожидаемые объемы реализации определяют параметры закупок, производства и складирования продукции. В условиях ресторанного бизнеса ошибки прогнозирования имеют асимметричные экономические последствия: завышение прогноза приводит к росту списаний и увеличению издержек, тогда как занижение прогноза вызывает дефицит продукции и потерю потенциальной выручки. Это обуславливает особую значимость прогнозирования спроса как инструмента минимизации экономических рисков.

Роль прогнозирования спроса в системе управления запасами наглядно проявляется при рассмотрении логики операционного цикла предприятия ресторанного бизнеса. Прогноз выступает иницилирующим элементом, формируя основу для последующих управленческих решений.

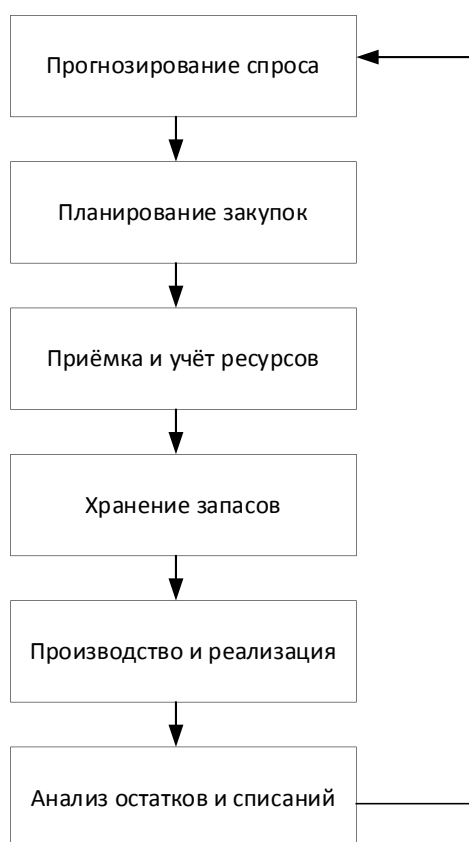


Рис. Цикл управления запасами в ресторанном бизнесе

Как показано на рисунке, управление запасами в ресторанном бизнесе реализуется в виде последовательного цикла, начинающегося с этапа прогнозирования спроса. На основе прогнозных оценок формируются решения по планированию закупок, определяющие объемы и сроки поступления ресурсов. Далее осуществляется приемка и учет ресурсов, обеспечивающие контроль их количества и качества, после чего запасы размещаются на хранение. Этап производства и реализации продукции ориентирован на фактический спрос и завершает операционную часть цикла. Анализ остатков и списаний выполняет функцию обратной связи и используется для корректировки последующих прогнозов, формируя замкнутый контур управления запасами [1, 2].

В практике ресторанного бизнеса традиционно применяются упрощенные методы прогнозирования, основанные на экспертных оценках и анализе средних значений продаж за предыдущие периоды. Однако в условиях высокой изменчивости спроса такие подходы обладают ограниченной применимостью и не обеспечивают необходимой точности. Использование более формализованных методов прогнозирования позволяет учитывать сезонные, календарные и поведенческие факторы, а также выявлять устойчивые закономерности в динамике продаж, что способствует повышению качества управленческих решений [3, 4].

Экономический эффект от внедрения систем прогнозирования спроса проявляется прежде всего в оптимизации уровня запасов и снижении издержек. Повышение точности прогнозов позволяет сократить объемы избыточных закупок, уменьшить уровень списаний скоропортящейся продукции и более рационально использовать оборотные средства. Одновременно повышается устойчивость операционной деятельности предприятия за счет снижения риска дефицита востребованных позиций меню [1, 6, 7].

Особое значение прогнозирование спроса имеет для сетевых предприятий ресторанного бизнеса, где управленческие ошибки масштабируются на несколько точек продаж. Использование единых подходов к прогнозированию и управлению запасами обеспечивает сопоставимость экономических показателей, повышает прозрачность управления и упрощает контроль эффективности деятельности отдельных подразделений, формируя более устойчивую модель функционирования сети [2, 6].

В условиях ограниченной доступности статистических данных, характерной для отдельных регионов и предприятий малого и среднего бизнеса, прогнозирование спроса нередко осуществляется на основе расчетно-моделируемых показателей. Несмотря на это, применение формализованных подходов позволяет обосновывать управленческие решения и оценивать экономическую целесообразность внедрения аналитических инструментов даже при отсутствии полной фактической информации [3, 5].

Таким образом, прогнозирование спроса следует рассматривать как ключевой инструмент повышения эффективности управления запасами в ресторанном бизнесе. Его использование способствует снижению издержек,

повышению устойчивости операционной деятельности и формированию экономически обоснованных управленческих решений, что особенно важно в условиях нестабильного спроса и усиливающейся конкуренции.

Список литературы

1. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок. М. : Инфра-М, 2020. 336 с.
2. Стерлигов А. А., Стерлигова А. Н. Логистика и управление цепями поставок. М. : Юрайт, 2021. 424 с.
3. Гаврилов А. И. Прогнозирование спроса как инструмент управления запасами // Экономический анализ: теория и практика. 2020. Т. 19, № 4. С. 682–695.
4. Мельников А. В. Методы прогнозирования спроса в условиях неопределенности // Экономика и управление. 2019. № 12. С. 45–52.
5. Турбан Э., Шарда Р., Деллен Д. Аналитика данных и поддержка принятия управленческих решений. М. : Диалектика, 2019. 544 с.
6. Стерлигова А. Н. Управление материальными потоками на предприятиях сферы услуг // Логистика. 2018. № 6. С. 18–24.
7. Лapidус В. А. Экономика предприятия общественного питания. М. : Инфра-М, 2019. 256 с.

УДК 336.14

ФИНАНСОВЫЙ КОНТРОЛЬ КАК ЭЛЕМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В. С. Жевакин

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

В статье рассматриваются практические аспекты финансового контроля в системе государственных закупок Российской Федерации. Особое внимание уделено роли финансового контроля на этапах планирования закупок, обоснования начальной максимальной цены контракта и исполнения договорных обязательств в рамках требований федеральных законов № 44-ФЗ и № 223-ФЗ. Проанализированы основные направления повышения эффективности государственных закупок за счет применения контрольных и аналитических инструментов. Сделан вывод о том, что финансовый контроль выступает ключевым фактором рационального использования бюджетных средств и снижения рисков нарушений в закупочной деятельности.

Ключевые слова: *государственные закупки, финансовый контроль, бюджетные средства, эффективность закупок.*

The article examines practical aspects of financial control in the public procurement system of the Russian Federation. Special attention is paid to the role of financial control at the stages of procurement planning, justification of the initial maximum contract price and execution of contractual obligations within the framework of Federal Laws No. 44-FZ and No. 223-FZ. The main directions for improving the efficiency of public procurement through the use of control and analytical tools are analyzed. It is concluded that financial control is a key factor in ensuring rational use of budgetary funds and reducing the risks of violations in procurement activities.

Keywords: *public procurement, financial control, budgetary funds, procurement efficiency.*

Государственные закупки в Российской Федерации представляют собой один из ключевых механизмов реализации бюджетного процесса и перераспределения бюджетных средств. В условиях ограниченности финансовых ресурсов особую актуальность приобретает обеспечение эффективности их использования, что обуславливает возрастание роли финансового контроля в системе государственных закупок [2].

Финансовый контроль в сфере закупок осуществляется в рамках требований федеральных законов № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» и № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [4, 5]. Указанные нормативные акты закрепляют обязательность контроля на всех этапах закупочного процесса – от планирования и обоснования закупок до исполнения контрактов и оценки их результатов.

Вопросы финансового контроля и повышения эффективности государственных закупок достаточно широко представлены в трудах отечественных исследователей. В работе И. П. Гладилина рассматривает организационные и управленческие аспекты функционирования системы государственных закупок, а также значение контроля в обеспечении рационального использования бюджетных средств [2]. Существенный вклад в развитие теории закупочной деятельности внесли Г. В. Груздев и С. Н. Жиряков, акцентирующие внимание на стратегических функциях закупок и необходимости интеграции финансового контроля в систему управления предприятием [1]. В исследованиях Е. С. Тхор и В. С. Жевакина государственные закупки рассматриваются как форма реализации бюджетного процесса, что подчеркивает их значение для обеспечения целевого и эффективного использования бюджетных средств и усиливает роль финансового контроля в данной сфере [3].

Практика применения контрактного законодательства показывает, что наибольшее количество нарушений связано с недостаточным финансовым обоснованием закупок, завышением начальной максимальной цены контракта и неэффективным исполнением договорных обязательств. В этой связи финансовый контроль выступает не только инструментом выявления нарушений, но и механизмом предупреждения нецелевого и неэффективного использования бюджетных средств [1].

На этапе планирования закупок финансовый контроль направлен на оценку обоснованности включения закупок в планы и их соответствие бюджетным лимитам. Анализ планов закупок позволяет выявлять дублирующие и экономически необоснованные закупки, что способствует оптимизации бюджетных расходов и повышению эффективности закупочной деятельности [4].

Ключевым элементом финансового контроля является обоснование начальной максимальной цены контракта. В соответствии с требованиями законодательства заказчик обязан документально подтверждать расчет НМЦК, однако на практике нередко используются формальные или устаревшие данные. Эффективный финансовый контроль предполагает сопоставление заявленной

цены с рыночными показателями и результатами аналогичных закупок, что позволяет снизить риск завышения стоимости товаров, работ и услуг [4].

Не менее важную роль финансовый контроль играет на этапе исполнения контрактов. Контроль соблюдения сроков, объемов и стоимости поставок позволяет выявлять нарушения договорных обязательств, предотвращать необоснованное увеличение цены контрактов и минимизировать финансовые потери [4, 5]. В рамках ФЗ-223 данный этап имеет особую значимость в силу большей вариативности процедур корпоративных закупок государственных предприятий [5].

Таким образом, финансовый контроль является неотъемлемым элементом повышения эффективности государственных закупок Российской Федерации. Его развитие и системное применение позволяют обеспечить рациональное использование бюджетных ресурсов, повысить прозрачность закупочных процедур и устойчивость системы государственных закупок в целом.

Список литературы

1. Груздев Г. В., Жиряков С. Н. Стратегические функции закупочной деятельности предприятия // АНИ: экономика и управление. 2019 № 2 (27). С. 125–128.
2. Гладилина И. П. Theory and Practice of Managing Public Procurement Based on Key Professional Competencies // European Research Studies Journal. 2017. Vol. XX, Issue 4B. P. 439–452.
3. Тхор Е. С., Жевакин В. С. Государственные закупки как форма реализации бюджетного процесса // Вестник ЛГУ им. Владимира Даля. 2022. № 8 (62). С. 200–204.
4. Федеральный закон № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624/.
5. Федеральный закон № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» // КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121867/.

УДК 336.711:330.35

ВЛИЯНИЕ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАНКА НА СТИМУЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

М. И. Вилкова, И. А. Митченко
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Изучение влияния денежно-кредитной политики на стимулирование экономического роста – это непрерывный процесс, критически важный для обеспечения устойчивого развития, сохранения макроэкономической стабильности и повышения благосостояния общества в условиях динамично меняющегося мира.

Ключевые слова: денежно-кредитная политика, центральный банк, экономический рост, стимулирование.

Studying the impact of monetary policy on stimulating economic growth is an ongoing process that is critically important for ensuring sustainable development, maintaining macroeconomic stability and improving the well-being of society in a dynamically changing world.

Keywords: *monetary policy, central bank, economic growth, stimulation.*

Экономический рост является ключевым показателем благополучия любой страны, определяющим уровень жизни, занятость и возможности для развития. Центральные банки, как органы, ответственные за денежно-кредитную политику играют важную роль в создании условий, способствующих устойчивому экономическому росту. Данная статья посвящена анализу влияния денежно-кредитной политики. Центральные банки на стимулирование экономического роста, рассматриваются основные инструменты денежно-кредитной политики и механизмы их воздействия на экономическую активность.

Влияние денежно-кредитной политики на обеспечение устойчивого экономического роста – один из самых обсуждаемых, но и наиболее сложных вопросов в современной экономической теории и практике, особенно в контексте продолжающейся стагнации во многих странах мира.

Экономический рост – это увеличение реального объема производства товаров и услуг в экономике за определенный период времени. Денежно-кредитная политика может воздействовать на экономический рост, влияя на совокупный спрос и совокупное предложение.

Распространенные современные взгляды на денежно-кредитную политику склонны наделять центральные банки широкими возможностями по влиянию на экономический рост. Эта точка зрения особенно популярна среди политиков и в обществе, которые считают, что роль центрального банка в стимулировании экономики должна быть усилена. Однако анализ деятельности центральных банков показывает, что их возможности ограничены законодательством и доступными инструментами. В связи с этим в данной статье предпринята попытка определить, каким образом денежно-кредитная политика может способствовать экономическому росту в условиях нестабильной экономической среды, учитывая реальные цели и ограничения центральных банков.

Проблемам влияния денежно-кредитной политики на экономический рост посвящены многочисленные работы отечественных и зарубежных экономистов, в том числе труды В. В. Иванова, Л. Н. Красавиной, Н. Л. Кузнецова и других. Тем не менее современные изменения в глобальном финансовом секторе и в национальных экономиках требуют постоянного совершенствования инструментов монетарного воздействия. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью разработки новых подходов, учитывающих специфику экономической политики государств и развитие денежно-кредитного рынка, для повышения эффективности стимулирования экономического роста.

Для стимулирования экономического роста центральные банки используют инструменты экспансионистской (мягкой) денежно-кредитной политики. Цель

таких мер – увеличить объем денежной массы в экономике, снизить стоимость заимствований и таким образом поощрить инвестиции и потребление.

Основными инструментами можно считать: снижение ключевой ставки, операции на открытом рынке и снижение нормы обязательных резервов

1. Снижение ключевой ставки (или ставки рефинансирования/дисконтной ставки). Это работает так, что центральный банк снижает процентную ставку, по которой коммерческие банки могут занимать у него деньги. Это делает кредиты для коммерческих банков дешевле. Эффектом данного инструмента является то, что коммерческие банки, в свою очередь, снижают свои ставки по кредитам для бизнеса и населения (ипотека, потребительские кредиты, кредиты для инвестиций). Более дешевые кредиты стимулируют компании брать займы для расширения производства, а население – для покупки товаров длительного пользования и недвижимости. Это увеличивает совокупный спрос и экономическую активность

2. Операции на открытом рынке: Покупка государственных ценных бумаг. Центральный банк покупает государственные облигации (или другие финансовые активы, например, корпоративные облигации или ипотечные ценные бумаги) у коммерческих банков и других финансовых учреждений. За эту покупку центральный банк платит деньги, которые поступают на счета коммерческих банков. Это увеличивает резервы коммерческих банков, делая их более ликвидными и готовыми выдавать новые кредиты. Увеличение предложения денег в банковской системе также способствует снижению краткосрочных процентных ставок.

3. Снижение нормы обязательных резервов. Центральный банк уменьшает долю депозитов, которую коммерческие банки обязаны хранить в качестве резервов (и не могут выдавать в виде кредитов). После снижения нормы у банков появляется больше «избыточных» резервов, которые они могут использовать для выдачи кредитов. Это напрямую увеличивает объем средств, доступных для кредитования, и расширяет денежную массу. (Этот инструмент используется реже, так как является достаточно «грубым» и может вызвать сильные колебания).

Все эти инструменты направлены на увеличение объема денежной массы в обращении и снижение стоимости денег. Это, в свою очередь, приводит к стимулированию инвестиций, росту потребления и повышению совокупного спроса.

Эффективность денежно-кредитной политики, как показывает мировой опыт, во многом зависит от нескольких критически важных факторов: во-первых, от состояния государственного бюджета, определяющего возможности для маневра в фискальной политике; во-вторых, от кредитоспособности предприятий, определяющей их способность привлекать инвестиции; в-третьих, от инвестиционного климата в стране, привлекающего капитал; и, в-четвертых, от благоприятных макроэкономических условий, обеспечивающих стабильность и предсказуемость.

Социально-экономическая ситуация в стране является важным фактором, влияющим на эффективность денежно-кредитной политики. В периоды кризисов и социальных потрясений возникает противоречие между целями поддержания макроэкономической стабильности и необходимостью решения социальных проблем. Центральный банк зачастую вынужден искать компромисс между краткосрочным увеличением потребления для повышения уровня жизни и долгосрочными инвестициями, необходимыми для модернизации экономики и обеспечения устойчивого роста.

В заключение, проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что денежно-кредитная политика центрального банка играет значимую, хотя и не всеобъемлющую, роль в стимулировании экономического роста. ЦБ располагает широким набором инструментов, таких как процентные ставки, операции на открытом рынке и количественное смягчение, которые могут быть использованы для влияния на совокупный спрос и предложение в экономике.

Однако эффективность денежно-кредитной политики в стимулировании экономического роста зависит от целого ряда факторов, включая состояние экономики, финансовую стабильность, инфляционные ожидания, структурные особенности экономики и глобальную конъюнктуру. В периоды кризисов и социальных потрясений центральный банк сталкивается с необходимостью балансировать между целями поддержания макроэкономической стабильности и решения социальных проблем, что существенно осложняет процесс принятия решений.

Современные вызовы, такие как низкие процентные ставки, глобализация, неравенство и появление цифровых валют, требуют от центрального банка гибкости и инновационного подхода к реализации денежно-кредитной политики. Необходимы постоянный мониторинг экономической ситуации, совершенствование инструментов и моделей, а также открытый диалог с обществом и финансовыми рынками.

Таким образом, денежно-кредитная политика является важным, но не единственным фактором, определяющим экономический рост. Для достижения устойчивого и сбалансированного экономического развития необходим комплексный подход, включающий структурные реформы, фискальную политику, инвестиции в образование и инфраструктуру, а также создание благоприятного инвестиционного климата. Только в сочетании с другими мерами экономической политики денежно-кредитной политики центральный банк может в полной мере реализовать свой потенциал в стимулировании экономического роста и повышении благосостояния населения.

Проведенное исследование подтверждает, что денежно-кредитная политика Центрального банка оказывает существенное влияние на стимулирование экономического роста, хотя и не является единственным определяющим фактором. Инструменты денежно-кредитной политики, такие как ключевая процентная ставка, операции на открытом рынке, и в последние годы – нетрадиционные меры способны воздействовать на совокупный спрос и предложение, стимулируя инвестиции, потребление и кредитную активность.

Список литературы

1. О науке и государственной научно-технической политике: Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ (ред. от 24.06.2025) // СПС КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_11507/c0a49fc869aeeb5b28ca88d3d37b7d8f7474375f/.
2. Бабич А. М., Павлова Л. Н. Государственные и муниципальные финансы. М. : Юнити-Дана, 2017. 704 с.
3. Грачева Е. Ю., Артемов Н. М., Арзуманова Л. Л. Денежно-кредитная политика как составная часть финансовой политики государства (финансово-правовой аспект). М. : Проспект, 2014. 211 с.
4. Некипепов А., Головнин М. Стратегия и тактика денежно-кредитной политики в условиях мирового экономического кризиса // Вопросы экономики. 2010. № 1. С. 4–20.
5. Дмитриева И. Е., Ярошенко Е. А. Финансы. М. : Ай Пи Ар Медиа, 2025. 317 с.
6. Эриашвили Н. Д., Тиникашвили Т. Ш., Суглобов А. Е. Государственные и муниципальные финансы. М. : Юнити-Дана, 2023. 400 с.
7. Подколзина И. М., Караченцева А. А. Внебюджетные фонды: институциональный подход // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2013. № 3 (3). С. 65–68.
8. Кудрявцева О. В. Финансы. Астрахань : АГАСУ, ЭБС АСВ, 2023. 126 с.
9. Балихина Н. В., Валишвили М. А., Воронкова Е. К. Финансы и кредит. М. : Юнити-Дана, 2024. 281 с.
10. Шуляк П. Н., Белотелова Н. П., Белотелова Ж. С. Финансы. М., 2019. 383 с.

УДК 338.45

ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В ЛНР: КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕХОДА И ПРИОРИТЕТНЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ КОНТУРЫ

А. В. Велигура

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

Экономика замкнутого цикла рассматривается как инструмент повышения ресурсной эффективности и устойчивости региональной экономики в условиях структурной трансформации и восстановления. Для Луганской Народной Республики данная проблематика актуальна в связи с высокой ресурсоемкостью базовых отраслей и накопленными объемами отходов. Целью работы является формирование концептуальной модели экономики замкнутого цикла для ЛНР с выделением приоритетных отраслевых контуров и механизмов их поэтапного внедрения. Предложенная модель интегрирует ключевых акторов, материальные и информационные потоки, а также контур управления и мониторинга. Результаты могут быть использованы при разработке региональных программ устойчивого развития и управления ресурсными потоками.

Ключевые слова: экономика замкнутого цикла, циркулярные цепочки, региональная модель, вторичные ресурсы, цифровизация, отраслевые контуры, Луганская Народная Республика.

The circular economy is considered as a tool for enhancing resource efficiency and sustainability of regional economic systems under conditions of structural transformation and recovery. For the Luhansk People's Republic, this issue is particularly relevant due to the high resource intensity of key industries and accumulated waste volumes. The purpose of the study

is to develop a conceptual circular economy model for the Luhansk People's Republic by identifying priority sectoral loops and mechanisms for their phased implementation. The proposed model integrates key stakeholders, material and information flows, as well as governance and monitoring mechanisms. The results can be applied in the development of regional sustainable development and resource management programs.

Keywords: *circular economy, circular value chains, regional model, secondary resources, digitalization, sectoral loops, Luhansk People's Republic.*

Современное развитие региональных социально-экономических систем сопровождается усилением ресурсных ограничений и ростом экологических рисков, что актуализирует поиск новых моделей хозяйствования. В этих условиях экономика замкнутого цикла (ЭЗЦ) рассматривается как инструмент повышения эффективности использования ресурсов и снижения зависимости от первичного сырья за счет формирования циркулярных цепочек создания стоимости [8; 9, с. 10–13]. Существенную роль в развитии ЭЗЦ играют цифровые технологии, обеспечивающие учет, анализ и координацию материальных потоков на региональном уровне [4, с. 394–396; 5, с. 173–184; 6, с. 15–18; 10, с. 251–260].

Для Луганской Народной Республики переход к экономике замкнутого цикла обусловлен высокой ресурсоемкостью базовых отраслей, значительными объемами отходов и необходимостью восстановления инфраструктуры в условиях ограниченных инвестиционных возможностей. Линейная модель хозяйствования в данных условиях демонстрирует низкую эффективность, тогда как циркулярный подход позволяет рассматривать отходы как источник вторичных ресурсов и формировать замкнутые материальные контуры [1, с. 517–519; 2, с. 228–231; 6, с. 18–21].

Несмотря на развитие теории и практики ЭЗЦ, универсальные модели зачастую не учитывают региональную специфику, отраслевую структуру и институциональные ограничения, что снижает их прикладную ценность [7; 8]. В этой связи цель настоящей работы заключается в формировании концептуальной модели экономики замкнутого цикла для Луганской Народной Республики с выделением приоритетных отраслевых контуров и механизмов их поэтапного внедрения на региональном уровне.

Методологической основой построения модели послужили принципы экономики замкнутого цикла, предполагающие приоритет предотвращения образования отходов, повторное использование ресурсов, их восстановление и переработку, а также минимизацию захоронения [8; 9, с. 10–13]. При этом модель опирается на системный подход, в рамках которого региональная экономика рассматривается как совокупность взаимосвязанных подсистем – производственной, инфраструктурной, институциональной и информационной, функционирование которых должно быть согласовано в едином управленческом контуре [6, с. 15–18].

Концептуальная модель экономики замкнутого цикла для ЛНР формируется на основе системного подхода и принципов циркулярной экономики,

включая отраслевую фокусировку, многоакторность, управляемость и цифровую поддержку [3, с. 198–204]. Указанные принципы находят отражение в структуре модели и составе ее ключевых элементов, представленных в таблице.

При этом развитие экономики замкнутого цикла в ЛНР осуществляется в условиях инфраструктурных и институциональных ограничений, что обуславливает необходимость поэтапного подхода и отбора приоритетных отраслевых контуров.

Таблица

Основные элементы концептуальной модели экономики замкнутого цикла для ЛНР

Элемент модели	Содержание элемента	Проявление на региональном уровне
Акторы	Участники циркулярных процессов	Органы власти, предприятия базовых отраслей, операторы отходов, население
Материальные потоки	Движение сырья, продукции, отходов и вторичных ресурсов	Промышленные отходы, строительные материалы, ТКО, агроотходы
Информационные потоки	Данные о составе, объемах и движении ресурсов	Реестры отходов, отчетность, цифровой учет
Финансовые потоки	Экономические стимулы и издержки	Тарифы, субсидии, инвестиции, эффекты от переработки
Институциональные механизмы	Нормативное и организационное обеспечение	Региональные программы, правила обращения с отходами
Контур управления	Цели, показатели и мониторинг	KPI ЭЗЦ, контроль достижения целевых значений

Отбор осуществляется на основе критериев объема и устойчивости материальных потоков, потенциала вовлечения вторичных ресурсов, социально-экономического эффекта и возможности цифрового мониторинга [2, с. 231–233; 4, с. 395–396; 8]. С учетом указанных критериев к приоритетным для Луганской Народной Республики отнесены промышленный, строительный, агропромышленный и коммунальный контуры [1, с. 518–519; 6, с. 20–22].

В рамках разработанной концептуальной модели такие контуры рассматриваются как относительно автономные, но взаимосвязанные элементы региональной системы ЭЗЦ, интегрированные через единый контур управления и цифровой мониторинг (рис.). Их выбор обусловлен объемами формируемых материальных потоков, потенциалом вовлечения вторичных ресурсов и реализуемостью циркулярных механизмов в кратко- и среднесрочной перспективе [1, с. 518–519; 6, с. 20–22].

В работе предложена концептуальная модель экономики замкнутого цикла для Луганской Народной Республики, ориентированная на региональные условия и приоритетные отраслевые контуры. Модель интегрирует ключевых акторов, материальные и информационные потоки, а также контуры управления и цифрового мониторинга, что позволяет рассматривать ЭЗЦ как целостную управляемую систему. Практическая значимость результатов заключается в возможности их использования при разработке региональных программ устойчивого развития и формировании механизмов управления ресурсными потоками.

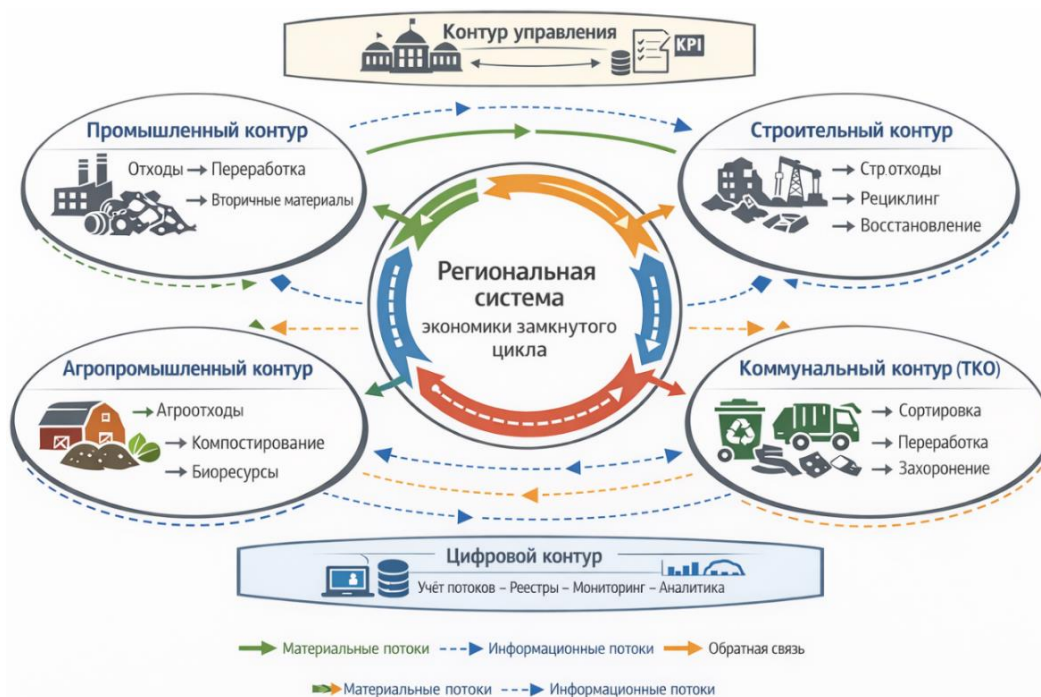


Рис. Концептуальная модель экономики замкнутого цикла в ЛНР

Список литературы

1. Велигура А. В. Формирование модели экономики замкнутого цикла в Луганской Народной Республике: концептуальные основы и направления практической реализации // Инновации и информационные технологии в условиях цифровизации экономики : сборник тезисов III Международной научно-практической конференции. Алчевск, 2025. С. 517–519.
2. Велигура А. В., Мусаева Э. К. Модели экономики замкнутого цикла в контексте цифровой трансформации // Вестник ЛГУ им. Владимира Даля. 2025. № 2 (92). С. 227–234.
3. Велигура А. В. Использование технологии блокчейн для преодоления проблем внедрения экономики замкнутого цикла // Далевские чтения «Современные проблемы управления: вызовы XXI века» : сборник материалов научно-практической конференции с международным участием (г. Луганск, 11 апреля 2024 г.). М. : Перо, 2024. С. 198–204.
4. Велигура А. В. Цифровые решения в экономике замкнутого цикла // Инновации и информационные технологии в условиях цифровизации экономики : сборник тезисов II Международной научно-практической конференции. Алчевск, 2024. С. 394–396.
5. Велигура А. В. Роль данных при переходе к сервисным бизнес-моделям // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. 2024. № 2 (97). С. 173–184.
6. Велигура А. В., Мусаева Э. К. Информационные технологии как драйвер формирования экономики замкнутого цикла. Региональные перспективы и модели внедрения // Вестник ЛГУ им. Владимира Даля. 2024. № 1 (1). С. 13–23.
7. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» : утв. распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.
8. Паспорт федерального проекта «Экономика замкнутого цикла». М. : Цифровая библиотека МГИМО в сфере ЦУП/ESG, 2024. URL: <https://esg-library.mgimo.ru/upload/iblock/58a/3soiulnt43p0rtfhxpjpsdbqovft2g7n/DoFhF6zbaji5mAKgkefAjTssLofyUOyS.pdf>.
9. Hansen E. G., Alcayaga A. Smart-circular systems: a service business model perspective // PLATE 2017 – Product Lifetimes and the Environment 2017. 2017. P. 10–13.
10. Абрамов В., Андреев В. Цифровая экосистема региона: практические аспекты реализации и структурные компоненты // Ars Administrandi (Искусство управления). 2023. Т. 15, № 2. С. 251–271.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ТРАКТОВКЕ И СУЩНОСТИ ПОНЯТИЯ «ВНЕБЮДЖЕТНЫЕ ФОНДЫ»

М. М. Романова, И. А. Митченко

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Необходимость изучения теоретических подходов к трактовке понятия «внебюджетные фонды» обусловлена их важной ролью в экономике и социальном развитии. Данная статья посвящена систематизации теоретических подходов к трактовке понятия «внебюджетные фонды», а также анализу его сущности.

Ключевые слова: *внебюджетные фонды, социально-экономический институт, экономическая устойчивость государства, национальный доход, финансирование социальных программ.*

The need to study theoretical approaches to the interpretation of the concept of “extra-budgetary funds” is due to their important role in the economy and social development. This article is devoted to the study and systematization of theoretical approaches to the interpretation of the concept of “extra-budgetary funds”, as well as the analysis of its essence.

Keywords: *extra-budgetary funds, socio-economic institution, economic stability of the state, national income, financing of social programs.*

В условиях экономической нестабильности внебюджетные фонды как социально-экономический институт играют ключевую роль в финансировании социальных программ и поддержке отдельных секторов экономики, способствуя устойчивому экономическому росту, а также решению вопросов общественного благосостояния.

В российской экономической литературе есть ряд работ, рассматривающих роль внебюджетных фондов в формировании и развитии финансовой системы государства. В ходе исследования были проанализированы труды отечественных исследователей, среди которых: О. В. Дарелина и Е. А. Чумакова, П. Н. Шуляк, Л. М. Подъяблонская, Н. В. Балихина и М. А. Валишвили, А. М. Бабич, Е. К. Воронкова и др.

Однако в работах большинства авторов данные финансовые институты в основном рассматриваются с организационно-правовой точки зрения.

Согласно Л. М. Подъяблонской, создание внебюджетных фондов стало необходимым вследствие перехода России к рыночным отношениям с начала 1990-х годов, сопровождавшегося глубоким экономическим кризисом и финансовыми трудностями, которые негативно сказывались на уровне жизни населения [9, с. 336].

В современности, по мнению Н. Д. Эриашвили, Т. Ш. Тиникашвили и А. Е. Суглобова, внебюджетные фонды создаются в странах с рыночной экономикой для борьбы с дефицитом бюджета [12, с. 188].

В отличие от бюджета, при использовании которого средства обезличиваются, внебюджетные фонды создаются для выделения средств из общих финансовых потоков и обеспечиваются самостоятельными источниками формирования [5, с. 162]. Таким образом, они разгружают государственный бюджет и обеспечивают стабильное финансирование важных социально-экономических статей, независимо от общего состояния бюджета.

В настоящее время в научных трудах понятие «внебюджетные фонды» трактуется с различных точек зрения, продемонстрированных в таблице.

А. М. Бабиц утверждает, что аккумуляирование средств во внебюджетных фондах впоследствии способствует расширению социальных услуг и поддержке приоритетных секторов экономики [1, с. 532]. Данное высказывание выделяет самую важную черту таких фондов – целевую направленность их ресурсов, а накопительная функция подчеркивает финансовую сущность внебюджетных фондов.

Таблица

Определения понятия «внебюджетный фонд» в отечественной литературе¹

Авторы	Определение
Н. В. Балихина, М. А. Валишвили и Е. К. Воронкова	Внебюджетный фонд – это особая форма образования и использования финансовых ресурсов государства и муниципалитетов, которая предполагает целевую направленность средств на удовлетворение конкретных общественных нужд [2, с. 46]. Делается акцент на функциональной специфике внебюджетных фондов как инструмента финансирования общественных потребностей
И. Е. Дмитриева	Внебюджетный фонд – это форма перераспределения и использования национального дохода государства на определенные социальные и экономические цели [4, с. 149]. Такая трактовка указывает на главную функцию внебюджетных фондов как финансовой категории – перераспределение финансовых потоков. Этой же точки зрения придерживаются П. Н. Шуляк и Л. М. Подъяблонская
Ю. С. Долганова, Н. Ю. Исакова и Н. А. Истомина	Внебюджетный фонд – это фонд денежных средств, образуемый вне федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации и предназначенный для реализации конституционных прав граждан и удовлетворения некоторых потребностей социального и экономического характера [6, с. 322]. Авторы подчеркивают обособленность внебюджетных фондов от бюджетов государственной и муниципальной власти. Такое же определение предлагает Л. М. Подъяблонская. При этом средства внебюджетных фондов находятся в государственной собственности
О. В. Дарелина и Е. А. Чумакова	Внебюджетный фонд – это самостоятельное финансово-кредитное учреждение или организация, которая, как правило, наделена статусом юридического лица и является независимой и в правовом, и в экономическом отношении от федерального бюджета и бюджетов административно-территориальных объединений [3, с. 46]. Несмотря на определенную самостоятельность внебюджетных фондов, о которой говорят авторы, их денежные средства планируются органами власти и находятся в государственной собственности, что подтверждает предыдущая трактовка

¹ Составлено автором на основе данных [2–4, 6, 9, 11].

Обобщив все вышеперечисленные трактовки понятия «внебюджетные фонды», можно вывести новое определение: внебюджетные фонды – это финансово-кредитные учреждения со статусом юридического лица, которые аккумулируют государственные и муниципальные финансовые ресурсы вне федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации для перераспределения национального дохода на удовлетворение социально-экономических потребностей общества.

Объем средств, необходимых для функционирования внебюджетных фондов, определяется уровнем экономического развития государства [10, с. 70]. Рисунок содержит основные источники доходов внебюджетного фонда.

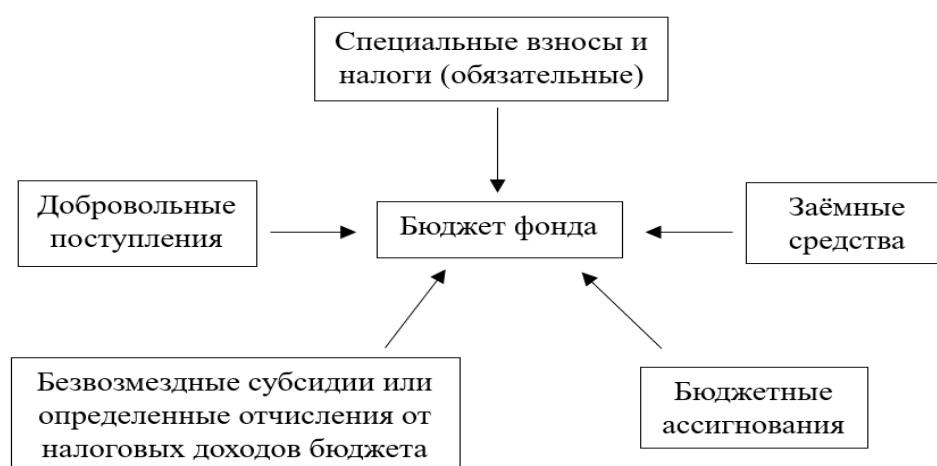


Рис. Источники доходов внебюджетных фондов²

Распределяться средства данных фондов могут по следующим направлениям: пенсии по инвалидности, при потере кормильца, по возрасту; пособия по беременности и родам, по безработице, по временной нетрудоспособности; строительство и ремонт дорог и т. д. [7, с. 13].

Внебюджетные фонды многообразны. Большинство исследователей классифицирует их по целевому назначению на социальные и экономические. Социальные фонды в основном решают социальные задачи и направлены на реализацию конституционных прав граждан [4, с. 149]. В зарубежных странах, помимо социальных, также активно функционируют экономические внебюджетные фонды, расширяющие возможности для развития хозяйственной жизни государства [8, с. 66].

В России до 1999 года функционировало множество таких фондов, однако многие из них были либо ликвидированы, либо консолидированы в бюджеты регионов и муниципалитетов с целью устранения распыления финансовых ресурсов. В связи с этим в настоящее время в России действуют только государственные внебюджетные фонды социального назначения, такие как Фонд пенсионного и социального страхования (Социальный фонд России), а также федеральный и территориальные Фонды обязательного медицинского страхования [4, с. 150].

² Составлено автором на основе данных [11].

Сущность внебюджетных фондов с финансово-экономической точки зрения заключается в их двойственной природе:

1) внебюджетные фонды как важная финансовая категория, охватывающая экономические отношения по формированию и использованию денежных ресурсов для удовлетворения специфических нужд. Целевой характер формирования и использования средств, как ключевая финансовая особенность, обеспечивает эффективное распределение ресурсов.

2) внебюджетные фонды как ключевой экономический инструмент реализации социальной политики и макроэкономического регулирования государства. Благодаря некоторой степени автономии внебюджетные фонды способны оперативно реагировать на изменение экономической ситуации и потребностей населения. Внебюджетные фонды также могут способствовать экономической устойчивости страны, обеспечивая финансирование социальных программ даже в условиях дефицита бюджета. Так, в период экономического спада выплаты из фондов (пенсии, пособия) поддерживают потребительский спрос, что может смягчить падение ВВП.

Таким образом, рост числа внебюджетных фондов и суммы собранных ими средств характерен для экономически развитых стран. Как важный элемент финансовой системы и экономический инструмент реализации социально-экономической политики государства, они обеспечивают эффективное распределение финансовых ресурсов и служат стабильным источником средств для финансирования общественных потребностей.

Список литературы

1. Бабич А. М., Павлова Л. Н. Государственные и муниципальные финансы. М. : Юнити-Дана, 2017. 704 с.
2. Балихина Н. В., Валишвили М. А., Воронкова Е. К. Финансы и кредит. М. : Юнити-Дана, 2024. 281 с.
3. Дарелина О. В., Чумакова Е. А. Государственные внебюджетные фонды. Волгоград : Волгоградский институт управления – филиала РАНХиГС, 2021.
4. Дмитриева И. Е. Государственные и муниципальные финансы. М. : Ай Пи Ар Медиа, 2024. 281 с.
5. Дмитриева И. Е., Ярошенко Е. А. Финансы. М. : Ай Пи Ар Медиа, 2025. 317 с.
6. Долганова Ю. С., Исакова Н. Ю. Финансы. Екатеринбург : УрФУ, 2019. 339 с.
7. Кудрявцева О. В. Финансы. Астрахань : АГАСУ, ЭБС АСВ, 2023. 126 с.
8. Подколзина И. М., Караченцева А. А. Внебюджетные фонды: институциональный подход // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2013. № 3 (3). С. 65–68.
9. Подъяблонская Л. М. Государственные и муниципальные финансы. М. : Юнити-Дана, 2017. 559 с.
10. Фадейкина Н. В., Урусова А. Б. Социально-экономическая сущность внебюджетных фондов государства // Сибирская финансовая школа. 2020. № 3 (139). С. 70–76.
11. Шуляк П. Н., Белотелова Н. П., Белотелова Ж. С. Финансы. М. : Дашков и К°, 2019. 383 с.
12. Эриашвили Н. Д., Тиникашвили Т. Ш., Суглобов А. Е. Государственные и муниципальные финансы. М. : Юнити-Дана, 2023. 400 с.

УДК 81.161.1

ЛИНГВОКУЛЬТУРНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ КАК ОТРАЖЕНИЕ ЭТНИЧЕСКИХ И ДУХОВНЫХ ЦЕННОСТЕЙ

В. В. Билич, Р. Н. Назар

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры –
филиал Национального исследовательского
Московского государственного строительного университета
(г. Макеевка, Россия)*

В исследовании изучается значимость языка как важнейшего элемента создания и поддержания уникальной национальной идентичности различных общин. Основное внимание уделяется изучению того, как язык воплощает мировоззрение и традиции народа, транслируя их посредством словарного запаса, устойчивых выражений и знаковых конструкций. Анализируются специфические черты языковых форм, которые помогают укрепить чувство принадлежности к своей культуре, а также рассматривается воздействие текущих общественных трансформаций на поддержание культурного достояния. Акцентируется необходимость бережного отношения к языковому богатству как способу защиты духовных ориентиров и неповторимости культуры в эпоху глобальных процессов.

Ключевые слова: лингвокультурная идентичность, язык, культурные традиции, духовные ценности, мифологические образы, символы, межкультурный обмен, глобализация, сохранение языка, культурное разнообразие.

The study examines the importance of language as an essential element in creating and maintaining a unique national identity of various communities. The main focus is on studying how the language embodies the worldview and traditions of the people, translating them through vocabulary, stable expressions and iconic constructions. The article analyzes the specific features of language forms that help strengthen the sense of belonging to one's culture, and also examines the impact of current social transformations on the maintenance of cultural heritage. Emphasizes the need to take care of linguistic wealth as a way to protect spiritual landmarks and the uniqueness of culture in an era of global processes.

Keywords: linguistic and cultural identity, language, cultural traditions, spiritual values, mythological images, symbols, intercultural exchange, globalization, language preservation, cultural diversity.

Лингвокультурная идентичность в различных сферах науки разнообразна. Как определить понятие лингвокультурной идентичности? Для начала можно воспользоваться определением Н. Ф. Германа, который рассматривает ее в контексте дискурсивного анализа как идентичность, что формируется благодаря способности человека узнавать и применять модели поведенческих ситуаций, общепринятых в обществе и усваиваемых им в ходе социализации [1, с. 137].

Следовательно, язык служит не просто эффективным инструментом взаимодействия между людьми, но и играет существенную роль в передаче культурного наследия, духовности и нравственных норм этнического сообщества. Люди, принадлежащие к этому сообществу и поддерживающие свои лингвокультурные особенности, формируют сильное национальное сознание, которое помогает сохранить самобытность и независимость народа. В конечном счете, культуrolингвистическая идентичность выступает как показатель и главный маркер этнокультурной индивидуальности этой этнической группы.

Язык является весьма значимым носителем культурных традиций и духовных ценностей, поскольку он служит каналом передачи основных представлений и мировосприятия конкретного народа. Детальный разбор словарного состава дает возможность обнаружить те слова и выражения, которые наиболее полно отображают ценности, обычаи и исторический опыт, накопленный за долгие годы. Устойчивые выражения и поговорки, содержащие в себе проверенные временем истины, начиная с древнейших времен служат мощным инструментом передачи народной мудрости, моральных принципов и жизненных установок, благодаря которым формируются духовные основы и социальные нормы общества. Мифологические образы и символы в языке, оставаясь актуальными во все времена, не менее важны, поскольку они прежде всего раскрывают духовные установки и представления о мире, являющиеся фундаментальными для каждой культуры, и таким образом способствуют сохранению культурной идентичности и передаче духовных ценностей от одного поколения к другому.

Этническая идентичность, опосредованная языком, играет ключевую роль в поддержании и усилении уникальности народа, особенно в период глобализации и активного межкультурного обмена. Язык функционирует как основной канал передачи культурных традиций, исторического опыта и духовных ценностей, формируя чувство сопричастности к конкретному этносу. Слова в этом кластере отражают социальные и культурные темы, охватывая группы населения, их культурные и религиозные традиции, а также языковые и этнические черты. Он акцентирует внимание на обилии и сложности социокультурных процессов [2, с. 44].

Родной язык служит инструментом поддержания и передачи культурного наследия, исторической памяти, обычаев народа и связи между поколениями [3, с. 87].

Язык выступает в качестве первостепенного хранителя и передатчика символов, образов, метафор, пословиц и поговорок, обеспечивая если не единственную, то определенно основную возможность стройного и непосредственного выражения и коммуникации сложнейших духовных понятий, мифологических сюжетов, религиозных концепций и идей, которые лежат в основе мировоззрения человека и народа в целом. Он несет ответственность за сохранность уникальных преданий, сказок, легенд, песен, поэм, молитв и заклинаний, которые закрепляют и умножают за собой культурную память или кажущуюся память, национальное самосознание и духовность

народа, поддерживают и воспроизводят его духовную индивидуальность, уникальную идентичность и самобытность.

Таким образом, язык выступает как надежный скрепляющий и консолидирующий элемент, как система живых подтверждений, становясь незаменимым средством не просто сохранения, а передачи и изложения духовного наследия и капитала, обеспечивая его благополучие, выживание и сохранность, даже несмотря на изменения и течение времени, внедрение новых стандартов, технологий или идеологий. Язык представляет собой исключительный механизм, позволяющий приоткрыть тайны и глубины духовной жизни человека, возвысить обратно потерянные в истории литературы и культуры традиции и стремления целого народа. Это уникальный, неистощимый источник, постоянно обновляемый и всегда живой, который не уступает своей актуальностью даже после многовековых промежутков, практически не попадает в забвение, не утрачивает и не теряет своего первоначального смысла и концептуального наполнения.

Разнообразие языков среди студентов само по себе не мешает созданию позитивной социокультурной атмосферы в группе и не ограничивает единство учебного сообщества. Поскольку сообщество функционирует как единая система, то эта разнородность выступает важным фактором, стимулирующим ее прогресс [4, с. 270].

В условиях глобализации, модернизации и межкультурного обмена происходит внедрение новых слов и выражений, а также изменения в языке, обусловленные сменой ценностных ориентаций и мировоззрения. Это может приводить к обогащению языка и расширению его экспрессивных возможностей, однако существует риск потери уникальных культурных и духовных элементов, зафиксированных в языковом наследии. Сохранение национальных особенностей и символики наряду с языковыми изменениями указывает на поддержку духовных ценностей и культурной идентичности. Напротив, стандартизация и унификация языков могут привести к утрате уникальных культурных кодов и духовных смыслов, что свидетельствует о возможном ослаблении духовных основ и уменьшении культурного разнообразия.

Таким образом, состояние языковой системы демонстрирует равновесие между сохранением культурного наследия и его адаптацией под воздействием внешних факторов. Практическая ценность изучения сохранения языкового наследия состоит в том, что оно помогает укреплять этнокультурную идентичность и духовные ценности в сегодняшнем мире. Результаты исследования можно использовать для создания программ и планов действий по защите и развитию национальных языков, что помогает сохранить уникальные культурные традиции, обычаи и религиозные верования. Это способствует формированию и укреплению чувства общности у членов разных народов, поддерживает их духовное единство и самобытность в условиях глобализации и культурной гомогенизации. В конечном итоге, подобное исследование помогает не только сохранить языковое наследие, но и повысить духовное благополучие общества, его культурное разнообразие и жизнеспособность.

Список литературы

1. Гончарова О. В. Стратегии манифестации лингвокультурной идентичности билингва // Казанская наука. 2020. № 11. С. 136–139.
2. Ерохина Е. А. Стратегии и формы этнической идентификации большинства и меньшинства в межэтнических сообществах Сибири // Этнокультурная идентичность народов Сибири и сопредельных территорий / отв. ред. Е.Ф. Фурсова. Новосибирск, 2019. С. 41–47.
3. Плаксина В. П., Ерофеева И. А. Родной (русский) язык как средство сохранения культуры, традиции, истории народа // Юный ученый. 2023. № 2. С. 87–89.
4. Савченко И. А., Викулина М. А., Михайлова В. В. Целостность учебного коллектива в условиях полилингвизма (на материалах Приднестровской Молдавской Республики) // Язык и культура. 2019. № 46. С. 253–279.

УДК 81.161.1

РОЛЬ ЯЗЫКА В ФОРМИРОВАНИИ ОБЩЕСТВЕННОГО МНЕНИЯ

Д. В. Билич, Р. Н. Назар

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры –
филиал Национального исследовательского
Московского государственного строительного университета
(г. Макеевка, Россия)*

Исследование посвящено изучению роли языка как способа влияния на общественное мнение в условиях современного мира, где информация распространяется повсеместно. Рассматриваются характеристики языковых инструментов, применяемых в СМИ, и то, каким образом они воздействуют на зрителей и читателей, порождая определенные представления об окружающем мире. Анализируются методы воздействия с помощью языка, включая применение слов, вызывающих эмоции, использование различных стилистических фигур и продуманные коммуникативные подходы. Результаты работы демонстрируют, что язык обладает огромной силой воздействия на общественное мнение, формируя наше представление о действительности и влияя на общественную мысль. Исследование завершается акцентом на необходимости развития навыков грамотного потребления информации и умения критически оценивать ее.

Ключевые слова: язык, культура, медиа, общество, медиаграмотность, влияние, диалог.

This study is devoted to the study of the role of language as a way of influencing public opinion in the modern world, where information is distributed everywhere. The article examines the characteristics of language tools used in the media and how they affect viewers and readers, generating certain ideas about the world around them. The methods of influencing with the help of language are analyzed in detail, including the use of words that evoke emotions, the use of various stylistic figures and thoughtful communicative approaches. The results of the work demonstrate that language has a tremendous power to influence public opinion, shaping our understanding of reality and influencing public thought. The study concludes with an emphasis on the need to develop the skills of competent information consumption and the ability to critically evaluate it.

Keywords: language, culture, media, society, media literacy, influence, dialogue.

Язык как фундаментальный инструмент человеческой жизни – это сложная структура, состоящая из системы символов, обозначений, принципов и значений. Его роль выходит за рамки простого обмена сведениями между

людьми, охватывая глубинный процесс создания, имитации и изменения реальности на разных уровнях: от индивидуального восприятия и мыслительной деятельности до групповых социокультурных систем. Через язык человек выстраивает и фиксирует свое видение мира, определяет ценности, устанавливает правила поведения, вырабатывает идеи и формулирует понятия, которые служат фундаментом для формирования самосознания, истории, культурных традиций и глобальных представлений. Таким образом, язык не просто отображает уже существующий мир, но и активно содействует его формированию, оказывая воздействие на становление человеческого разума, общественных институтов и исторического прогресса, непрерывно расширяя спектр возможных толкований, побуждая к новым идеям и изменениям, поддерживая эволюцию и совершенствование как отдельных личностей, так и общества в целом, определяя тем самым ключевую роль в развитии многогранности мира и самой сущности человека.

Язык создает наше представление о мире, анализирует его, определяя предметы как внешнюю реальность, так и внутреннее состояние – чувства и размышления. Будучи осознанными, мы живем жизнью, выраженной в языке, а во сне наполняем ее образами, созданными им, чтобы затем, вернувшись в бодрствование, посредством языка описывать и передавать сложные процессы, происходящие в подсознании [2, с. 22].

Лингвистические средства играют огромную роль в формировании мышления, возникновении культурных традиций и конструировании социальных моделей. Они выступают не просто зеркалом общественных трансформаций, но и активным фактором воздействия на человеческое сознание, когнитивные функции и идеологические установки. Благодаря языку и его вариациям происходит формирование убеждений, концепций и точек зрения, определяющих восприятие человеком окружающей действительности и его поведение в социуме. С помощью лингвистики культурные организации и социальные явления получают дополнительную глубину и силу, закладывая фундамент для осознанных и бессознательных взаимоотношений внутри общества. В результате, язык и способы его применения превращаются в действенные механизмы создания общего интеллектуального пространства и культурного наследия, оказывающего влияние на прогресс и изменение общества в целом.

Инструменты языкового воздействия подразумевают применение приемов на примере фальсификации данных и информации, построения образов, вызывающих сильные эмоции и провоцирующих определенные связи, использования смягчающих выражений и запретных слов, продуманного выбора ситуации и выделения конкретных деталей сообщения, а также внедрения речевых фигур, например, повторения, преувеличения, риторических вопросов и логических ошибок. Цель этих методов – сформировать желаемое представление у слушателей, вызвать бурю чувств и спровоцировать необходимое общественное мнение или действия.

Современные средства массовой информации стремительно эволюционируют и постоянно улучшаются, подчеркивая значимость их влияния на общество. Начиная с первых способов распространения информации и развития книгопечатания, доступность массовой информации стала фундаментом для создания общественного мнения. С возникновением радио, телевидения и интернета информационные потоки приобрели глобальный масштаб, превратившись из привилегии избранных в ресурс, открытый для широкой публики. Сейчас и письменный текст, и видеоконтент способны мгновенно достичь самых удаленных уголков планеты, охватывая любые социальные слои [3, с. 92].

Помимо информирования общества о текущих событиях, масс-медиа активно вовлечены в создание и поддержание культурных клише, правил поведения и ценностей, а также в формирование самоопределения на уровнях нации, региона и всего мира. Они предоставляют площадку для общения, обсуждения и обмена мнениями, одновременно являясь инструментом политического влияния и контроля, так как посредством медийного пространства происходит регулирование информации, определение тем для обсуждения и фокусировка общественного внимания на определенных вопросах. Усиливается значение СМИ в эпоху глобализации и цифрового развития, поскольку новые медиа обеспечивают моментальное распространение информации по всему земному шару, формируя глобальное информационное пространство и оказывая влияние на мировую политику, экономику и культуру. Однако массовая коммуникация может быть использована для продвижения ложной информации и управления общественным мнением, что подчеркивает важность критического анализа медиаконтента и необходимости развития медиаобразованности среди потребителей информации.

Медиаобразование – одно из важнейших условий конструктивных взаимоотношений в сообществах обучающихся сегодняшнего дня, а также важным инструментом для того, чтобы администрация и преподаватели могли адаптироваться к изменениям в социуме. Каков же облик современного вуза? Джон Дьюи отмечал разницу между расширением демократических тенденций в обществе и недостатком демократии внутри учебных заведений [4, с. 77–78].

В настоящее время вопросы этичного взаимодействия приобретают все большее значение во всех областях жизни людей. Это особенно актуально в деловом общении и в спортивной среде. Этика поведения выступает одним из основных показателей оценки действий отдельных специалистов, наставников, атлетов, а также организаций и команд в целом. Следование принципам этичного взаимодействия становится своеобразным знаком качества и часто является решающим фактором при определении перспектив сотрудничества [1, с. 40].

Таким образом, моральный аспект применения языка предполагает следование принципам учтивости, уважения и осознания последствий произносимых фраз. Необходимо исключать из употребления выражения, способные

обидеть, дискриминировать или проявить неуважение к собеседнику, тем самым ущемляя его права. Кроме того, важно принимать во внимание культурные различия, необходимость быть политически корректным и отвечать за воздействие своей речи на взаимоотношения между людьми и культурами.

Список литературы

1. Богомолова М. Н., Сейранов С. Г., Юрьев Ю. Н. Влияние этики на построение взаимоотношений в сфере делового общения // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2015. № 5. С. 40–43.
2. Кабахидзе Е. Л. Язык как ключ к реальности: от философии имени к дискурсу // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Гуманитарные и общественные науки. 2024. № 1 (29). С. 21–32.
3. Синютина Е. В. Влияние СМИ на формирование общественного мнения // Инновационная наука. 2021. № 3. С. 92–93.
4. Современное состояние медиаобразования в России в контексте мировых тенденций : сборник материалов II Международной научной конференции (г. Таганрог, 15 октября 2020 г.) / отв. ред. И. В. Чельшева. М. ; Берлин: Директ-Медиа, 2020. 523 с.

УДК 796

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В КОРРЕКЦИИ ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА

М. И. Вилкова, А. М. Стрельников

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Статья посвящена методологически выверенному подходу к организации физической активности для лиц с избыточной массой тела. Акцент делается на принципах безопасности, постепенности и психологической устойчивости, необходимых для формирования долгосрочной привычки к движению.

Ключевые слова: *избыточная масса тела, физическая культура, безопасность тренировок, аэробные нагрузки, силовые тренировки, гибкость, контроль интенсивности, метаболическое здоровье, комплексный подход к коррекции веса.*

This article presents a methodologically sound approach to organizing physical activity for individuals with excess body weight. It emphasizes the principles of safety, gradual progression, and psychological resilience necessary for developing long-term exercise habits.

Keywords: *excess body weight, physical education, exercise safety, aerobic exercise, strength training, flexibility, intensity control, metabolic health, comprehensive approach to weight management.*

Избыточная масса тела и ожирение – не просто эстетическая проблема, а комплексное состояние, повышающее риски развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета 2-го типа, артрозов и других нарушений. Физическая культура в сочетании с коррекцией питания является краеугольным камнем в решении этой задачи. Однако подход к занятиям должен быть научно

обоснованным, безопасным и психологически комфортным, чтобы сформировать устойчивую привычку, а не привести к травмам или разочарованию.

Согласно классификации, утвержденной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), индекс массы тела (ИМТ) служит ключевым критерием для оценки соответствия веса человека его росту. Этот показатель позволяет выявить дефицит массы, ее норму или избыток. Шкала интерпретации ИМТ выглядит следующим образом:

- менее 18,5 – недостаточная масса тела;
- 18,5–24,9 – нормальная масса тела (рекомендуемый диапазон);
- 25,0–29,9 – избыточная масса тела (предожирение);
- 30,0 и выше – диагностируется ожирение.

ИМТ является не только антропометрическим показателем, но и значимым маркером риска для здоровья, поскольку демонстрирует статистическую связь с уровнем заболеваемости и смертности. Так, при ИМТ, равном 28 кг/м², относительный риск развития артериальной гипертензии возрастает почти в три раза, что служит основанием для начала терапевтических мероприятий.

Порог ИМТ = 30 кг/м², который соответствует превышению идеальной массы тела примерно на 30 %, является эпидемиологически значимым. Именно с этого значения отмечается статистически достоверный рост показателей смертности, связанный с ожирением.

При достижении ИМТ выше 40 кг/м² (ожирение III степени) риски для здоровья, обусловленные избыточной массой тела, становятся сопоставимыми с опасностями таких угрожающих состояний, как гипертоническая болезнь или хроническое злоупотребление табакокурением.

Таблица

**Выбор вида активности в зависимости
от степени ожирения и состояния суставов**

Степень ожирения (ИМТ)	Рекомендуемые виды активности	Особые условия / альтернативы	Не рекомендуется
Предожирение (25–29,9)	Ходьба, плавание, велотренажер, силовые тренировки (легкие веса)	Можно добавлять интервальный тренинг	Ударные нагрузки (бег, прыжки) при боли в суставах
Ожирение I ст. (30–34,9)	Акцент на ходьбе, плавании, аквааэробике, эллипсоиде	Обязательна консультация врача перед силовыми тренировками	Бег, активные игровые виды спорта
Ожирение II–III ст. (35–39,9/40+)	Ходьба (дробно, 10–15 мин. несколько раз в день), плавание, ЛФК под контролем специалиста	Упражнения сидя/лежа, дыхательная гимнастика	Нагрузки в вертикальном положении без адаптации

Представленная таблица наглядно демонстрирует ключевой принцип физической активности при избыточной массе тела – строгое соответствие нагрузки степени ожирения и индивидуальному состоянию здоровья. Она

подчеркивает, что безопасный и эффективный путь начинается с видов активности с минимальной ударной нагрузкой на суставы (ходьба, плавание), особенно при высоком ИМТ.

Важный момент: противопоказания к физическим нагрузкам при избыточной массе тела во многом совпадают с ограничениями при сердечно-сосудистых заболеваниях. Наиболее результативными являются виды активности, которые не вызывают перегрузки организма и позволяют постепенно наращивать продолжительность занятий. Классическим примером таких упражнений служат ходьба и бег.

Однако применение этих видов нагрузок, в особенности бега, у людей с ожирением связано со специфическими сложностями. Ключевое значение приобретает постоянный и тщательный контроль за интенсивностью. Дело в том, что при мышечной работе значительно возрастает нагрузка как на сердечно-сосудистую систему, так и на опорно-двигательный аппарат, что повышает риск травмирования суставов и связок. Поэтому начинать борьбу с лишним весом с марафонских дистанций категорически недопустимо. Стартовать необходимо с малого, например, с регулярных непродолжительных прогулок.

Отличной альтернативой может стать плавание. Этот вид нагрузки уникален тем, что равномерно задействует все основные группы мышц, при этом полностью разгружая позвоночник и суставы нижних конечностей за счет эффекта невесомости, создаваемого водой. Помимо этого, плавание улучшает кровообращение, что благотворно сказывается на состоянии сердечно-сосудистой системы, а сам процесс доставляет удовольствие.

Лечебная физкультура (ЛФК) признается одним из фундаментальных методов в комплексной терапии и реабилитации пациентов с ожирением. Систематические занятия ЛФК ведут к повышению энергозатрат организма, что является прямым фактором, способствующим снижению массы тела.

А как быть жителям регионов с долгой зимой и снежным покровом? Им на помощь приходят лыжи. Благодаря чередованию фаз толчка и скольжения, которое дает мышцам периодический отдых, общее время тренировки (а значит, и расход калорий) может быть весьма значительным. К дополнительным преимуществам лыжных прогулок относятся закаливающий эффект и укрепление иммунитета. При передвижении на лыжах равномерно работают практически все мышечные группы, что способствует более интенсивному снижению веса по сравнению с обычным бегом. Важным плюсом является и отсутствие ударной нагрузки на суставы, характерной для бега и спортивной ходьбы. Поэтому лыжи – отличный выбор для тех, кто хочет похудеть, но имеет проблемы с опорно-двигательным аппаратом. Напротив, плавные скользящие движения по снегу стимулируют выработку суставной (синовиальной) жидкости, улучшая состояние суставов.

Любая физическая активность оказывает тонизирующее воздействие, степень которого зависит от объема задействованных мышц и интенсивности работы. Наиболее выраженный эффект дают упражнения, в которых участвуют

крупные мышечные массивы и которые выполняются в энергичном темпе. Важно подчеркнуть, что на начальных этапах реабилитации при ожирении используются общеукрепляющие упражнения для разных мышечных групп с умеренной общей нагрузкой. Такая нагрузка не должна вызывать утомления, но обязана создавать ощущение бодрости. По мере улучшения состояния, в основной период восстановления, применяются постепенно возрастающие по объему и интенсивности физические нагрузки. Они усиливают стимулирующий эффект, улучшают общую адаптацию организма, эффективно способствуют снижению веса и закреплению достигнутых результатов.

В реабилитации при ожирении лечебная физкультура создает условия для нормализации энергетического, жирового и других видов обмена веществ, помогает уменьшить избыточную массу тела и устранить сопутствующие функциональные расстройства: одышку, сонливость, снижение работоспособности и др.

Подбор средств ЛФК должен строго соответствовать возрасту и индивидуальным особенностям человека. Физическая активность должна обеспечивать существенные энергозатраты – не менее 600–800 ккал в день. Одним из наиболее эффективных и доступных способов похудения является быстрая ходьба. Ее темп, безусловно, индивидуален и зависит от состояния здоровья и степени ожирения:

- очень медленная ходьба (60–70 шагов/мин.) рекомендуется при ожирении III степени, осложненном нарушениями со стороны сердечно-сосудистой системы;
- медленная ходьба (70–90 шагов/мин.) – при ожирении III степени без существенных отклонений в здоровье;
- ходьба в среднем темпе (90–120 шагов/мин.) – при ожирении I–II степени с сопутствующими нарушениями здоровья;
- быстрая ходьба (120–140 шагов/мин.) – при ожирении I–II степени без выраженных проблем со здоровьем.

Таким образом, можно сделать вывод, что заниматься физической культурой при избыточном весе не только можно, но и необходимо. Возможные индивидуальные ограничения успешно решаются с помощью методов лечебной физкультуры. Однако нельзя забывать, что физическая активность должна непременно сочетаться с коррекцией питания, без которой достижение стойкого результата крайне затруднительно. Как видно из вышеизложенного, избыточный вес сам по себе не является препятствием для занятий, а грамотно подобранная и дозированная нагрузка помогает планомерно бороться с ожирением, укрепляет мышечный корсет, улучшает самочувствие и, что немаловажно, внешний вид.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. Женева : ВОЗ, 2020. 24 с.
2. Дубровский В. И. Лечебная физическая культура и врачебный контроль : учебник для медицинских вузов. М. : Медицинское информационное агентство, 2022. 598 с.

3. Епифанов В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина : учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. 568 с.
4. Иващенко Д. В., Степанова О. Н. Методика оздоровительной физической культуры лиц с избыточной массой тела : монография. СПб. : Олимп-СПб, 2019. 176 с.
5. Котешева И. А. Ожирение и метаболический синдром: возможности физической реабилитации // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2023. Т. 100, № 2. С. 45–52.
6. Рязанцев А. А., Шаймакова Ж. Б. Нормализация режима сна в жизнедеятельности человека : учебно-методическое пособие. Астрахань : АГАСУ, 2024. 37 с.
7. Рязанцев А. А. Профессиональная физическая культура : учебно-методическое пособие. Астрахань : АГАСУ, 2018. 67 с.
8. Пшенникова М. Г. Адаптация к физическим нагрузкам и резистентность организма. М. : Наука, 2021. 288 с.
9. Страчунская Е. Я., Кожевникова Л. А. Основы нутрициологии и диетологии в практике ЛФК : учебное пособие. Ростов н/Д : Феникс, 2020. 254 с.
10. Евсеев Ю. И. Физическая культура. Ростов н/Д : Феникс, 2003. 384 с.

УДК 81'271

ПОНЯТИЕ О НОРМАХ ЛИТЕРАТУРНОГО ЯЗЫКА И НОРМАТИВНОСТИ РЕЧИ

Д. С. Неводчикова, В. В. Гурылева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматриваются некоторые аспекты трактовки такого лингвистического понятия, как литературно-языковая норма, освещаются вопросы о речевой культуре и ее нормативности, правила сочетаемости слов, которые имеют большое значение для эффективной коммуникации.

Ключевые слова: норма литературного языка, языковая норма, признаки языковых норм, нормативность речи, правильность речи.

The article discusses some aspects of the interpretation and description of the linguistic concept of literary language norm.

Keywords: literary language norm, language norm, features of language norms, normative speech, correct speech.

Одним из показателей владения русским языком является соблюдение его норм. Норма определяет сущность литературного языка, отличает его от других форм общенациональной речи. Это прежде всего язык нормированный, обработанный и упорядоченный в соответствии с определенными принципами.

Существует два подхода к определению понятия «норма»:

- в широком смысле слова это принципы, правила, закономерности, касающиеся функционирования и использования языковых единиц в речи;
- в узком смысле – определенные требования, предъявляемые к речи и ее соответствию речевой культуре.

Норма языка и норма речи – понятия, связанные между собой, но не тождественные:

- норма языка наиболее традиционна, устойчива, ей присущи объективность и имманентность языковой системе, ее строению и закономерностям;
- нормы речи складываются зачастую стихийно, под влиянием речевой практики, они менее устойчивы и вариативны.

Норма отличается внутренней противоречивостью, которая проявляется в том, что, с одной стороны, она устойчива, с другой – подвержена изменениям.

Языковые и литературные нормы определяются современными терминологическими словарями как исторически сложившиеся и являющиеся образцовыми правилами речевого пользования. Такое закрепление норм называется кодификацией, поэтому литературный язык называют не только нормированным, но и кодифицированным. Кодификация языка производится на основе тщательного изучения закономерностей и тенденций его развития, реального языкового материала.

Л. И. Скворцов отмечает: «Норма языковая, норма литературная, – принятые в общественно-языковой практике образованных людей правила произношения, словоупотребления, использования традиционно сложившихся грамматических, стилистических и других языковых средств. Литературная норма складывается как совокупность устойчивых, традиционных реализаций языковой системы в результате социально-исторического отбора языковых элементов из числа сосуществующих, образуемых вновь или извлекаемых из пассивного запаса прошлого и возводимых в процессе общественной коммуникации в ранг правильных, пригодных и общеупотребительных» [11].

С. И. Ожегов трактует понятие нормы как «совокупность наиболее пригодных («правильных», «предпочитаемых») для обслуживания общества средств языка, складывающихся как результат отбора элементов (лексических, произносительных, морфологических, синтаксических) из числа сосуществующих, наличествующих, образуемых вновь или извлекаемых из пассивного запаса прошлого в процессе социальной, в широком смысле, оценки этих элементов» [12].

Таким образом, можно сделать вывод, что языковая норма – это установленные обществом правила употребления языка и его средств. Она является не только лингвистической, но и социальной категорией, поэтому ее часто сопоставляют с общественными устоями человеческой жизни.

Нормы можно классифицировать по:

- количеству допустимых вариантов – императивные (предполагающие один вариант) и диспозитивные (предполагающие два и более варианта);
- временному признаку – старшие и младшие. Старшие нормы существовали ранее, а младшие появились позже в результате конкуренции речевых вариантов;
- территориальному признаку – московские и петербургские;

- уровням языковой системы – структурно-языковые, к которым относят фонетические (акцентологические и орфоэпические), словообразовательные и грамматические (морфологические и синтаксические).

Помимо структурно-языковых норм, связанных с идеей правильности речи, выделяют лексические нормы, а также стилистические, регулирующие соответствие выбранного слова или конструкции стилю изложения или ситуации общения.

К специфическим признакам языковых норм относятся:

- *объективный характер* – норма обусловлена законами языковой системы;
- *устойчивость, консервативность* – норма является основой языковой традиции и эволюционирует крайне медленно;

- *изменчивость* – несмотря на устойчивость, норма динамична и способна к изменению под влиянием разных факторов (конкретный этап исторического развития общества, его социальная структура, особенности языковой ситуации и т. д.);

- *социальное одобрение* – норма закреплена в узуальном употреблении как наиболее приемлемый всеми участниками коммуникации вариант;

- *регулярность* – норма регулярно воспроизводится из ряда языковых вариантов в процессе коммуникации;

- *кодификация* – нормы языка исследуются лингвистами, и результаты этих исследований фиксируются в специальной литературе: научных словарях, грамматиках, справочниках;

- *всеобщность (распространенность)* – литературный язык есть средство внутринационального, внутригосударственного общения там, где функционируют и другие подязыки: просторечие, территориальные и социальные диалекты;

- *общеобязательность и общеупотребительность* – пропагандирование норм в обществе посредством кодификации и регламентации;

- *регламентированность* – наложение запрета на употребление внелитературных средств в тех ситуациях общения, в которых они неправильны и нецелесообразны; указание на нижние границы, за которыми речь перестает быть нормативной и целесообразной;

- *вариантность* – предполагает наличие в системе литературного языка разных допустимых способов выражения одного и того же содержания;

- *воспроизводимость* – массовое и регулярное повторение в устной и письменной речи;

- *традиционность* – нормы исторически складываются и передаются в речевом употреблении из поколения в поколение.

Рассмотрим понятия «нормативность» и «правильность речи», так как их определение основывается на взаимосвязанных терминах «норма» и «ошибка». В контексте одного подхода к пониманию нормативности и правильности они равнозначны, поскольку означают отсутствие в речи нарушений языковых норм или соответствие речи системе норм литературного языка.

В рамках другого понимания правильность оценивается шире, чем нормативность. Первое понятие обозначает следование в речи нормам, установленным в языке, второе – соответствие речи требованиям, предъявляемым к языку в данном языковом коллективе в определенный исторический период, соблюдение норм произношения, ударения, словоупотребления, формообразования, построения словосочетаний и предложений; в письменном оформлении – соблюдение норм орфографии и пунктуации.

Российский лингвист, литературовед М. В. Панов утверждал, что в более строгом терминологическом отношении под нормативностью речи следует понимать такое ее свойство, которое заключается в следовании в речевом общении – как в устной, так и в письменной его форме – системе норм литературного языка и ненарушении этой системы на основании качественного знания нормативной стороны родного языка.

Нарушение нормативности речи ведет к речевым ошибкам типа *ложит* вместо *кладет*, *звб́нишь* вместо *звонíшь*, *афёра* вместо *афе́ра*, *надоел до самых чертиков* вместо *надоел до чертиков* и т. д. Нарушение же правильности речи может вести к отклонениям не только от литературных норм, но и от норм уместности и целесообразности речи, что свидетельствует о неумелом выборе языковых средств и их вариантов, которые предлагает богатый русский язык, для данного контекста общения.

Среди лингвистов распространено мнение о том, что каждый язык живет по своим внутренним законам и нормативность языка является его объективным, внутренним свойством. Норма как внутриязыковая категория связана с наличием разных возможностей обозначения одного и того же явления. Например: *и́наче* и *ини́че*, *було[ч'н]ая* и *було[шн]ая*, *теплой весной* и *теплою весною*, *мамино платье* и *платье мамы*, *бивуак* и *бивак*; *пребывать в волнении* и *пребывать в волненье* и т. д.

В заключение отметим, что основными источниками языковых норм являются произведения классической литературы, образцовая речь, общепринятое, широко распространенное современное употребление, а также научные исследования.

Литературная норма объективна, поскольку отражает закономерные процессы и явления, происходящие в языке. Нормы языка обязательны как для устной, так и для письменной речи. Необходимо понимать, что норма не подразделяет языковые средства на хорошие и плохие. Она указывает на целесообразность их применения в определенной коммуникативной ситуации и необходима, так как помогает сохранить целостность и общепонятность литературного языка.

Список литературы

1. Горбачевич К. С. Нормы современного русского литературного языка. М. : Просвещение, 1995. 208 с.
2. Горбачевич К. С. Вариантность слова и языковая норма. Л. : Наука, 1978. 238 с.
3. Толковый словарь русского языка / сост. Г. О. Винокур, проф. Б. А. Ларин, С. И. Ожегов [и др.] ; под ред. проф. Д. Н. Ушакова. М. : Советская энциклопедия, 1935–1940. Т. 1–4.

4. Скворцов Л. И. Теоретические основы культуры речи. М. : Наука, 1980. 352 с.
5. Щерба Л. И. Языковая система и речевая деятельность. Л. : Наука, 1974. 427 с.
6. Лаптева О. А. Теория современного русского литературного языка. М. : Высшая школа, 2003. 352 с.
7. Павлова Н. С., Пикулева Ю. Б., Шалина И. В. Речевая культура молодого специалиста. Екатеринбург: УрГУ, 2008. 161 с.
8. Панов М. В. Труды по общему языкознанию и русскому языку. Т. 1. М., 2004. 562 с.
9. Панов М. В. Труды по общему языкознанию и русскому языку. Т. 2. М., 2007. 846 с.
10. Панов М. В. Энциклопедический словарь юного лингвиста. М. : Флинта 2006. 541 с.
11. Кожина М. Н. Стилистика русского языка. М. : Просвещение, 1993. 223 с.
12. Русский язык: Энциклопедия / гл. ред. Ю. Н. Караулов. М. : Дрофа, 1997. 721 с.
13. Словарь русского языка / С. И. Ожегов. М. : Русский язык, 1984. 797 с.

УДК 349.233(470+571)

К ВОПРОСУ О МАТЕРИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ РАБОТОДАТЕЛЯ ПЕРЕД РАБОТНИКОМ ПО ТРУДОВОМУ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А. А. Задорожная

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

В статье проанализированы определенные аспекты, связанные с наступлением материальной ответственности работодателя по отношению к иной стороне трудового правоотношения (работнику). В работе отмечается, что меры имущественной (материальной) ответственности работодателя призваны гарантировать работнику надлежащую защиту его прав, обусловленную повреждением или уничтожением его имущества со стороны работодателя. Характер исследования позволил выделить проблемные аспекты в правовом регулировании рассматриваемого вопроса. Предложены пути разрешения выделенных проблем.

Ключевые слова: трудовое законодательство Российской Федерации, имущественный ущерб, материальная ответственность работодателя, проблемы правового регулирования.

The article analyzes certain aspects related to the onset of material liability of the employer in relation to another party to the employment relationship (employee). The work notes that the measures of the employer's property (material) liability are designed to guarantee the employee proper protection of his rights due to damage or destruction of his property by the employer. The nature of the study made it possible to identify problematic aspects in the legal regulation of the issue under consideration. Ways of solving the identified problems are proposed.

Keywords: labor legislation of the Russian Federation, property damage, material liability of the employer, problems of legal regulation.

Ныне действующее отечественное трудовое законодательство определяет основной перечень прав и обязанностей работников и работодателей в сфере имущественных трудовых правоотношений. Помимо прочего, нормами трудового законодательства регулируются различные вопросы, связанные с заключением трудовых соглашений, условиями и оплатой труда, социальными гарантиями и др. [1].

Материальная (имущественная) ответственность сторон трудового договора, по нормам отечественного законодательства, направлена на то, чтобы работник и работодатель добросовестно относились к исполнению своих обязанностей, содержащихся в трудовом договоре, в первую очередь, не допускали порчу, уничтожение или утрату вверенного имущества, например, имущества работодателя по отношению к работнику. В противовес этому сам работодатель обязан являться источником правовых гарантий и обеспечивать право работников на труд, выплачивать своевременно и гарантированно заработную плату, создавать условия для сохранности своего имущества, которое было вверено лицу, работающему по трудовому договору (работнику).

Цель настоящей работы заключается в том, чтобы выявить правовые пробелы, связанные с наступлением материальной ответственности работодателя по отношению к работнику (сторонами трудового соглашения / договора), предложить конструктивные предложения по урегулированию пробелов в праве в данной сфере общественных отношений на территории Российской Федерации.

На сегодняшний день вопросам, связанным с нормативно-правовым регулированием материальной ответственности работодателя по отношению к работнику, посвящена Глава 38 Трудового кодекса РФ от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ [1]. При этом непосредственными основаниями (условиями) для привлечения работника (работодателя) к имущественной (материальной) ответственности являются [1, ст. ст. 234–238, 243]:

1) в отношении работодателя: неправомерное лишение работника права на реализацию его трудовых навыков и умений; виновное действие работодателя по отношению к работнику, связанное с причинением ему имущественного вреда; задержка денежных выплат работнику работодателем, причинение работнику тягот и лишений, связанных с моральной составляющей (моральный вред);

2) в отношении работника: причинением работником (более слабой стороной трудового соглашения (договора)) имущественного вреда работодателю, носящего материальный характер; нарушение работником обязанностей по отношению к работодателю исходя из содержания заключенного ранее ученического договора, предусмотренного главой 32 ТК РФ (например, в случаях, когда работник обязуется после окончания обучения и получения соответствующей квалификации отработать у работодателя определенный срок, а работодатель, в свою очередь, не препятствует обучению работника); причинение ущерба вследствие разглашения коммерческой (служебной) тайны.

В свою очередь среди основных условий наступления материальной (имущественной) ответственности сторон трудового соглашения (договора) выделяют такие основные обстоятельства:

1) наличие причиненного ущерба одной из сторон трудовых правоотношений и его фактическая составляющая;

2) наличие причинно-следственной связи между причиненным ущербом и действиями стороны трудового соглашения;

3) наличие виновных действий, которые были бы выражены в форме умысла или неосторожности;

4) совершенный проступок работника (работодателя), который был бы выражен в неисполнении ныне действующего отечественного законодательства.

Исходя из этого следует, что к материальной (имущественной) ответственности можно привлечь как работника, так и работодателя при наличии соответствующих оснований и условий для привлечения к данной разновидности юридической ответственности. При этом наличие в отечественном законодательстве материальной (имущественной) ответственности позволяет сторонам трудового соглашения эффективно реализовывать свое право на защиту в случае наступления для них негативных имущественных убытков.

В свою очередь анализ главы 38 ТК РФ, касающийся имущественной (материальной) ответственности работодателя, позволил выделить следующие проблемы правового регулирования, характерные для данного типа общественных отношений:

1. Глава 38 ТК РФ не предусматривает в своем составе наличия материальной (имущественной) ответственности работодателя, обусловленной причиненным в отношении работника ущербом, связанным с неоправданным (необоснованным) отказом работнику в реализации его права на труд (приеме на работу). При этом ст. 64 ТК РФ позволяет работнику в подобных случаях рассчитывать на судебное обжалование необоснованного отказа в заключении трудового договора, а также требовать полную выплату вынужденного прогула по отношению к работодателю [1, ст. 64].

Представляется, что для обеспечения правовой определенности и завершенности правового регулирования целесообразно включить прямое указание на данное основание материальной ответственности работодателя в содержание главы 38 ТК РФ.

Автор считает правильным дополнить ТК РФ ст. 234.1 «Материальная ответственность работодателя, связанная с необоснованным отказом в приеме на работу работника», изложив ее содержание в следующей редакции:

Материальная ответственность, обусловленная неправомерными действиями со стороны работодателя, выраженная в необоснованном отказе в реализации работником его права на труд (приеме на работу) в форме действия (бездействия) должна быть компенсирована в пределах прогула (вынужденного простоя) и определяться в размере среднего месячного заработка работника по его занимаемой (предполагаемой) должности на рабочем месте.

На наш взгляд, такой подход вполне приемлем для РФ, поскольку он в полной мере будет способствовать укреплению тех государственных (конституционных) гарантий, обеспечивающих право на труд и оплату труда, изложенных в Конституции РФ (ст. 37 Конституции РФ [2, ст. 37]).

2. К проблемным вопросам следует отнести и то, что правовая норма ст. 235 ТК РФ [1, ст. 235] не содержит в себе конкретизации имущественной (материальной) ответственности работодателя по отношению к работнику

(стороне трудового правоотношения). В такой норме было бы правильным закрепить конкретный перечень случаев, когда для работодателя могли бы наступить негативные последствия, обусловленные материальной ответственностью по отношению к работнику. К примеру, в случаях, когда произошла порча или уничтожение личных вещей работника, который предварительно их сдал в места, отведенные для хранения. В свою очередь в ст. 235 ТК РФ можно было бы предусмотреть срок в течение трех месяцев для обращения работником к работодателю за возмещением причиненного ему имущественного вреда, поскольку такой срок бы полностью соответствовал по аналогии с периодом на обращение работником в судебные инстанции с целью разрешения индивидуальных (персональных) споров (ст. 392 ТК РФ [1, ст. 392]).

В этой связи предлагаем дополнить ст. 235 ТК РФ, изложив в ней абз. 1, 3 в следующей редакции:

- «Работодатель (сторона трудового правоотношения), который допустил (причинил) материальный ущерб имуществу работника, связанный с уничтожением и (или) повреждением этого имущества, в том числе его восстановлением, должен компенсировать причиненный вред в полном объеме. Размер ущерба определяется поэтапно исходя из рыночных цен, которые действовали в определенной местности на момент возмещения причиненного имущественного вреда работнику»;

- «Работник обязан направить заявление в адрес работодателя о возмещении причиненного ему имущественного вреда в течение трех месяцев. При этом сам работодатель обязан рассмотреть заявление работника в десятидневный срок. В том случае, если сам работник не согласен с ответом (решением) работодателя, он имеет право на обращение в суд за разрешением трудового спора, связанного с возмещением имущественного вреда».

3. В настоящее время нормативно-правовая ответственность работодателя перед работником, которая напрямую относится к причинению вреда здоровью и жизни работника подлежит социальному (медицинскому) страхованию [3].

Здесь необходимо отметить, что в содержании главы 38 ТК РФ, которая посвящена имущественной (материальной) ответственности работодателя по отношению к работнику, отсутствует нормативно-правовое указание на то, что в качестве прямого основания для наступления материальной ответственности является причинение вреда здоровью работника, например, на производстве, что следует признать правовым пробелом, поскольку в данном случае в отношении работодателя имеет место трудовое правонарушение [1, ст. 419] со стороны работодателя, которое в дальнейшем может привести к наложению как административных [4, ст. 5.27.1], так и уголовно-правовых санкций [5, ст. 143].

В этой связи представляется правильным в трудовом законодательстве РФ внести нормативно-правовое предписание, в котором указать, что прямой имущественный (материальный) ущерб наступает для работодателя во всех случаях, когда он связан с причинением вреда здоровью иной стороны трудовых

правоотношений (работнику). При этом в отечественном законодательстве следует внести еще одну важную оговорку, связанную с тем, что характер компенсационных выплат работодателем в отношении работника должен быть выражен в денежном эквиваленте и осуществляться напрямую Фондом социального страхования от несчастных случаев и заболеваний на производстве.

Наличие такой нормы в содержании главы 38 ТК РФ обеспечит большую четкость в регулировании материальной ответственности работодателя перед работником, облегчит правоприменительную практику и повысит социальную защищенность работника в современных условиях.

Таким образом, подводя итог проведенному исследованию, следует сделать общий вывод о том, что действующее законодательство РФ в целом можно рассматривать как положительное. Вместе с тем оно должно развиваться, что будет содействовать наиболее полной реализации социальной и защитной функций отечественного права в современных рыночных условиях. Именно на это направлены предложения, сформулированные в данной работе.

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации в редакции от 30 декабря 2001 г. (с изм. и доп. по состоянию на 29.09.2025). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/17706>.
2. Конституция Российской Федерации в редакции от 12 декабря 1993 года (с изм. и доп. по состоянию на 01.07.2020). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/constitution/item#chapter2>.
3. Федеральный закон Российской Федерации «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» в редакции от 29 ноября 2010 года (с изм. и доп. по состоянию на 28.12.2024). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/32206>.
4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях в редакции от 30 декабря 2001 года (с изм. и доп. по состоянию на 15.12.2025). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/17704/page/2>.
5. Уголовный кодекс Российской Федерации в редакции от 13 июня 1996 года (с изм. и доп. по состоянию на 17.11.2025). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9555>.

УДК 349.233(470+571)

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАСТУПЛЕНИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ РАБОТНИКА ПЕРЕД РАБОТОДАТЕЛЕМ ПО ТРУДОВОМУ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

А. А. Задорожная

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

В статье проанализированы определенные аспекты, связанные с наступлением материальной ответственности работника по отношению к работодателю (сторонами трудовых правоотношений). В работе, с целью урегулирования норм права, предлагается на уровне закона закрепить понятие «материальная ответственность». Выявлены проблемные аспекты в правовом регулировании рассматриваемого вопроса. Предложены пути разрешения выделенных проблем.

Ключевые слова: трудовое законодательство Российской Федерации, имущественный ущерб, материальная ответственность работника, проблемы правового регулирования.

The article analyzes certain aspects related to the onset of financial responsibility of the employee in relation to the employer (the parties to the employment relationship). In the work, in order to regulate the norms of law, it is proposed to consolidate the concept of "financial responsibility" at the level of the law. Problematic aspects in the legal regulation of the issue under consideration are identified. The ways of solving the identified problems are proposed.

Keywords: *labor legislation of the Russian Federation, property damage, material liability of the employee, problems of legal regulation.*

Трудовая деятельность представляет собой фундамент общественного устройства. В течение жизни каждый индивид вступает в трудовые отношения, поэтому их правовое и нормативное упорядочение на всех этапах социального развития имеет исключительное значение во избежание несправедливости по отношению к одной из сторон трудового договора.

Следует отметить, что нормативно-правовое регулирование трудовой деятельности необходимо, в первую очередь, в связи с экономическими (социальными) потребностями общества на всех этапах его исторического развития. Нормативные акты представляют собой необходимый инструмент, обеспечивающий стабильность, ограничение произвольных действий со стороны участников трудовых правоотношений.

Цель настоящей работы заключается в выявлении пробелов в праве (правовом регулировании наступления материальной ответственности работника по отношению к работодателю), а также разработке предложений, направленных на совершенствование действующего законодательства Российской Федерации в данной сфере общественных отношений.

Имущественный аспект играет важную роль в трудовых правоотношениях, поскольку они являются товарно-денежными, возмездными отношениями, которые возникают в ходе договорного регулирования.

Общий принцип договорного права заключается в возложении на каждую сторону трудового правоотношения ответственности за возмещение имущественного вреда, причиненного другой стороне в результате неисполнения либо ненадлежащего исполнения ею договорных обязательств.

Важно отметить, что под имущественными отношениями в научной литературе Л. И. Лазор, В. В. Лазор, И. И. Шамшина, Н. А. Плахотина подразумевают отношения, которые связаны с имущественным аспектом (материальными благами, собственностью), урегулированные нормами права. Они возникают в ходе приобретения (использования), распоряжения, защиты, а также передачи вверенного имущества между субъектами общественных правоотношений [1, с. 233].

Работодатель, выступающий в качестве активной стороны правоотношения (трудового), обязан создать условия, которые требуются для устойчивой нормальной работы работника и безопасности его труда, не допускать, а равно предотвращать повреждения производственного имущества, а также оказывать работнику содействие в обеспечении сохранности его имущества в период исполнения им своих трудовых обязанностей. В свою очередь работник обязан бережно относиться к имуществу своего работодателя, со-

блюдать установленные на предприятии (организации, учреждении) правила поведения, добросовестно трудиться. В случае неисполнения одной из сторон своих обязательств у другой стороны трудового договора может произойти имущественный вред, который подлежит возмещению в рамках правоотношения по материальной ответственности.

Следует отметить, что на сегодняшний день в юридической науке сложились противоречивые суждения о том, может ли материальная ответственность иметь характер самостоятельный и опосредованный от иных видов юридической ответственности. Так, например, В. К. Бабаева высказывает справедливое суждение о том, что в современной юридической мысли имеет место лишь две основных разновидности юридической ответственности: ответственность, выполняющая восстановительную функцию (правовосстановительная (имущественная)) и функцию, связанную с мерой ответственности (карательная (штрафная)) [2]. При этом в рамках данной правовой классификации меры материальной ответственности имеют место при правовосстановительной (имущественной) ответственности наряду с ответственностью гражданско-правовой. Автор статьи считает подход, связанный с отношением материальной ответственности к имущественной (правовосстановительной) ответственности оправданным, поскольку данный принцип последовательно закреплен в норме ст. 248 Трудового кодекса Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ, в соответствии с которой работник, который причинил ущерб работодателю, вправе возместить причиненный ущерб в добровольном порядке (полностью или частично). Если же работник отказывается возместить работодателю причиненный вред, то он возмещается в судебном порядке [3, ст. 248]. Кроме того, в качестве еще одного факта, свидетельствующего о том, что материальная ответственность принадлежит к имущественной (правовосстановительной), служит то, что в отличие от карательной (штрафной), привлечение к такой ответственности является правом субъекта, а не его обязанностью [3, ст. 240].

Важно отметить, что трудовое законодательство РФ не приводит определения понятия «материальная ответственность», но в учебной (научной) литературе различные авторы предлагают собственные трактовки данного явления. Так, например, Л. И. Лазор, В. В. Лазор, И. И. Шамшина, Н. А. Плахотина определяют материальную ответственность по трудовому праву как конкретную обязанность одной из сторон трудового соглашения (работника/работодателя) компенсировать иной стороне причиненный вред, который произошел в результате противоправного, виновного неисполнения (ненадлежащего исполнения) своих трудовых обязанностей [4, с. 422]. Схожей позиции придерживается и Л. А. Чиканова, которая отмечает, что под материальной ответственностью целесообразно понимать прямое обязательство одной из сторон трудового правоотношения возместить другой стороне трудового договора причиненный ущерб, который возник в результате виновного деяния [5, с. 228]. Несомненно, мнения ученых в сфере юриспруденции заслуживают внимания и, как следствие, закрепления в ныне действующем законодательстве РФ.

Ю. В. Ячменев полагает, что сама по себе материальная ответственность не является разновидностью юридической ответственности, а должна быть квалифицирована как ответственность дисциплинарная, обосновывая свою позицию тем, что материальная ответственность является только лишь штрафом или санкцией, которая налагается на виновную сторону и, скорее, относится к отраслевым принципам трудового права [6, с. 68]. На наш взгляд, позиция Ю. В. Ячменева ошибочна, так как материальная ответственность носит автономный (независимый) характер, то есть возлагается на лицо, причинившее ущерб вне зависимости от того, было ли оно привлечено к ответственности дисциплинарной, уголовной или административной и носит компенсационный характер.

Материальной ответственности присуща следующая группа основных признаков [4, с. 423]:

1) имущественная (материальная) ответственность образуется лишь при наличии трудового договора (наличия трудовых правоотношений) между работодателем и работником. В случае причинения вреда при отсутствии трудового правоотношения институт материальной ответственности не применяется, а возникающие отношения по возмещению имущественного ущерба регулируются положениями гражданского законодательства;

2) имущественная (материальная) ответственность является двусторонней, то есть возлагается как на работодателя, так и на работника по их взаимным условиям, которые прямо вытекают из трудового договора. Это различает дисциплинарную ответственность от материальной, поскольку первая может быть возложена только лишь на работника;

3) материальная ответственность обладает автономией, то есть возлагается на виновное лицо независимо от привлечения его к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности. Как обоснованно указывает Л. И. Лазор, в случае, когда материальная ответственность прямо возложена на работодателя по отношению к работнику, последний обладает правом рассчитывать на возмещение причиненного ему ущерба в полном объеме [7, с. 12];

4) стороны (работник/работодатель) могут возместить причиненный ущерб друг другу добровольно, без надлежащего обращения в судебные органы.

Из этого следует, что материальная ответственность обладает некой самостоятельностью, которая, помимо прочего, в полной мере реализуется через основные функции, присущие ей. Среди них [8, с. 146–148; 9, с. 113; 10, с. 157]:

1. Защитная функция, которая проявляется в закреплении видов материальной ответственности, определении условий, пределов и порядка ее применения, а также в предоставлении гарантий сторонам трудового правоотношения.

2. Организационная функция, заключающаяся в регулировании процедурных аспектов взаимодействия сторон в ходе выявления ущерба, его размера, способов его возмещения.

3. Восстановительная функция, которая предполагает восстановление нарушенных прав одной из сторон трудовых правоотношений, в том числе возмещение ущерба.

Таким образом, материальная ответственность выполняет как защитные, так и восстановительные функции.

На сегодняшний день основные положения о материальной ответственности урегулированы главой 39 ТК РФ (ст. ст. 238–250). Их ключевым (общим) принципом является то, что нормы о материальной ответственности (правовая ответственность) могут быть конкретизированы исходя из договорного регулирования или же соглашения, являющегося приложением к нему. При этом ответственность работодателя не может быть ниже, чем это предусмотрено ныне действующим трудовым законодательством РФ, а материальная ответственность работника перед работодателем, наоборот, не может превышать.

Безусловно, позитивным аспектом в регулировании трудовых правоотношений является положение о том, что посредством договорных условий возможно только улучшение положения работника по сравнению с установленными законодательством стандартами, но не его ухудшение. Данный подход отражает реализацию защитной функции трудового права.

Что касается проблем правового регулирования, то следует отметить, что действующее трудовое законодательство не содержит легального определения материальной ответственности, что представляет собой определенный правовой пробел. В научной литературе высказывались предложения о целесообразности законодательного закрепления данного понятия [11, с. 243]. В связи с этим представляется необходимым уточнить и законодательно закрепить в ТК РФ данное определение, сформулировав его следующим образом: материальная ответственность – это комплекс правовых норм, которые устанавливают материальные санкции за нанесение одной из сторон трудовых правоотношений (работника/работодателя) морального вреда, негативных последствий определенного имущественного характера, связанных с трудовым правонарушением.

На наш взгляд, предложенное определение реализует целый перечень признаков, связанных с материальной ответственностью по трудовому законодательству РФ, а также основные положения нормы ст. 237 ТК РФ, которая посвящена материальной ответственности работодателя перед работником за причинение последнему морального вреда.

Необходимо отметить, что четкое юридическое определение понятия «материальная ответственность» в трудовом законодательстве РФ поспособствует наиболее эффективному правовому урегулированию, позволив сделать трудовое законодательство РФ более объемным и систематизированным.

Следующая ключевая проблема, на которую стоит обратить внимание – ныне действующее трудовое законодательство РФ указывает на то, что коллективная ответственность работников выступает всегда бригадной [3, ст. 245]. При этом других случаев коллективной материальной ответственности работников по отношению к работодателям (к примеру, ответственности трудового коллектива за неисполнение условий коллективного договора, ответственности профсоюза за объявление незаконной забастовки и т. п.) закон не предусматривает, что является правовым пробелом действующего ТК

РФ. В этой связи представляется необходимым дополнить ст. 245 ТК РФ, изложив абз. 1 настоящей статьи в следующей формулировке: «В ходе выполнения работниками отдельных видов работ совместно, которые связаны с продажей (отпуском), обработкой, хранением, перевозкой, применением или иным использованием переданных им ценностей, а равно по причине неисполнения условий, изложенных в коллективном договоре, ответственности профсоюзного органа, связанной с объявлением забастовки, признанной незаконной, когда не представляется возможным дифференцировать ответственность каждого отдельно взятого работника (являющегося членом профсоюзного органа) за причинение материального (имущественного) ущерба и заключить с ним договор, связанный с возмещением убытков в полном объеме, может быть введена коллективная (бригадная) материальная ответственность».

По нашему мнению, такой подход вполне приемлем для РФ, поскольку позволяет сбалансировать интересы как работника, так и работодателя, что является основополагающей целью трудового законодательства (ст. 1 ТК РФ [3, ст. 1]).

Помимо прочего, трудно согласиться с позицией отечественного законодателя в том, что под ограниченной материальной ответственностью необходимо понимать прямую обязанность непосредственно работника компенсировать (возместить) работодателю причиненный имущественный вред в размере реального ущерба, но не свыше среднего месячного заработка работника (ст. 241 ТК РФ [3, ст. 1]).

Стоимость современного технического оборудования и иных средств производства может значительно превышать средний заработок работника. Поэтому, если во всех случаях причинения работником имущественного вреда работодателю налагать на него обязанность возместить вред в полном размере, то этот работник может не только сам оказаться пожизненным должником, но и передать этот долг по наследству своим детям. Вряд ли такая ситуация может быть признана вполне справедливой и гуманной. Именно поэтому представляется чрезвычайно важным дополнить ст. 241 ТК РФ, изложив абз. 1, 2 настоящей статьи в следующей редакции:

За ущерб, который был причинен работнику работодателем первый несет материальную ответственность в размере двух средних месячных заработков, если иное не предусмотрено настоящим Кодексом или иными федеральными законами.

Если размер причиненного работником ущерба меньше его среднего заработка, то такой имущественный ущерб возмещается работодателю полностью.

Автор статьи полагает, что такой подход вполне оправдан, поскольку стоимость существующего в современном мире оборудования может не только превышать в пять-шесть раз средний месячный заработок работника, но и видоизменяться в большей мере в зависимости от курса валют при покупке их за рубежом. Такие расходы выглядят весьма существен-

ными для работодателя, главной целью которого, все же, является заработок. При этом в абз. 3 ст. 241 ТК РФ с целью недопущения чрезмерных имущественных издержек на работника следует внести одну важную оговорку:

Размер компенсационных выплат работодателю от среднего месячного заработка работника при причинении материального ущерба по небрежности не может превышать норм (правовых ограничений), которые установлены ст. 138 ТК РФ.

Таким образом, подводя итог проведенному исследованию, следует сделать общий вывод о том, что действующее законодательство РФ, в целом, можно рассматривать как положительное. Вместе с тем оно должно развиваться, что будет содействовать наиболее полной реализации социальной и защитной функций отечественного права в современных рыночных условиях. Именно на это направлены предложения, сформулированные в данной работе.

Список литературы

1. Лазор Л. И., Лазор И. В., Плахотина Н. А., Шамшина И. И. Трудовое право : учебник : в 2 т. Т. 1: Общая часть. Луганск : ЛНУ, 2017. 464 с.
2. Лазор Л. И., Лазор И. В., Плахотина Н. А., Шамшина И. И. Трудовое право : учебник : в 2 т. Т. 2: Особенная часть. Луганск : ЛНУ, 2019. 496 с.
3. Бабаев В. К. Теория государства и права. М. : Юрист, 2006. 715 с.
4. Трудовой кодекс Российской Федерации в редакции от 30 декабря 2001 г. (с изм. и доп. по состоянию на 29.09.2025). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/17706>.
5. Дзарасов М. Э. Методика изучения материальной ответственности в трудовом праве // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2017. № 10 (38). С. 227–232.
6. Ячменев Ю. В. Юридическая ответственность: понятие, виды, особенности // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2012. № 2. С. 66–74.
7. Лазор Л. И. Материальная ответственность в трудовом праве: теоретические аспекты и перспективы правового регулирования // Проблемы права: теория и практика. 2018. № 41. С. 6–16.
8. Мацкевич О. В., Прыженникова А. Н., Буянова А. В. Трудовое право. М. : Прометей, 2022. 570 с.
9. Филющенко Л. И. Трудовое право. Екатеринбург : УрГУ, 2019. 204 с.
10. Пашкова Г. Г. Трудовое право. Томск : ТГУ, 2018. 258 с.
11. Хуторян Н. М. Теоретичні проблеми матеріальної відповідальності сторін трудових правовідносин. Київ, 2002. 264 с.

УДК 379.8

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДОСУГА НАСЕЛЕНИЯ ДОНБАССА В УСЛОВИЯХ ОККУПАЦИОННОГО ПЕРИОДА (1941–1943 гг.)

П. Д. Кальченко

*Луганский государственный университет им. Владимира Даля
(г. Луганск, Россия)*

В статье проанализированы определенные аспекты особенностей организации досуга населения Донбасса в условиях оккупационного периода (1941–1943 гг.). Особое значение тема исследования приобретает в контексте сохранения исторической памяти о событиях

военного оккупационного периода Донбасса (Великой Отечественной войны). Работа основана на многочисленных архивных документах, источниках личного происхождения: письменных воспоминаниях детей о пребывании в немецко-фашистской оккупации. В заключительной части статьи делается вывод о том, что организация досуга местного населения Донбасса во многом строилась на принципах пропагандистского (идеологического) влияния немецко-фашистских оккупационных властей. Часть местного населения, находящегося в оккупации, была вовлечена в различные формы культурного «преобразования» по причине вынужденной ассимиляции. Это взаимодействие, безусловно, было опасно для советского культурного пространства в годы Великой Отечественной войны.

Ключевые слова: *Донбасс, немецко-фашистская оккупация, организация досуга местного населения, детские воспоминания, ассимиляция.*

The article analyzes certain aspects of the organization of leisure activities for the population of Donbass during the occupation period (1941–1943). The research topic is of particular importance in the context of preserving the historical memory of the events of the military occupation period of Donbass (the Great Patriotic War). The work is based on numerous archival documents, sources of personal origin: written works-memoirs of children about their stay in the German-fascist occupation. In the final part of the article, it is concluded that the organization of leisure activities for the local population of Donbas was largely based on the principles of propaganda (ideological) influence of the German-fascist occupation authorities. A part of the local population under occupation was involved in various forms of cultural "transformation" due to forced assimilation. This interaction was undoubtedly dangerous for the Soviet cultural space during the Great Patriotic War.

Keywords: *Donbas, German-fascist occupation, organization of leisure activities for the local population, childhood memories, assimilation.*

Великая Отечественная война явилась одной из самых значимых событий, определивших ход всей мировой истории. Через призму страданий, потерь и лишений она втянула в себя мирное население Донбасса (включая детей), навсегда изменив их мировоззрение, поменяв привычные жизненные устои, ценности и взгляды. Именно поэтому на сегодняшний день долгом ученых-историков является объективное, целостное освещение событий периода ВОВ. Поскольку лишь в исторической правде содержится целостность восприятия явлений действительности, возможность учесть ошибки прошлого для мирного будущего.

Необходимо отметить, что события ВОВ требовали реформирования всех сфер жизнедеятельности общества, включая культурный аспект. Донбасский регион около 700 дней находился под гнетом гитлеровских палачей.

Цель настоящей работы заключается в комплексном анализе культурных особенностей повседневной жизни населения Донбасса периода немецко-фашистской оккупации (1941–1943 гг.), выявлении общего и специфического в культурном отображении их общей жизнедеятельности.

Основным документом, определяющим планы оккупантов в отношении мирного населения Советского Союза и территорий, подлежащих колонизации, являлся Генеральный план «Ост». Имеющийся в распоряжении мирового сообщества экземпляр Генерального плана «Ост» задокументирован от 28 мая 1942 года [1]. С декабря 2009 года точная копия документа была опубликована на сайте Берлинского университета им. Гумбольдта [2].

Задачи, поставленные немецким руководством во главе с А. Гитлером, раскрываются в «меморандуме Бормана» от 16 июля 1941 года, где вождь нацистской Германии прямо заявлял о необходимости рационального раздела территории СССР для последующего управления, господства и всесторонней эксплуатации [3, с. 253].

В качестве способов достижения намеченных целей немецким командованием было принято решение развернуть активную пропагандистскую ветвь, что следует из анализа статьи российского историка О. Л. Сорокиной, которая утверждает, что проводимая оккупантами на захваченной территории СССР пропаганда в первую очередь была призвана сделать их послушным орудием немецкой администрации [4].

Что касается влияния немецко-фашистских захватчиков на досуговую деятельность местного населения Донбасса, то в этом отношении особое внимание уделялось духовно-религиозному мировоззрению населения Донбасса. Так, к примеру, в Ворошиловградской области, исходя из анализа статей газет «Новая жизнь» известно, что ставка была сделана на создание автокефалий (самоуправляемых религиозных организаций, зависимых от Автокефальной Православной Церкви, расположенной в г. Киеве). На начальном этапе известно о строительстве следующих церквей на территории Ворошиловградской области: две в г. Попасная, две в г. Кадиевка, одна в г. Первомайске, одна в г. Сватово и одна в г. Лисичанске [5]. Не обходили стороной и подготовку священнослужителей. Их обучали в г. Ворошиловграде, где создавались специальные четырех месячные курсы по их подготовке. Служения проводили строго на украинском языке [5].

Весьма интересным представляется вопрос о характере проповедей священнослужителей на оккупированных территориях. Из письменных работ-воспоминаний ученика пятого класса Марковской СШ Ворошиловградской области Миши Кравченко известно, что священники испытывали симпатию к немцам. Призывали всячески им помогать, не бояться уезжать в Германию. Иногда доходило до того, что люди отдавали им свои последние вещи, готовили им еду, сдавали кровь для немецких солдат [6].

Ученик седьмого класса Михайловской НСШ Ворошиловградской области Саша Зуев писал: мы ходили с бабушкой в церковь, там нам выдали листовку-молитву в поддержку А. Гитлера. Священники старались убеждать всех людей в том, что Бог выступает на немецкой стороне, что все к лучшему. Бабушка рассказывала, что за такие проповеди священники получали хлеб, повидло, молоко и колбасу. Некоторые люди прислушивались к священникам: уезжали в Германию, помогали фрицам вещами, едой, выдавали партизан. Мы с бабушкой старались переубеждать своих знакомых [7].

Таким образом, немецкие власти предпринимали меры по восстановлению духовно-религиозной жизни на оккупированных советских территориях не столько для блага местных граждан, сколько для того, чтобы использовать церковь для пропаганды.

В свою очередь по вопросу детского досуга необходимо обратить внимание на вопрос, связанный со школами, которые были платными. В школы Ворошиловградской области насильно записывали детей 7–11 лет. За неявку детей в школу без уважительных причин на родителей возлагался штраф до 100 руб. Школьное обучение было платным [8].

Из детских воспоминаний ученика 5-го класса Ровеньковской СШ № 2 Ворошиловградской области Никиты Голуба [9] и ученицы 7 класса Сватовской СШ № 2 Ворошиловградской области Вики Хмелюк [10] следует, что главными дисциплинами в школах были: немецкий язык, украинский язык, религиоведение, арифметика, труд и пение. Иные школьные дисциплины исключались или сокращались по времени. Вместо учебников использовали газеты «Новая жизнь» [5] и «Утро» [11], в которых печатались «Литературная» и «Школьная» страницы. При помощи статей газет оккупанты проводили пропаганду: призывали к трудолюбию, самопожертвованию и состраданию немецкому народу.

Для удовлетворения культурных потребностей местного населения Донбасса действовала сеть театральных учреждений, также функционировали кинотеатры и читальни. В сентябре 1942 года насчитывалось два театра в г. Ворошиловграде (музыкально-драматический им. Т. Шевченко и «Кабаре»), три в г. Юзовке (музыкально-драматический, кукольный, «Варьете»). Театральные коллективы существовали и в других городах и поселках Донбасса, в частности, в Бахмуте, Дружковке, Макеевке, Горловке, Красноармейске, Краматорске, Красном Луче, Попасной, Рыково (Енакиеве), Славянске, Селидово, Снежном, Ясиноватой, Успенке и других [12, с. 144]. Репертуар театров был разнообразным и состоял из произведений западноевропейских, русских, украинских драматургов и композиторов.

Совместное посещение театров немецкими солдатами и местными жителями было запрещено, хотя за годы оккупации в Донбассе применялись как отдельные (для гражданских и военных), так и совместные просмотры спектаклей. Граждане, которые были на службе у немецкого командования, могли купить билеты в кассе при городском финансовом отделении или в немецком управлении, для этого необходимо было предоставить справку с места работы. Эта процедура была обязательной. Немецких военных (офицеров и солдат) не пропускали без разрешения начальства. Гражданское население могло получить билеты в кассе финансового отделения городской управы. Местные должны были занимать лишь отведенные для них места в зале [13].

На территории края также действовали стационарные кинотеатры и передвижные киноустановки, которые демонстрировали киноленты на предприятиях, в учебных заведениях, госпиталях, в лагерях для перебежчиков и военнопленных. Фильмы, которые показывали в кинотеатрах, отбирались специальной немецкой комиссией. Они должны были соответствовать требованиям времени и быть морально-воспитательными. Так, в октябре

1942 года на территории Сталинской области функционировало 36 киноустановок, тогда как до войны было по меньшей мере 247 [14]. Подобная ситуация сложилась и в Ворошиловградской области.

Функционировали на территории Донбасса на местном уровне и читальни, которые зачастую информировали местное население о фронтовых событиях, а также событиях, связанных с указами и распоряжениями оккупационных властей на местах. Во многом такая политика осуществлялась с целью идеологической пропаганды, а в самих читальнях использовали газеты, издаваемые как на оккупированной территории СССР, так и в нацистской Германии. Так, например, в читальне г. Константиновка можно было ознакомиться с новостными колонками, событиями и явлениями из Сталинской области, а равно городов Харькова, Днепропетровска и других.

Таким образом, изложенное позволяет сделать общий вывод о том, что организация досуга местного населения Донбасса во многом строилась на принципах пропагандистского (идеологического) влияния немецко-фашистских оккупационных властей. Часть местного населения, находящееся в оккупации, была вовлечена в различные формы культурного «преобразования» по причине вынужденной ассимиляции. Это взаимодействие, безусловно, было опасно для советского культурного пространства в годы ВОВ.

В завершение отметим, что война оставила в сердцах местного населения оккупированного Донбасса глубокие шрамы, а уроки, извлеченные из войны, актуальны и сегодня, и останутся актуальными для будущих поколений.

Список литературы

1. Безыменский Л. А. Генеральный план «Ост»: замысел, цели, результаты (новые материалы) // Вопросы истории. 1978. № 5. С. 74–94.
2. Ахтамзян И. А. Генеральный план «Ост» // 65 лет Великой Победы. М., 2010. С. 172–184.
3. Taylor A., Jacobsen G. A. The Second World War. Twoglances. Moscow, 1995. 556 p.
4. Сорокина О. Л. Фашистская пропаганда в войне против СССР // Российские регионы: взгляд в будущее. 2015. № 2 (3). С. 1–32.
5. Архивная служба ЛНР. Газеты «Новая жизнь», издаваемые в период временной оккупации Ворошиловградской области в г. Первомайске (окт. 1942 г. – сент. 1943 г.). 50 с.
6. Архивная служба ЛНР. Письменные работы-воспоминания учащихся Меловской средней школы Меловского района Ворошиловградской области о пребывании в немецко-фашистской оккупации в период ВОВ (20 нояб. – 6 дек. 1945 г.). 181 с.
7. Архивная служба ЛНР. Письменные работы-воспоминания учащихся Белолуцкой, Танюшевской средних школ и Александропольской, Литвиновской неполных средних школ Белолуцкого района Ворошиловградской области о пребывании в немецко-фашистской оккупации в период ВОВ (14 янв. 1944 г. – 15 апр. 1945 г.). 219 с.
8. Архивная служба ЛНР. Распоряжения оккупационных учреждений по вопросу о школах и детских садах (1942–1943 гг.). 28 с.
9. Архивная служба ЛНР. Письменные работы-воспоминания учащихся Ровеньковских средних школ № 1, 2, Ребриковской неполной средней школы и Тимчанской начальной школы Ровеньковского района Ворошиловградской области о пребывании в немецко-фашистской оккупации в период ВОВ (5–10 мая 1944 г.). 176 с.

10. Архивная служба ЛНР. Письменные работы-воспоминания учащихся Сватовских средней школы № 2 и неполной средней школы № 3, Ковалевской, Кузёмовской, Райгородской, Свердловской неполных средних школ и Кармазиновской, Кривошеёвской, Калиновской, Подкуйчанской начальных школ Сватовского района Ворошиловградской области о пребывании в немецко-фашистской оккупации в период ВОВ (25 нояб. 1943 г. – 2 янв. 1944 г.). 186 с.
11. Архивная служба ЛНР. Газеты «Утро», издаваемые в период временной оккупации Ворошиловградской области в г. Попасная (июнь – авг. 1943 г.). 7 с.
12. Нестеренко В. А. Окупаційний режим у військовій зоні України в 1941–1943 рр. (адміністративний, економічний та соціокультурний аспекти). Київ, 2005. 207 с.
13. Государственный архив ДНР. 26 с.
14. Проценко Є. О. Мистецьке життя Донбасу в період нацистської окупації (1941–1943 рр.) // Acta studiosa historica. 2014. С. 48–58.

УДК 81-23

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛЕНГИЗМОВ В ПОЛИЛИНГВАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ

А. Д. Караулова, А. Р. Ибляминова, А. Д. Голованова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)

В данной статье проводится анализ роли сленга в коммуникации внутри многоязычного общества. Рассматриваются ключевые преимущества и недостатки использования сленгизмов в условиях полилингвального общества. Особое внимание уделяется двойственной функции сленга: как инструмента для адаптации и создания групповой идентичности, так и потенциального барьера для взаимопонимания. Исследуется специфика влияния цифровой среды на развитие сленга и его роль в современных межкультурных взаимодействиях.

Ключевые слова: сленгизмы, полилингвальное общество, коммуникация, качество общения.

This article analyzes the role of slang in communication within a multilingual society. It examines the key advantages and disadvantages of using slang in a multilingual society. Special attention is given to the dual function of slang: as a tool for adaptation and the creation of group identity, and as a potential barrier to mutual understanding. The article explores the specific impact of the digital environment on the development of slang and its role in modern intercultural interactions.

Keywords: slang terms, a multilingual society, communication, the quality of communication.

В последнее время в современной речи отмечается массовое использование сленгизмов самыми разными социальными и возрастными группами. Сленгизмы – это неформальные, эмоционально окрашенные слова и выражения, которые возникают в речи. Их главные черты – живость, образность и быстрая изменчивость. Им находят применение в любой обстановке – от непринужденной дружеской беседы до делового общения и публичных выступлений. Такое универсальное использование сленга наиболее харак-

терно полилингвальному обществу – активным носителям нескольких языков, у которых происходит постоянное взаимодействие и взаимовлияние. В условиях современной России полилингвальность означает переплетение русского языка как средства общего общения, языков народов страны и потока глобального, чаще всего англоязычного, цифрового сленга. В XXI веке настолько широкое распространение такой лексики связано в первую очередь с появлением в свободном пользовании сети Интернет и, соответственно, плотным вхождением в жизнь молодых людей социальных сетей, которые оказали значительное влияние на наше сознание. Это явление носит противоречивый характер и имеет как ряд плюсов, так и минусов. Цель статьи – систематизировать и проанализировать позитивные и негативные стороны сленгизмов в условиях полилингвального общества [1].

Рассмотрим преимущества сленга, как инструмента адаптации и интеграции. Его знание в новой культурной среде может говорить о принадлежности к определенной группе, например, группе IT-специалистов. Компьютерный сленг – слова, употребляемые как профессиональными, так и другими пользователями компьютеров. Его можно разделить на несколько групп:

1. Сленг программистов: айдишник – id, идентификатор; баг – ошибка в программе; пофиксить – исправить ошибку; девелопить – разрабатывать; дебажить – отлаживать код, искать ошибки; коммит – фиксация изменений в системе контроля версий; патч – небольшое обновление программы, исправляющее ошибки.

2. Игровой сленг – сленг игроков (в компьютерные игры) для передачи информации во время игрового процесса: нуб – новичок; про – профессионал; флуд – ерунда, которая не несет в себе коммуникативного значения, афк – когда игрок онлайн, но временно не принимает участие в игровых событиях [2].

Приведенные примеры наглядно показывают, как сленг решает когнитивную и социальную задачи: сжимает сложные идеи в ярлыки типа «коммит» или «нуб» и выстраивает групповую идентичность. Здесь проявляется его ключевое преимущество – способность налаживать понимание внутри профессиональных и субкультурных сообществ, упрощать их взаимодействие в условиях более широкого языкового разнообразия.

Похожую роль выполняет сетевой сленг – общение в сети Интернет через социальные сети, компьютерные игры, который используют для сокращения объема текста: лол – смешно, рофл – шутка, краш – объект симпатии или восхищение кем-либо, ред флаг – признак потенциальной опасности в поведении человека, ситуации или событии; имба – нечто выдающееся, мощное; кринж – чувство стыда и неловкости за чужие действия. Яркие слова из мессенджеров сжимают объем текста, заменяя целые фразы одним словом. Таким образом, для человека с ограниченным словарным запасом – будь то ребенок, изучающий язык или взрослый в новой стране – использовать подобные слова психологически и лингвистически проще, чем подбирать точные литературные выражения.

Однако, несмотря на очевидные коммуникативные выгоды, широкое распространение сленга в полилингвальной среде порождает и серьезные проблемы. Его обратной стороной становятся новые барьеры и риски для качества общения.

Главный недостаток не в самом факте использования сленга, а в его вытесняющей функции. Когда активный словарь человека ограничивается множеством сленгизмов и заимствований, его способность к качественному выражению своих мыслей, аргументации и пониманию сложных текстов резко снижается. Формируется так называемое «полуязычие» – состояние, когда человек не владеет полноценно ни литературным языком, ни своим родным, общаясь на упрощенном гибриде. Это напрямую препятствует интеллектуальному развитию, успехам в учебе и карьере, где требуется богатство речи. Возьмем образовательную среду, как подтверждающий эту мысль пример. Педагоги в школах, университетах, а также эксперты государственных экзаменов все чаще отмечают, что школьники и студенты испытывают трудности при написании развернутых текстов – сочинений, эссе. Им сложно подбирать синонимы, строить сложные предложения и правильно излагать мысль. В большинстве случаев это – прямое следствие «полуязычия», когда активный словарный запас человека формируется не за счет чтения классической литературы и усвоения языковых норм, а за счет влияния простых сленгизмов из социальных сетей и мессенджеров [3].

В современном обществе значительная роль в распространении и стандартизации сленга принадлежит социальным сетям, которые формируют уникальную языковую среду со своей динамикой и законами. Быстрый обмен сообщениями, отсутствие жестких норм и наличие широкой аудитории способствуют возникновению, тиражированию и закреплению новых сленговых выражений.

Во-первых, социальные сети ускоряют процесс «обновления» языка, делая возможным мгновенное распространение новых слов и выражений среди миллионов пользователей. Слова, возникшие в узких кругах, благодаря вирусному эффекту становятся общеупотребительными буквально за дни – примерами могут служить мемы, сокращения, новые формы приветствий, выражения одобрения и упрека. Такие термины, как «краш», «рофл», «зашквар», получили массовое распространение именно через социальные платформы.

Во-вторых, социальные сети играют функцию стандартизации и «официального» закрепления новых лексических единиц. Активное обсуждение терминов, создание тематических сообществ, публикация образовательных материалов и даже мемов способствует формированию единого «социально-сетевого» варианта сленга. Таким образом, сленг приобретает черты общепринятого – у пользователей разных регионов и языковых групп формируется общий словарь, понятный большинству участников сетевого общения.

Однако необходимо учитывать, что быстрые темпы распространения сленга в социальных сетях одновременно обостряют проблему языковых границ между поколениями, регионами и социальными группами. Для людей, менее вовлеченных в цифровую коммуникацию, новые термины

могут оставаться непонятными, что приводит к возникновению новых барьеров в межпоколенческом и межкультурном общении.

В целом, социальные сети превратились в мощные инструменты распространения, стандартизации и обновления сленга, оказывая существенное влияние на современные языковые процессы – как позитивное (расширение инструментов коммуникации, адаптация к цифровой эпохе), так и негативное (усиление языкового разрыва) [4, 7].

На рисунке 1 представлены гипотетические прогнозы по процентному количеству представителей разных возрастных категорий, использующих сленг в повседневной речи.

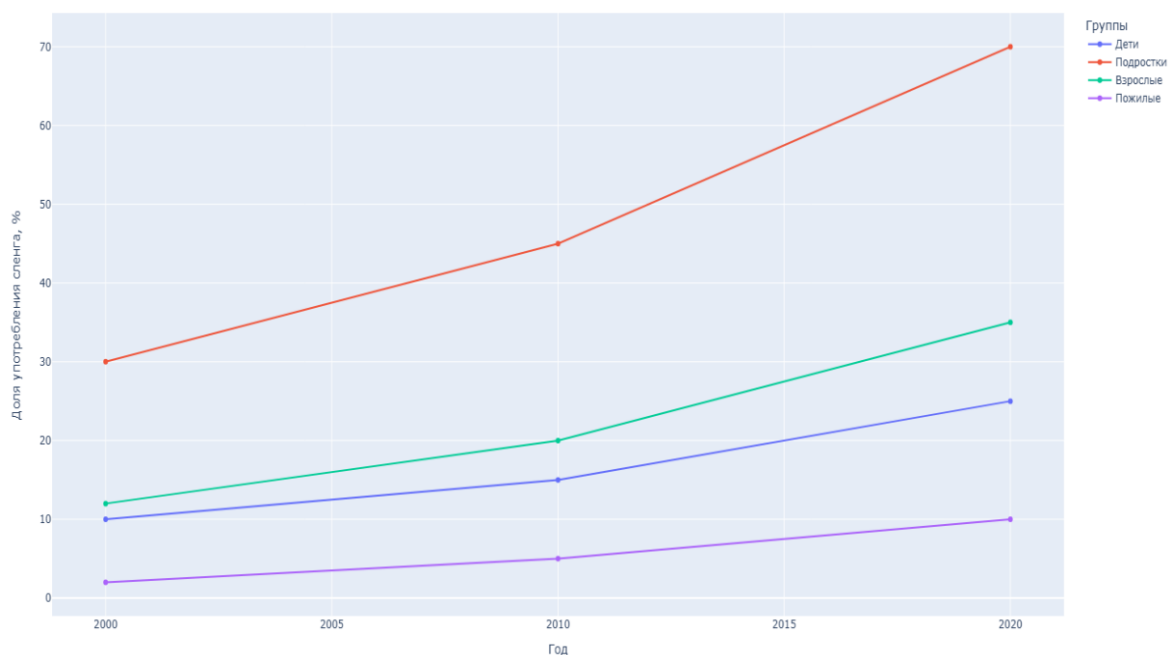


Рис. 1. Рост употребления сленга по возрастным группам (гипотетические данные) [5]

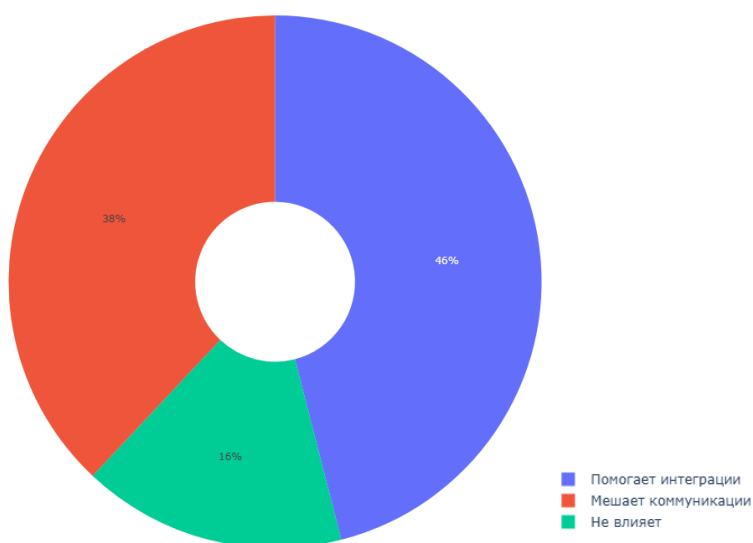


Рис. 2. Круговая диаграмма: плюсы и минусы сленга, показывающая, какой процент респондентов считает, что сленг помогает интеграции, мешает коммуникации или не влияет на нее [6]

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о фундаментально амбивалентной роли сленга в условиях полилингвального общества. С одной стороны, он выступает как мощный адаптивный механизм, упрощающий интеграцию, компенсирующий языковой дефицит и способствующий рождению новых гибридных форм общения, особенно в цифровой среде. С другой стороны, его бесконтрольное распространение ведет к формированию новых коммуникативных барьеров, рискует снизить общую языковую культуру до уровня «полужазыка» и может провоцировать конфликты на почве недопонимания [5].

Список литературы

1. Tagliamonte S. A. Youth language in the digital age. Cambridge, 2016.
2. Мизюрина Т. В. Определение и общие характеристики понятия «Сленг», его роль в языке и культуре современной России // Вестник Челябинского государственного университета. 2013. № 1 (292). С. 106–111.
3. Надъярова Е. Ш. Распространение сленговых выражений в молодежной полилингвокультурной среде // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Филологические науки. 2014. № 1–2. С. 64–74.
4. Назаров М. М., Сошникова К. В. Сленг и новые формы коммуникации в социальных сетях // Язык и речевая деятельность в современном обществе : материалы научной конференции. М. : МГУ. 2021. С. 112–118.
5. Журавлев М. В., Борзенко О. В. Плюсы и минусы молодежного жаргона XXI века // Молодой ученый. 2021. № 5 (46). С. 1–4.
6. Полилингвизм и поликультурность в эпоху постграмотности // Международный научный форум (Екатеринбург, УрФУ, 20–23 мая 2019 г.) : сборник статей / под науч. ред. М. Ю. Гудовой, О. В. Язовской. Екатеринбург : УрГУ, 2019. 110 с.

УДК 81-25

МОЛОДЕЖНЫЙ СЛЕНГ – БЕДА ИЛИ ПОБЕДА?

Р. А. Климентьев¹, Э. Д. Караулова², А. Д. Караулова³

¹*Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет
(г. Москва, Россия);*

²*МБОУ г. Астрахани «СОШ № 26»,*

³*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Молодежный сленг эволюционирует на протяжении многих поколений. Основные мотивы его зарождения и эволюции коренятся в стремлении юношей и девушек придать своей коммуникации выразительность, неповторимость, эмоциональную насыщенность и порой краткость. Тем не менее активное внедрение терминов из субкультур обычно стартует около 12-летнего возраста. В современную эпоху темпы прогресса, включая лингвистический, ускорились, что неизбежно сказывается на предпочтениях в выборе лексических конструкций. Нынче даже дети младшего школьного возраста (8–10 лет) энергично интегрируют в повседневный язык элементы подросткового жаргона, воспринимая это как модное и практичное явление, вдохновленное онлайн-играми и социальными платформами.

Ключевые слова: заимствования, молодежный сленг, младший школьный возраст, вариация семантического значения, банк сленгизмов.

Teenage slang evolves over many generations. The main motives for its origin and evolution stem from young men and women's desire to add expressiveness, uniqueness, emotional richness, and, at times, brevity to their communication. However, the active adoption of subcultural terms typically begins around age 12. In the modern era, the pace of progress, including linguistic progress, has accelerated, inevitably impacting lexical preferences. Nowadays, even primary school children (8–10 years old) are vigorously integrating elements of teenage slang into their everyday language, perceiving it as a fashionable and practical phenomenon inspired by online games and social platforms.

Keywords: borrowings, youth slang, primary school age, semantic meaning variation, multilingual region, slang bank.

В наше время подрастающее поколение повсеместно добавляет в свою повседневную речь термины из подросткового сленга – от casual бесед на улицах и в торговых центрах до уроков в образовательных учреждениях, а также в оффлайн- и цифровых диалогах. Тот процесс также активно демонстрируют и веб-ресурсы: множество публикаций в интернете органично вписывают сленговые элементы. Поскольку все больше представителей молодежи склонны формулировать свои взгляды через такие неформальные конструкции, стоит задуматься: помогает ли этот феномен в формировании языковых навыков у юношества или же тормозит их эволюцию?

Ключевым генератором свежей лексики стали цифровые платформы вроде соцсетей, где популярны блогер-аккаунты, а манера общения харизматичных инфлюенсеров становится эталоном для сверстников. Не менее значимым источником остается массовая культура: от телевидения и новостных каналов до текстов современной музыкальных композиций и интерактивных развлечений (особенно актуальных сейчас – многопользовательские видеоигры, сблизжающие геймеров из разных уголков планеты), плюс влияние английского как lingua franca субкультур, голливудских шоу и японской анимации. Каждое новое поколение само формирует уникальный лексикон, отдавая предпочтение элементам, типичным для их возрастной категории, что приводит к стремительной трансформации словарного запаса молодежного сленга.

Прежде всего, уточним спектр значений, вкладываемых в понятие «сленг». Термин «сленг» заимствован в русский язык из английского, а наиболее интенсивные научные изыскания этого феномена берут начало в 1960-х годах. Со временем молодежный жаргон обособляется от профессиональных жаргонов, однако активно интегрирует множество элементов из них, особенно из области информационных технологий, поскольку именно возрастная группа от 12 до 25 лет наиболее погружена в онлайн-игры и освоение разнообразных возможностей, предоставляемых цифровыми инновациями. Ключевыми характеристиками молодежного сленга исследователи считают яркую экспрессивность, повышенную эмоциональность и метафоричность высказываний, но единого определения этому языковому явлению до сих пор не сформулировано [4].

Молодежный сленг как особый языковой феномен привлек внимание ученых как в России, так и за рубежом, которые посвятили ему обширные исследования. В частности, Л. М. Гареева акцентирует внимание на том,

что, несмотря на множество различных причин, способствующих формированию сленга, представители молодого поколения чаще всего выбирают именно те словесные формы, которые доминируют в их ближайшем социальном окружении. Это обусловлено стремлением к интеграции в конкретный коллектив, что помогает визуально и коммуникативно отграничить эту группу от внешнего мира. Еще одним ключевым фактором в предпочтении определенного сленгового выражения выступает необходимость передать эмфатику или добавить юмористический эффект в разговор. Исследовательница также подчеркивает амбивалентный характер влияния сленга на повседневное общение, что создает значительные вызовы для лингвистов при его систематическом разборе. Основная проблема заключается в том, что словарный запас и морфосинтаксические правила сленга кардинально расходятся с нормами стандартного языка, что существенно сокращает доступное время на его детальный анализ и категоризацию [2].

С одной стороны, слова и выражения из молодежного сленга делают речь более яркой, экзотичной, необычной, помогают чувствовать себя «своим» в той или иной социальной группе. Молодые люди быстрее и охотнее понимают друг друга, если говорят на одном «языке-шифре». Также он помогает придать своим словам некоторую загадочность, потому что не каждый взрослый сразу сможет понять, о чем говорят подростки [1]. Также стоит отметить, что молодежный сленг быстро пополняется благодаря компьютерным играм, мессенджерам, социальным сетям, популярным блогерам, и всем остальным возможностям, которые дает доступ в интернет. К тому же использование сленга может благотворно влиять на мотивацию молодых людей к изучению английского языка, так как большинство слов имеют английское происхождение и заимствуются в русскоязычную речь практически неизменными. Таким образом, можно сделать вывод, что основная задача изначального использования сленговых единиц-быть популярным среди своих и скрыть суть высказывания от других [3].

С другой стороны, именно это желание зашифровать свою речь может привести к некорректному пониманию со стороны остальных участников общества. Также, как и привести к возрастающей пропасти различий речи между поколениями. Еще одним важным отрицательным последствием является то, что молодежь, привыкшая в своей речи пользоваться только сленгом, постепенно забывает обычные слова, грамотность тоже падает. Формулировать полные предложения становится сложнее, так как общение в мессенджерах на сленге не подразумевает полных, целых и правильных с точки зрения норм русского языка предложений: проще и быстрее использовать сленг, сокращения и смайлы. Еще одним немаловажным фактором отрицательного влияния сленга на речь можно назвать то, что молодые люди забывают, а иногда уже просто не умеют разграничивать ситуации, где сленг допустимо использовать, например, при общении с друзьями, в играх, в социальных сетях и т. д., а где им пользоваться не стоит, в частности при общении со старшим поколением, или при обучении в школьных ситуациях, с учителями, в вузе. В свою

очередь, также стоит отметить и то, что слова в корпусе сленга могут меняться сами или менять свое значение со временем: то, что было популярным у поколения родителей поколению их детей кажется смешным [4].

В завершающей части исследования отметим, что молодежный жаргон служит эффективным механизмом для выражения идей и личных взглядов: он укорачивает реплики, способствует взаимопониманию среди ровесников и насыщает диалог эмоциональными оттенками, такими как ирония или легкость. Тем не менее действенность этого языкового ресурса зависит от тщательного учета контекста – будь то неформальная беседа с приятелями, формальный разговор с педагогами, общение с сверстниками или родственниками старшего поколения, отдых в парке, торговом центре или учебной аудитории. По сути, характеристики слушателей и сценария взаимодействия определяют стратегию речи, включая решение о внедрении жаргонных оборотов. В конечном итоге, хотя сленг добавляет общению уникальный шарм, его применение должно быть взвешенным, в подходящих ситуациях, чтобы не позволить ему доминировать в самовыражении.

Список литературы

1. Воронкова А. А., Мальцева С. М., Ульянкина Е. М. Функциональные особенности молодежного сленга // БГЖ. 2020. № 2 (31). С. 237–240.
2. Гареева Л. М. Современный молодежный сленг: его источники и разновидности // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 9 (111). С. 129–131.
3. Караулова А. Д. Устный дискурс народов Астраханского региона: сравнительный аспект узуса англицизмов. Астрахань : АГАСУ, 2024. 131 с.
4. Нарочная Е. Б., Сумина В. Е. Англоязычные заимствования как элемент фоновых знаний студенческой молодежи // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2019. № 1. С. 145–150.

УДК 796.01:316.7

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ГИПОДИНАМИИ ТЕХНОГЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

О. О. Куралева, Д. Р. Мухамбеталиева
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В условиях стремительного научно-технического прогресса, тотальной цифровизации и урбанизации образ жизни современного человека претерпел фундаментальные изменения, характеризующиеся критическим снижением естественной двигательной активности. Физическая культура и спорт в XXI веке перестали быть просто средством совершенствования тела, превратившись в многогранный социальный институт, который выступает мощным инструментом компенсации гиподинамии, сохранения психофизического здоровья. Физическая активность в современном мире – это не просто дань

моде или способ поддержания физической формы, но и неотъемлемый элемент успешной, полноценной и здоровой жизни, пронизывающий все аспекты человеческого существования, от профессиональной самореализации до личного благополучия.

Ключевые слова: *физическая культура, спорт, здоровый образ жизни, гиподинамия, социализация, психоэмоциональное состояние, качество жизни, современное общество.*

In the context of rapid scientific and technological progress, widespread digitalization, and urbanization, modern lifestyles have undergone fundamental changes, characterized by a critical decline in natural physical activity. Physical education and sport in the 21st century have ceased to be simply a means of physical improvement, becoming a multifaceted social institution that serves as a powerful tool for compensating for physical inactivity and maintaining psychophysical health. Physical activity in the modern world is not just a fashion statement or a way to maintain physical fitness, but an integral element of a successful, fulfilling, and healthy life, permeating all aspects of human existence, from professional fulfillment to personal well-being.

Keywords: *physical education, sport, healthy lifestyle, physical inactivity, socialization, psychoemotional state, quality of life, modern society.*

Физическая культура в современном обществе рассматривается как специфический пласт общей культуры, направленный на рациональное использование человеком физической активности для совершенствования своей природы. Она выполняет важнейшую функцию социализации, позволяя индивиду интегрироваться в общественные отношения через командное взаимодействие, соблюдение этических норм и правил честной игры. Согласно концепции Л. П. Матвеева, физическая культура является фундаментальным фактором формирования личности, способствующим гармоничному развитию как физических, так и духовных способностей человека [2].

Спорт как высшая форма проявления физической культуры выступает в роли универсального языка общения, способного объединять людей разных национальностей и убеждений. В условиях глобализации спортивные мероприятия международного масштаба способствуют укреплению межкультурных связей и формированию позитивного имиджа государств. Как отмечает В. И. Столяров, спорт в современном мире выполняет гуманистическую миссию, предоставляя человеку пространство для самореализации и преодоления собственных пределов [3].

Образовательная роль физической культуры наиболее ярко проявляется в системе воспитания подрастающего поколения. Школьный и университетский спорт не только укрепляют организм учащихся, но и закладывают основы волевых качеств, настойчивости и целеустремленности. В. П. Лукьяненко подчеркивает, что отсутствие полноценного физического воспитания в юношеском возрасте ведет к деформации общей культуры личности и снижению интеллектуального потенциала [1].

Одной из главных угроз для человека XXI века является гиподинамия – вызванная малоподвижным образом жизни. Недостаток движения ведет к атрофии мышечных тканей, нарушению обмена веществ и развитию хронических заболеваний. Согласно докладам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), регулярная физическая активность является основным средством профилактики неинфекционных заболеваний, таких как диабет 2-го типа и ожирение.

Влияние спорта на сердечно-сосудистую систему трудно переоценить. Регулярные аэробные нагрузки способствуют укреплению сердечной мышцы, повышению эластичности сосудов и стабилизации артериального давления. Л. П. Матвеев в своих работах доказывает, что тренированное сердце работает более экономно, что значительно увеличивает адаптационный резерв организма и продолжительность жизни [2].

Иммуномодулирующая функция физических упражнений становится особенно актуальной в условиях неблагоприятной экологии. Умеренные нагрузки стимулируют выработку лейкоцитов и улучшают лимфодренаж, что позволяет организму эффективнее сопротивляться вирусным и бактериальным инфекциям. Ю. Ф. Курамшин отмечает, что систематические занятия спортом формируют устойчивый биологический барьер против внешних патогенных факторов [5].

Опорно-двигательный аппарат современного человека испытывает колоссальные нагрузки из-за длительного пребывания в статичном положении (работа за компьютером). Физическая культура помогает поддерживать подвижность суставов, укрепляет связки и предотвращает развитие дегенеративных изменений в позвоночнике. Эксперты ВОЗ подчеркивают, что укрепление мышечного корсета является единственным эффективным способом предотвращения болей в спине и нарушений осанки [4].

Метаболические процессы в организме также напрямую зависят от уровня физической активности. Спорт активизирует ферментативные системы, ускоряет окисление липидов и способствует поддержанию оптимального веса. В. П. Лукьяненко указывает на то, что физические упражнения являются естественным регулятором эндокринной системы, обеспечивая баланс гормонов, необходимых для нормального функционирования всех органов [1].

В современном мире, перенасыщенном информацией и стрессогенными факторами, физическая культура становится эффективным инструментом психологической разгрузки. Во время тренировок происходит интенсивная выработка эндорфинов, дофамина и серотонина – «гормонов счастья», которые естественным образом купируют чувство тревоги и подавленности.

Волевая сфера личности получает мощный стимул развития в процессе преодоления тренировочных нагрузок. Необходимость соблюдения режима, постановка и достижение спортивных целей формируют внутренний стержень и уверенность в себе. В. И. Столяров отмечает, что спорт учит человека достойно принимать поражения и извлекать из них опыт, что является критически важным навыком в конкурентной среде современного общества [3].

Когнитивные функции мозга, такие как память, внимание и скорость мышления, также улучшаются под влиянием физических нагрузок. Усиление мозгового кровообращения во время упражнений стимулирует нейрогенез. В. П. Лукьяненко утверждает, что интеграция физической активности в повседневный график интеллектуального работника позволяет существенно повысить его творческую продуктивность и ментальную выносливость [1].

Социально-психологический аспект занятий спортом в группах или клубах помогает бороться с чувством одиночества и социальной изоляции. Общность интересов и совместные достижения способствуют формированию социальных связей и чувства принадлежности к сообществу. Ю. Ф. Курамшин указывает, что коллективные виды спорта являются лучшей терапией для восстановления коммуникативных навыков и повышения эмоционального интеллекта [5].

Современная технологическая среда меняет привычные форматы занятий спортом, делая их более доступными и персонализированными. Использование гаджетов, фитнес-трекеров и мобильных приложений позволяет человеку самостоятельно контролировать параметры своего здоровья в режиме реального времени. Л. П. Матвеев отмечал, что объективизация контроля за состоянием организма является необходимым условием эффективности тренировочного процесса [2].

Корпоративная культура ведущих мировых компаний сегодня включает в себя обязательные программы физической активности для сотрудников. Организация офисных спортзалов и поощрение активного отдыха рассматриваются как долгосрочная стратегия снижения издержек на больничные листы.

Появление киберспорта и виртуальных симуляторов породило дискуссии о границах понятия «спорт». Тем не менее профессиональный киберспорт требует от атлетов высочайшего уровня концентрации, скорости реакции и специфической физической подготовки для компенсации сидячей нагрузки. В. И. Столяров полагает, что в будущем нас ждет конвергенция виртуальных и реальных спортивных дисциплин, что расширит возможности для самореализации молодежи [3].

Урбанистика городов разворачивается в сторону создания «активной среды»: строятся велодорожки, воркаут-площадки и парковые зоны. Доступность спортивной инфраструктуры становится важным критерием качества городской жизни.

Перспективы развития физической культуры связаны с дальнейшей интеграцией спорта в повседневный быт через геймификацию и социальные сети. Возможность делиться результатами тренировок и участвовать в онлайн-челленджах создает дополнительную мотивацию для миллионов людей. В. П. Лукьяненко заключает, что несмотря на все технологические новшества, суть физической культуры остается неизменной – это сознательное усилие человека по сохранению своей жизненной силы и достоинства [1].

Физическая культура и спорт сегодня представляют собой не только социальное явление, но и мощную экономическую отрасль. Мировая спортивная индустрия, включающая производство экипировки, строительство спортивных объектов, организацию мероприятий и спортивный туризм, генерирует многомиллиардные доходы. Эти инвестиции, как отмечает Ю. Ф. Курамшин, не только создают рабочие места, но и косвенно влияют на снижение затрат в системе здравоохранения за счет профилактики заболеваний, связанных с гиподинамией и нездоровым образом жизни [5]. Таким образом, спорт становится важным драйвером экономического роста и социального благополучия.

Особое внимание в современной физической культуре уделяется инклюзивности и доступности. Развитие адаптивного спорта и создание безбарьерной среды для людей с ограниченными возможностями здоровья расширяют границы участия, позволяя каждому человеку реализовать свой потенциал через физическую активность. Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения, универсальный доступ к спортивной инфраструктуре и программам является одним из ключевых факторов построения здорового и справедливого общества [4]. Этот аспект подчеркивает гуманистическую миссию спорта, способного интегрировать и поддерживать разные слои населения.

В контексте экологических проблем, спорт также несет определенную ответственность. Проведение крупных международных соревнований может приводить к значительному углеродному следу и нагрузке на природные ландшафты. Современные спортивные организации все чаще внедряют принципы устойчивого развития, направленные на минимизацию экологического воздействия. Это включает использование «зеленых» технологий при строительстве стадионов, управление отходами на мероприятиях и продвижение экологически чистых видов транспорта, что соответствует общемировым тенденциям по сохранению планеты.

Список литературы

1. Лукьяненко В. П. Физическая культура: основы знаний. М. : Советский спорт, 2021. 227 с.
2. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты. СПб. : Лань, 2019. 345 с.
3. Столяров В. И. Философия спорта и телесности человека. М. : Университетская книга, 2020. 109 с.
4. Всемирная организация здравоохранения. Глобальные рекомендации по физической активности для здоровья. Женева : ВОЗ, 2022.
5. Курамшин Ю. Ф. Теория и методика физической культуры. М. : Советский спорт, 2020. 463 с.

УДК 796.015

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА МЕТОДИКУ ПРОВЕДЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ТРЕНИРОВОК В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

О. О. Куралева, Д. Р. Мухамбеталиева
*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Прикаспийский регион, и в частности Астраханская область, характеризуется резко континентальным климатом с экстремально высокими температурами в летний период, достигающими 40–45 °С, что создает специфические и опасные условия для организации спортивной деятельности. В таких условиях традиционные методики тренировочного процесса требуют существенной коррекции, так как тепловой стресс оказывает колоссальную нагрузку на сер-

дечно-сосудистую, дыхательную и выделительную системы организма атлета. Необходимость поиска баланса между поддержанием высокой спортивной производительности и сохранением здоровья заставляет специалистов разрабатывать особые адаптационные режимы, пересматривать графики нагрузок и внедрять специализированные системы гидратации, превращая климатический фактор в одну из ключевых переменных тренировочного цикла.

Ключевые слова: *экстремальные температуры, Прикаспийский регион, методика тренировки, терморегуляция, спортивная адаптация, тепловой стресс, гидратация, климатические условия.*

The Caspian region, and the Astrakhan region in particular, is characterized by a sharply continental climate with extremely high summer temperatures reaching 40–45 °C, creating unique and often dangerous conditions for sports activities. Under these conditions, traditional training methods require significant adjustments, as heat stress places enormous strain on the athlete's cardiovascular, respiratory, and excretory systems. The need to find a balance between maintaining high athletic performance and preserving athletes' health forces specialists to develop special adaptation regimens, revise training schedules, and implement specialized hydration systems, making climate a key variable in the training cycle.

Keywords: *extreme temperatures, Caspian region, training methods, thermoregulation, sports adaptation, heat stress, hydration, climate conditions.*

Тренировочная деятельность в условиях Прикаспия сопряжена с риском развития гипертермии, когда теплопродукция организма в ходе выполнения физических упражнений значительно превышает возможности теплоотдачи. Основным механизмом охлаждения в условиях сухого и жаркого климата региона становится интенсивное потоотделение, однако при критических температурах эффективность испарения снижается, что ведет к резкому повышению температуры ядра тела. Согласно исследованиям Л. П. Матвеева, системная адаптация к жаре требует специфического периода акклиматизации, в ходе которого происходит оптимизация работы потовых желез и стабилизация ударного объема сердца [1].

Сердечно-сосудистая система в условиях экстремальных температур Прикаспия, в частности Астраханской области, работает в режиме «двойной нагрузки»: необходимо обеспечивать приток крови как к работающим мышцам, так и к кожным покровам для охлаждения. Это приводит к значительному увеличению частоты сердечных сокращений (ЧСС) даже при субмаксимальных нагрузках.

Дыхательная система также претерпевает изменения: жаркий воздух вызывает рефлекторное учащение дыхания (тахипноэ), что увеличивает нагрузку на дыхательную мускулатуру. При этом снижается парциальное давление кислорода, что в сочетании с высокой температурой ускоряет наступление утомления. Ю. Ф. Курамшин указывает на важность предварительного функционального тестирования спортсменов перед началом летнего тренировочного сезона в южных регионах для оценки их индивидуальной тепловой устойчивости [4].

Особую роль в адаптации играет эндокринная система, которая регулирует водно-солевой баланс через выброс альдостерона и вазопрессина.

В условиях экстремальной жары Прикаспия эти процессы протекают более интенсивно, что требует от организма атлета высокой пластичности метаболических процессов. Как подчеркивается в медицинских рекомендациях, без специальной фармакологической и нутритивной поддержки естественные механизмы адаптации могут быть истощены в течение нескольких дней интенсивных тренировок [5].

Наконец, длительное воздействие высоких температур влияет на центральную нервную систему, снижая скорость проводимости нервных импульсов и координационные способности. Это особенно критично для видов спорта с высокой технической сложностью (игровые виды, единоборства). А. В. Доронцев в своих работах по Прикаспийскому региону отмечает, что игнорирование признаков теплового угнетения психики ведет к резкому росту спортивного травматизма в летние месяцы [2].

Методика тренировок в Астраханском регионе в летний период требует радикального пересмотра структуры микроциклов. Основным правилом становится смещение времени проведения занятий на ранние утренние (до 8:00) и поздние вечерние часы (после 19:00), когда солнечная радиация минимальна. Л. П. Матвеев подчеркивает, что планирование пиковых нагрузок на время максимальной солнечной активности недопустимо и является грубым нарушением тренерской методики [1].

Интенсивность и объем тренировочных нагрузок должны подвергаться строгому мониторингу с учетом температурного индекса. В дни с экстремальными показателями рекомендуется сокращать длительность тренировки на 30–50 %, замещая ее теоретическими занятиями или занятиями в закрытых помещениях с климат-контролем.

Важным элементом методики становится увеличение времени на разминку и заминку, но с меньшей интенсивностью. Разминка должна проводиться в тени, чтобы не допустить преждевременного перегрева до начала основной работы. Ю. Ф. Курамшин рекомендует включать в заминку методы активного охлаждения (холодные обтирания, ледяные жилеты), что способствует более быстрому восстановлению гомеостаза после температурного шока [4].

Для видов спорта, требующих выносливости (бег, велоспорт), методика предполагает временный отказ от длительных непрерывных нагрузок в пользу дробных сессий. Это позволяет поддерживать интенсивность на нужном уровне без достижения критических температур тела. Как отмечается в рекомендациях ВОЗ, такой подход минимизирует риск накопления теплового долга, который может привести к хронической перетренированности [3].

Тренерам региона рекомендуется также пересматривать тактическую подготовку. В командных видах спорта (футбол, гандбол) акцент смещается на экономизацию движений и рациональное распределение сил по игровым отрезкам. А. В. Доронцев подчеркивает, что в условиях астраханской жары побеждает не тот, кто больше бежит, а тот, кто лучше адаптирован к климатическому стрессу и умеет сохранять ясность мышления при гипертермии [2].

В условиях Прикаспия потеря жидкости у спортсмена за одну тренировку может достигать 2,5–3 л. Обычное употребление воды становится недостаточным, так как вместе с потом вымываются критически важные электролиты (натрий, калий, магний). Согласно рекомендациям ВОЗ, необходимо использование специализированных изотонических растворов, поддерживающих осмотическое давление крови [3].

Методика гидратации предполагает тактику «предварительной загрузки» жидкостью за 1,5–2 часа до начала тренировки. Во время самого занятия питье должно быть регулярным (каждые 15–20 минут) небольшими порциями, даже при отсутствии острого чувства жажды, которое в условиях жары часто запаздывает. В. П. Лукьяненко указывает, что дефицит жидкости даже в 2 % от массы тела снижает физическую работоспособность на 20 % [1].

Питание спортсменов в условиях экстремально высоких температур также требует коррекции: рекомендуется снижение потребления тяжелых жиров и белков, на переваривание которых тратится дополнительная энергия и выделяется внутреннее тепло. Акцент делается на углеводную диету и продукты, богатые антиоксидантами, которые помогают бороться с окислительным стрессом, вызванным перегревом. Ю. Ф. Курамшин отмечает, что витаминизация (особенно витамины группы С и Е) является обязательным условием для спортсменов южных регионов [4].

Особое внимание уделяется температуре потребляемых напитков. Слишком холодная вода может вызвать спазм сосудов желудка и замедлить всасывание, тогда как теплая вода неприятна на вкус и не способствует охлаждению. Оптимальной считается температура напитка в пределах 10–15 °С. Медицинские справочники указывают, что такая температура способствует мягкому снижению температуры ядра тела без побочных эффектов [5].

После завершения тренировки процесс регидратации должен продолжаться до полного восстановления веса, зафиксированного до занятия. Использование весового контроля является простейшим и эффективным методом оценки потери жидкости. А. В. Доронцев акцентирует внимание на том, что в условиях Астраханской области полноценное восстановление водного баланса после вечерней тренировки может занимать до 6–8 часов [2].

В контексте рассматриваемого вопроса необходимо обратить внимание и на важность материально-технического обеспечения и безопасность тренировок. Техническое оснащение тренировочных баз в Прикаспийском регионе играет решающую роль в обеспечении безопасности. Обязательным является наличие затененных зон, систем искусственного туманообразования и доступ к проточной воде. ГОСТ Р 55881-2016, хотя и ориентирован на курорты, содержит общие требования к безопасности услуг, которые могут быть применены и к спортивным объектам в экстремальных условиях [4].

Экипировка спортсмена должна соответствовать климатическим вызовам: использование светлых, технологичных тканей с высокой паропрони-

цаемостью (технологии Dry-Fit и аналоги). Головные уборы и солнцезащитные средства с высоким SPF-фактором становятся обязательными элементами защиты от солнечных ожогов и теплового удара.

Медицинский контроль на тренировках в условиях жары должен быть усилен. Тренер и медицинский персонал обязаны владеть методами экспресс-диагностики теплового истощения (измерение пульса, контроль цвета кожных покровов, оценка адекватности реакций). При первых признаках головокружения или тошноты спортсмен должен быть немедленно выведен из зоны теплового воздействия. А. В. Доронцев рекомендует использовать портативные пульсометры с функцией оповещения о критическом перегреве [2].

Инфраструктура должна включать средства экстренного охлаждения – емкости с холодной водой или льдом для погружения конечностей. Исследования показывают, что быстрое охлаждение предплечий и стоп значительно эффективнее снижает общую температуру тела, чем простое пребывание в тени. ВОЗ рекомендует наличие таких средств на каждой спортивной площадке в регионах с температурой выше 35 °С [3].

В долгосрочной перспективе методика развития спорта в Астраханской области должна опираться на строительство крытых климатизированных манежей. Однако до реализации таких проектов ключевым фактором безопасности остается грамотное педагогическое руководство и высокая дисциплина самих спортсменов.

Немаловажным фактором является внедрение специализированных образовательных программ для атлетов, посвященных культуре поведения в условиях экстремальной жары нашего региона. Понимание того, что игнорирование сигналов организма о перегреве не является признаком волевой стойкости, а ведет к опасным патологическим изменениям, должно закладываться еще на этапе детско-юношеского спорта. Как отмечает А. В. Доронцев, регулярный инструктаж и формирование теоретических знаний о гигиене физических упражнений в жарком климате позволяют спортсменам осознанно подходить к тренировочному процессу, что в конечном итоге повышает общую эффективность региональной системы подготовки кадров [2].

Список литературы

1. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и ее прикладные аспекты. СПб. : Лань, 2019. 345 с.
2. Доронцев А. В. Методология подготовки спортсменов в условиях аридного климата (на примере Астраханской области). Астрахань : АГМУ, 2021.
3. Всемирная организация здравоохранения. Защита здоровья рабочих в условиях воздействия тепла и жары. Женева : ВОЗ, 2022.
4. Курамшин Ю. Ф. Теория и методика физической культуры. М. : Советский спорт, 2020. 463 с.
5. Спортивная медицина и гигиена тренировочного процесса : медицинский справочник / под ред. И. И. Иванова. 2022.

ПРОКРАСТИНАЦИЯ СРЕДИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ: ПРИРОДА ЯВЛЕНИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Е. В. Легкоступ, Е. В. Гаврилова

*Донецкий институт управления –
филиал Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации
(г. Донецк, Россия)*

Проблема прокрастинации в управленческой деятельности представляет особый интерес для современной науки о труде и организационного поведения. Руководители, находясь в условиях высокой ответственности и неопределенности, нередко сталкиваются с откладыванием решений и действий, что негативно отражается на эффективности управления. Природа данного явления сочетает когнитивно-эмоциональные, мотивационные и социально-психологические факторы, требующие комплексного анализа. Изучение прокрастинации среди управленцев позволяет выявить скрытые механизмы снижения продуктивности и профессионального выгорания. Определение путей преодоления этого феномена способствует формированию более устойчивых управленческих стратегий и повышению качества управленческой деятельности.

Ключевые слова: прокрастинация, управленческая деятельность, эффективность управления, профессиональное выгорание, самоорганизация.

The problem of procrastination in management is of particular interest to modern labor science and organizational behavior. Managers, being in conditions of high responsibility and uncertainty, often face postponement of decisions and actions, which negatively affects the effectiveness of management. The nature of this phenomenon combines cognitive-emotional, motivational and socio-psychological factors that require a comprehensive analysis. The study of procrastination among managers makes it possible to identify hidden mechanisms for reducing productivity and professional burnout. Identifying ways to overcome this phenomenon contributes to the formation of more sustainable management strategies and improving the quality of management activities.

Keywords: procrastination, managerial activity, management effectiveness, professional burnout, self-organization.

В последние десятилетия феномен прокрастинации стал предметом пристального внимания исследователей в областях психологии, менеджмента и организационного поведения. По мнению Е. А. Шаповаловой, значимость этой проблемы особенно возрастает в управленческом контексте, где от своевременности решений зависит эффективность всей организации [1, с. 46]. Несмотря на традиционное восприятие прокрастинации как черты, свойственной в основном студентам или рядовым сотрудникам, современные данные показывают, что склонность к откладыванию дел нередко встречается и среди руководителей различного уровня.

Прокрастинация руководителей представляет особый тип поведенческого отклонения, поскольку в данном случае промедление может иметь мультипликативный эффект для всей организации. Отложенные решения, несвоевременная обратная связь и затягивание планирования приводят

не только к снижению личной результативности управленца, но и к дестабилизации работы коллектива. В условиях возрастающей сложности управленческой среды и необходимости адаптации к постоянным изменениям прокрастинация становится своеобразным барьером эффективного лидерства.

Природа этого явления носит многокомпонентный характер. А. О. Сырцова и Е. Т. Соколова подчеркивают, что прокрастинация часто связана с внутренними конфликтами мотивации, перфекционизмом, страхом ошибок и эмоциональным выгоранием [5, с. 66]. В управленческой практике эти факторы усугубляются внешним давлением, высокой степенью ответственности и недостаточной поддержкой в организации. Таким образом, как отмечает Р. Л. Миллер, корни прокрастинации у руководителей следует искать в сложном взаимодействии личностных, когнитивных и институциональных детерминант [2, с. 40].

Отдельного внимания заслуживает влияние корпоративной культуры и системы делегирования. Руководители, работающие в среде с чрезмерным контролем и отсутствием гибкости, чаще проявляют склонность к откладыванию, тогда как демократичные управленческие структуры стимулируют инициативность и снижение уровня тревожности [1, с. 50]. Следовательно, прокрастинация в управлении не является исключительно индивидуальной проблемой — она во многом отражает системные особенности организации труда [3, с. 110].

Несмотря на растущий научный интерес к проблеме, недостаточно изученными остаются формы проявления прокрастинации именно среди управленческого персонала. Неясны также механизмы ее влияния на стратегические процессы, командную динамику и эффективность решений. Это определяет актуальность исследований, направленных на выявление факторов прокрастинации у руководителей и поиск оптимальных путей их преодоления.

Прокрастинация как психологический феномен относится к форме поведенческого саморегуляционного сбоя, при котором индивид осознанно откладывает выполнение значимых задач, несмотря на ожидание негативных последствий. В управленческом контексте это явление приобретает особую значимость, поскольку решение руководителя определяет эффективность работы подчиненных и достижение стратегических целей организации.

Исследование И. Н. Андреевой показало роль эмоционального интеллекта в снижении прокрастинационных тенденций и повышении саморегуляции руководителей [4, с. 130]. По ее мнению, развитие осознанности и доверительных отношений в команде способствует уменьшению страха ошибок и ускоряет процесс принятия решений. Напротив, авторитарные стили лидерства, как отмечает Е. А. Климов, усиливают тревожность и создают предпосылки для промедлений [3, с. 150].

Не менее важную роль играют организационные факторы. Структура управления, стиль руководства, корпоративная культура и уровень автономии работников напрямую влияют на склонность к откладыванию. В авторитарных системах, где преобладает контроль и отсутствие доверия, руководители низового и среднего звена чаще демонстрируют пассивное поведение, опасаясь санкций

за неверные решения. В то время как в демократических и адаптивных организациях, поощряющих инициативу, прокрастинационные тенденции снижаются благодаря гибкости, поддержке и свободному обмену обратной связью.

Информационная перегрузка – еще один значимый фактор, связанный с современной цифровой эпохой. Руководители ежедневно сталкиваются с большими массивами данных, множеством каналов коммуникации и растущим потоком задач. Это вызывает феномен «аналитического паралича», когда избыточная информация мешает принятию решений [1, с. 58]. Желание рассмотреть все возможные варианты приводит к потере времени и концентрации. Кроме того, постоянная доступность через электронную почту и мессенджеры создает иллюзию активности при снижении глубины внимания и продуктивности.

С точки зрения психологии труда, прокрастинация тесно связана с эмоциональным выгоранием [2, с. 90]. Хроническое напряжение, чувство усталости и утрата мотивации ведут к снижению способности к саморегуляции и дисциплине. Руководители, находящиеся в состоянии профессионального выгорания, часто откладывают задачи, стремясь избежать перегрузки и эмоционального истощения. Этот защитный механизм, однако, лишь усиливает проблему, создавая замкнутый круг: чем больше человек избегает деятельности, тем выше чувство вины и тревожности, что усугубляет прокрастинацию.

Особый интерес представляет взаимосвязь прокрастинации и лидерского стиля. Исследования показывают, что руководители с демократическим и трансформационным подходами реже подвержены прокрастинации, так как их деятельность основана на доверии, делегировании и вдохновении команды. Напротив, авторитарные лидеры с ориентацией на контроль чаще задерживают принятие решений, так как боятся потери авторитета или совершения ошибки. Следовательно, можно говорить о тесной связи между лидерскими установками, типом организационной культуры и выраженностью прокрастинационных тенденций [4].

Пути преодоления прокрастинации включают как индивидуальные, так и организационные стратегии. По мнению Р. Л. Миллера, ключевым направлением является развитие навыков саморегуляции и гибкой организации труда [2, с. 200]. Периодическое обучение руководителей принципам психологической устойчивости и тайм-менеджмента, как подчеркивает Е. А. Шаповалова, способствует снижению прокрастинационных проявлений и росту эффективности управленческих структур.

Таким образом, прокрастинация среди руководителей представляет собой сложное, многофакторное явление, в котором личностные и организационные факторы тесно взаимосвязаны. Осознание природы этого феномена, по мнению Е. А. Климова, открывает возможности для системных изменений в управленческой практике – от совершенствования коммуникаций до внедрения программ по развитию эмоционального интеллекта.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что феномен прокрастинации в управленческой среде является сложной комбинацией личностных, когнитив-

ных и организационных факторов. Он не сводится к простой проблеме самоорганизации или отсутствию дисциплины, а отражает более глубокие внутренние противоречия между мотивацией, ответственностью и психологическим состоянием руководителя. С увеличением темпа деловой жизни и объема информации руководители все чаще сталкиваются с эмоциональным перенапряжением, что создает благоприятные условия для прокрастинационного поведения.

Выявлено, что психологические причины прокрастинации у руководителей связаны с перфекционизмом, страхом неудач, внутренней тревожностью и низкой самооэффективностью. Эти особенности препятствуют своевременному принятию решений и порождают склонность к излишнему анализу ситуации. При этом важно отметить, что прокрастинация может маскироваться под «рациональную осторожность» или «глубокое обдумывание», что затрудняет ее диагностику в управленческой практике [2].

С организационной точки зрения, прокрастинация часто является следствием недостаточной гибкости структур, неэффективных коммуникационных связей и чрезмерного административного контроля [3]. В условиях жесткой иерархии руководители испытывают страх ошибок и потери статуса, что ведет к замедлению решений и перекладыванию ответственности. Напротив, открытые управленческие системы, где ценятся инициатива и сотрудничество, способствуют снижению проявлений прокрастинации. Это подтверждает тезис о том, что борьба с прокрастинацией требует реформирования организационной культуры, а не только работы над личностными качествами руководителя.

В целом, прокрастинация руководителей является значимым вызовом современной управленческой науки и практики. Признание ее системной природы позволяет перейти от обвинительного подхода к поиску конструктивных решений, ориентированных на поддержку, развитие и осознанное управление временем. Формирование культуры ответственности, доверия и психологического благополучия в организациях становится ключевым условием минимизации последствий прокрастинации и повышения устойчивости управленческих структур в условиях неопределенности.

Список литературы

1. Шаповалова Е. А. Прокрастинация как феномен современного менеджмента // Вестник организационной психологии и управления. 2021. № 3. С. 45–59.
2. Миллер Р. Л. Психология прокрастинации: механизмы откладывания и пути преодоления. М. : Институт психологии РАН, 2020. 256 с.
3. Климов Е. А. Психология профессионального самосознания и самоорганизации личности. СПб. : Питер, 2019. 304 с.
4. Андреева И. Н. Эмоциональный интеллект в структуре личности руководителя. М. : Академический проект, 2022. 288 с.
5. Сырцова А. О., Соколова Е. Т. Стратегии регуляции поведения и феномен прокрастинации у специалистов // Психологический журнал. 2020. Т. 41, № 5. С. 65–78.

АНТРОПОЛОГИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК ФАКТОР ПЯТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

А. И. Лойко

*Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Беларусь)*

Пятая промышленная революция делает акцент на возвращение человека в производственные процессы. Эта стратегия детерминирует антропологическую сущность технологий искусственного интеллекта. В статье описаны причины возврата программ модернизации деятельности к приоритету человеко-машинных систем. В статье обоснована роль человека и коллаборативного робота в реализации профессиональных задач на платформе пятой промышленной революции.

Ключевые слова: *пятая промышленная революция, четвертая промышленная революция, модернизация, трансформация профессиональной деятельности.*

The Fifth Industrial Revolution emphasizes the return of humans to production processes. This strategy defines the anthropological essence of artificial intelligence technologies. This article describes the reasons for the return of human-machine systems to the priority of modernization programs. The article substantiates the role of humans and collaborative robots in the implementation of professional tasks within the Fifth Industrial Revolution framework.

Keywords: *Fifth Industrial Revolution, Fourth Industrial Revolution, modernization, transformation of professional activity.*

Четвертая промышленная революция детерминировала модернизацию промышленности, энергетики и социальной сферы на основе использования цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта. Целью модернизации различных систем деятельности и коммуникации современного общества было повышение эффективности, производительности, прибыльности показателей деятельности.

Поскольку рабочая сила рассматривалась как один из ресурсов экономики, то предполагалось, что автоматизация, аддитивные технологии, интернет вещей, кибер-физические системы создадут четко организованные линейные структуры деятельности с большим эффектом экономии фонда заработной платы и фонда сырьевых затрат.

Также ресурсы экономии виделись в модернизации систем управления с помощью технологий искусственного интеллекта. Основу новой системы управления составили цифровые платформы и цифровые экосистемы. Они создали единое пространство для промышленности, маркетинга и логистики.

Желание компаний сэкономить на фонде заработной платы базировалось на вере в перспективы развития робототехники и внедрения роботов в производственные технологические процессы.

Также большие надежды связывались с использованием чат ботов и агентов искусственного интеллекта, которым придавались функции консультанта и администратора. Но эта надежда была омрачена выявившимся

дефектом технологий искусственного интеллекта. Этот дефект стал обозначаться как предвзятость и галлюцинации [1].

Акцент четвертой промышленной революции на максимальное использование технологий искусственного интеллекта с целью минимизации издержек, создаваемых человеческим фактором, вскоре сформировал социальный фактор растущей угрозы для рынка труда [2]. Эта угроза заключается в том, что отсутствие занятости влечет не только угрозу социального конфликта, но и угрозу подрыва емкости внутреннего потребительского рынка. Это обстоятельство играет важную роль в динамике экономических циклов современной рыночной экономики.

Также вскоре выяснилось, что цифровые технологии, робототехника не такие уже и дешевые. Поэтому они не всегда решают задачи экономии и рентабельности. К тому же дорогостоящие умные технологии, как и всякая техническая система, морально и физически устаревают. И при реализации программ технологической модернизации всегда возникает вопрос окупаемости этой модернизации с учетом укорачивающегося периода морального старения технологий.

Описанные причины потребовали корректировки содержания четвертой промышленной революции пятой промышленной революцией. Эта прогнозируемая промышленная революция заявляется как человекоцентричная. Она предполагает коллаборацию автономной рабочей силы, представленной роботами с рабочей силой человека. В этой модели совместной производственной деятельности разных рабочих сил большая роль отводится такой модификации роботов, называемой коботами.

Фактически в основе пятой промышленной революции лежит антропологическая концепция Е. Каппа [3]. Согласно этой концепции, технические устройства являются естественным продолжением органов человека. В числе этих органов руки, ноги, головной мозг. Реализация антропологической концепции Е. Каппа привела к формированию расширенного человека.

Чтобы модель расширенного человека работала, необходим уровень роботов, который реализует теорию разума искусственного интеллекта [4]. На этом уровне интеллектуальная система робота имеет не только когнитивную архитектуру, но и реализует функцию эмпатии (обратной связи). Эту функцию обеспечивают сенсомоторные компоненты.

Методологию они стали связывать с понятием онтологии данных. Благодаря этому акценту самый критикуемый в абстрактности и метафизичности раздел философии приобрел прикладную модификацию. В отличие от классической онтологии онтология интеллектуальных систем интегрирована в эпистемологическую тематику. Она содержит описание знаний по критерию классов с иерархическими отношениями между ними. Это описание позволяет технологиям искусственного интеллекта иметь ресурс данных и знаний в виде библиотеки онтологий. Агенты искусственного интеллекта могут обмениваться ресурсами онтологий друг с другом. Чтобы агенты ИИ могли

функционировать, методология унифицирует эти описания средствами концептуализации и спецификации. В итоге онтология искусственного интеллекта определяется как спецификация концептуализации.

Онтология содержит описание данных, информации и знаний на формальном языке. Она содержит классификации знаний, позволяющие пользователю их воспринимать без затруднений. Основную роль в формировании функциональных свойств прикладной онтологии играют формализмы. Факты институционализируются как термины. Отношения между фактами постулируются как ограничения на тип этих фактов. Они выражаются через аксиомы эквивалентности. Описание включает представление знаний в виде иерархии объектов классов. Только в этом случае описание можно считать онтологией [5]. Таким образом, онтология попадает под нормативные предписания.

В узком смысле термин «онтология» используется для спецификаций знаний. Их целью является описание структуры реальности независимо от прикладной задачи. Философы активно занимаются подобной концептуализацией знаний. В философии онтология как спецификация знаний разработана представителями аналитической методологии, которые адаптировали аппарат математической логики для описания семантики мышления человека в тесной связи этой семантики с синтаксисом естественного языка.

Информационное общество цифровых технологий вступило в эпоху реализации когнитивных функций искусственного интеллекта. Особые надежды разработчиков, в связи с этим, связываются с потенциалом использования агентов искусственного интеллекта как автономной рабочей силы. На платформе этого интеллекта реализуются разработки в области коллаборативной робототехники.

Робот этой модификации имеет высокочувствительные датчики, сенсорные устройства, компьютерное зрение, интеллектуальную когнитивную системы вычислений.

Пока пятая промышленная революция осмысливается в формате прогнозирования эволюции четвертой промышленной революции. Фактически речь идет об акцентах гуманизации технологических трансформаций [6]. Этот акцент трансформирует технократическую программу деятельности человечества в формат техноаксиологической программы деятельности человечества.

Формат ценностных акцентов имеет уже давнюю традицию в индустриальном обществе. Он в основном формировался экологической тематикой. Но эти ценностные акценты фактически снизили конкурентоспособность экономических систем Европы на фоне растущих экономик Глобального Юга.

Какими последствиями закончится ценностная тематика с человекоцентричным акцентом покажет практика. Но пятая промышленная революция уже заявлена и ее активно обсуждают в рамках стратегического менеджмента.

Список литературы

1. Aleksandr Lojko. Biases of natural and artificial intelligence: Social costs and risks. Our Knowledge Publishing, 2024. 96 p.
2. Лойко А. И. Индустрия 4.0 и новая социальность. Минск : БНТУ, 2020. 173 с.

3. Loiko A. I. Post-non-classical modification of techno anthropology E. Kappa // Вестник СГТУ. Серия: Философия. 2023. Т. 5, № 4. С. 84–90.

4. Лойко А. И. Теория разума искусственного интеллекта. Минск : БНТУ, 2025. 94 с.

5. Loiko A. I. Data Ontology. Minsk : BNTU, 2025. 79 с.

6. Loiko A. I. Organoid concept of technology // Vestnik of Samara State Technical University. Series “Philosophy”. 2025. Vol. 7, № 4. P. 70–77.

УДК 004.8

ИСКУССТВЕННАЯ ЛИЧНОСТЬ

А. И. Лойко

*Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Беларусь)*

Эволюция технологий искусственного интеллекта выходит за границы технологического детерминизма и становится антропологической эволюцией. Одним из признаков такой трансформации стало использование для характеристики технологий искусственного интеллекта понятия искусственной личности. В статье описаны причины смены методологии антропологической эволюции с задачи создания искусственного человека на задачи создания искусственной личности.

Ключевые слова: *технологии искусственного интеллекта, искусственный человек, синтетические люди, искусственная личность, философия права.*

The evolution of artificial intelligence technologies is moving beyond technological determinism and becoming an anthropological evolution. One of the hallmarks of this transformation is the use of the concept of artificial personality to characterize artificial intelligence technologies. This article describes the reasons for the shift in the methodology of anthropological evolution from the goal of creating an artificial human to the goal of creating an artificial personality.

Keywords: *artificial intelligence technologies, artificial human, synthetic humans, artificial personality, philosophy of law.*

Конструкторы в рамках антропологии выработали цель создания аналога человека в виде механического устройства [1]. Это их увлечение было особенно востребованным в эпоху нового времени. Для достижения этой цели использовалась парадигма механицизма. Из этой парадигмы следовала методика создания искусственного человека как механического устройства андроидного типа. Эти устройства оказались востребованными в культуре нового времени. Механические автоматы формировали основную часть экспозиций выставок в городах.

В XX столетии конструирование искусственного человека сместилось с механики на более широкую платформу сочетания андроидной механики с имитацией компьютерной программой функций логического мышления человека. Одним из направлений стала робототехника. Сформировалось также направление, которое не нуждалось в андроидной физической механике. Продуктом этого направления стали синтетические люди.

Термином «синтетические люди» обозначаются визуально реалистичные виртуальные модели андроидного типа. Они обладают телом, голосом,

мимикой. Они являются модификациями чат ботов и агентов искусственного интеллекта. Отличие их в том, что агенты искусственного интеллекта больше соответствуют критерию индивидуальности благодаря тому, что их функциональную активность обеспечивают компьютерные программы, интегрированные с машинным обучением и большими данными. Это уровень генеративного искусственного интеллекта с функциями автономного обеспечения приданных этим информационным системам задач [2].

Не все агенты искусственного интеллекта наделяются виртуальными признаками индивидуального лица, мимики и голоса. Поэтому не все они попадают под определение синтетических людей. Еще одно направление создания искусственного человека базируется на технологиях генной инженерии. Это технологии клонирования. Они позволяют масштабировать физического индивида. Но эти технологии вызвали резкую негативную реакцию со стороны населения, поскольку в этих технологиях люди увидели нарушение фундаментального принципа гуманизма. Институты права также отреагировали на эту ситуацию. В результате создание искусственного человека методами генной инженерии не разрешается.

Но когда технологии искусственного интеллекта вышли на уровень автономный действий, то к ним начали применять термин «искусственная личность». Когда в какой-то сфере начинают использовать новый термин, то сразу возникает необходимость определения значений этого термина. Термин «личность» начал использовать К. Маркс в связи с разработкой философии человека [3]. Он проанализировал определения человека Л. Фейербаха и пришел к выводу, что они не содержат личностных характеристик. Эти характеристики он определил как совокупность всех общественных отношений.

Из определения К. Маркса следует, что для того, чтобы стать личностью индивид должен интегрироваться в систему общественных отношений с характерными для них институтами деятельности, творчества, общения и норм.

Термином «искусственный» обозначается аналог физического человека или часть функций его сознания, которой разработчики наделяют создаваемые ими устройства и технологии.

Термином «интеллект» обозначается функция сознания человека, которая реализуется в его головном мозге в формате семантического логического мышления с использованием концептуальных схем. Термином «искусственный интеллект» обозначается имитируемый компьютерной моделью формат семантического логического мышления человека с использованием концептуальных схем. Разработкой этих схем занимается онтологическая инженерия и онтологический инжиниринг.

Разработаны уровни общей, предметной онтологий и онтологии приложений [4]. Общая онтология содержит описание общих категорий. Онтология предметной области детализирует общие категории к прикладным задачам описания. Реализацию прикладных задач описания осуществляют онтологии приложений.

Термином «искусственная личность» обозначается когнитивная архитектура, в которой эмпатия, голос и логика формируют единую когнитивную фигуру, способную выполнять функции автора, собеседника и интеллектуального агента. Искусственная личность, каковой является агент искусственного интеллекта на уровне теории разума, обладает структурной целостностью, идентичностью и предсказуемой траекторией отклика. Это позволяет агенту искусственного интеллекта участвовать в коммуникации в цифровом пространстве самостоятельно.

Идентичность искусственной личности формирует имя, визуальный образ, стиль и отклик на запрос. Технологическую основу этой когнитивной архитектуры обеспечивает операционная система. На ее основе функционирует большая языковая модель. Эта модель оперирует лексикой, синтаксисом, темпом и интонацией [5].

Искусственная личность использует память, что располагает ее к общению. В этом ее признаке пользователи видят эмпатию. А это означает для них, что они имеют дело не с обезличенной технологией. Разработчиками реализуются робототехнический и экспертный проекты искусственной личности.

В рамках экспертного подхода искусственная личность определяется как экспертная система, которая через переданные ей экспертами знания интегрирована в систему всех общественных отношений. Но в этой ситуации возникает проблема управления искусственной личностью, поскольку нет законодательства, регламентирующего правовой статус этой личности [6].

Список литературы

1. Loiko A. I. Post-non-classical modification of techno anthropology E. Kappa // Вестник СГТУ. Серия: Философия. 2023. Т. 5, № 4. С. 84–90.
2. Лойко А. И. Теория разума искусственного интеллекта. Минск : БНТУ, 2025. 94 с.
3. Семенов В. Е. Одиннадцатый тезис Маркса о Фейербахе: новая наука или новая прагматика философии? // Вестник СПбГУКИ. 2012. № 3 (12). С. 170–175.
4. Loiko A. I. Data Ontology. Minsk: BNTU, 2025. 79 с.
5. Loiko A. I. Organoid concept of technology // Vestnik of Samara State Technical University. Series “Philosophy”. 2025. Vol. 7, № 4. P. 70–77.
6. Гуров О. Н., Шерстов А. В. Проблемы управления искусственной личностью // Исследования в цифровой экономике. 2023. Т. 1, № 1. С. 61–89.

УДК 004.8

КОГНИТИВНАЯ ЭКОСИСТЕМА

А. И. Лойко

*Белорусский национальный технический университет
(г. Минск, Беларусь)*

Эволюция технологий искусственного интеллекта сопровождается формированием цифровых и когнитивных экосистем. Цифровые экосистемы стали частью экономической деятельности. Они повысили показатели эффективности компаний. В статье

с позиций экономической философии описаны перспективы внедрения в экономическую деятельность когнитивных экосистем.

Ключевые слова: *технологии искусственного интеллекта, цифровая экосистема, экономическая философия, когнитивная экосистема, когнитивная архитектура.*

The evolution of artificial intelligence technologies is accompanied by the formation of digital and cognitive ecosystems. Digital ecosystems have become part of economic activity, improving companies' performance. This article, from the perspective of economic philosophy, describes the prospects for implementing cognitive ecosystems in economic activity.

Keywords: *artificial intelligence technologies, digital ecosystem, economic philosophy, cognitive ecosystem, cognitive architecture.*

Термин «экосистема» начал использоваться в экологической философии и биологии. Им обозначалось динамическое разнообразие популяций и природной среды в конкретных границах пространства. Это могло быть пространство биосферы, биоценозов. В пределах экосистемы между ее участниками формировались механизмы взаимной адаптации и совместной эволюции, которые обеспечивают динамическое равновесие экосистем.

По мере того как росли масштабы деятельности человечества в границах биосферы формировалась экологическая тематика, акцентированная на растущей угрозе антропогенного давления на биосферу. Когда люди осознали важность экологической тематики для собственной безопасности, то они стали уделять больше внимания соблюдению экологических критериев в созданных ими экосистемах аграрного и промышленного производства.

В сферу экономики термин «экосистема» был вовлечен, когда крупные компании активно занялись вопросами эффективного управления собственными структурами в условиях рыночной экономики [1]. В середине XX века возникла ситуация, когда мышление человека не справлялось с оперативной обработкой данных и информации из-за выросших их объемов. Решением занялась кибернетика, которая стала использовать возможности технологий искусственного интеллекта в системе управления.

Первоначально эти решения имели одноуровневый характер. Но вскоре появилась идея объединить на основе цифровой платформы производство, маркетинг, логистику, банкинг и интернет. Сформировалась методология реализации комплексных проектов на базе единого информационного пространства цифровых технологий [2].

Произошла интеграция информационных сервисов и бизнес-процессов [3]. Ядро этой многофункциональной информационной структуры стала формировать сверхкрупная компания или банк. Эта структура обеспечивает сквозную среду для товарных потоков с выходом через интернет среду маркетплейсов на потенциальных покупателей. Также эти структуры на взаимной выгодной основе осуществляют кооперацию компаний среднего и малого уровней возможностей. В формате одной цифровой экосистемы объединяется множество программных продуктов, цифровых сервисов и бизнес-процессов [4].

Реализовать проект цифровой экосистемы может только крупная коммерческая структура, поскольку реализация проекта требует значительные вложения в сервисы для интеграции потенциальных участников и платформ, в создание координации действий участников экосистемы и единую технологическую платформу качественной кооперации сервисов [5]. На платформе цифровой экосистемы реализуются различные бизнес-модели.

По мере того как масштаб участников цифровой экосистемы рос, возникла необходимость в автономных системах координации многих процессов. Переход на новый уровень коммерческих экосистем сделали возможным разработчики [6]. Они освоили технологии когнитивных вычислений в формате больших языковых моделей. Эти компьютерные модели интегрированы со структурами больших данных, машинным обучением. Они оперируют не только синтаксисом и четкой логикой, но и семантикой и нечеткими логиками. Они пользуются синтаксисом и семантикой естественных языков, а также, они владеют функцией распознавания образов и обратной связи (эмпатии). Эти характеристики создают когнитивным экосистемам значительные преимущества, поскольку чат боты и агенты искусственного интеллекта воспринимаются потенциальными клиентами когнитивной экосистемы как люди с чертами индивидуальности и понимания других людей.

Когнитивные вычислительные системы генерируют контент, обоснованные аргументы и рекомендации на основе неструктурированных данных, помогая менеджерам принимать эффективные решения в быстро меняющихся условиях коммерческой деятельности [7].

Когнитивные вычисления реализуют методологию генерации гипотез и рассуждений, основанных на доказательствах. Они интегрируют графики знаний для формирования смысловой архитектуры отношений между концепциями.

Оперативное реагирование когнитивной архитектуры на изменения внешней среды обеспечивают технологии визуального восприятия (сенсорного входа). Они извлекают структурированные объекты из неструктурированных данных для последующего их анализа.

Затем наступает этап анализа данных в контексте коммерческих задач. В рамках когнитивной экосистемы используются технологии глубокого обучения нейронных сетей, аналитики больших данных, облачной инфраструктуры и математической логики.

Автономные системы рабочей силы требуют качественного программного обеспечения, чтобы избежать экономических издержек, связанных с предвзятостью агентов искусственного интеллекта. Решением этой задачи занимаются промт-инженеры, которые разрабатывают методики правильного формулирования запросов в рамках логики вопросов и ответов.

Список литературы

1. Loiko A. I. Technology of digital ecosystems // Вестник СГТУ. Серия: Философия. 2022. Т. 4, № 1. С. 49–56.
2. Лойко А. И. Социальные цифровые экосистемы: тренды эволюции // Россия: тенденции и перспективы развития. 2022. № 17-1. С. 180–182.

3. Loiko A. Barrier-free space of socio-cultural activities of digital ecosystems // Experience Industries. Socio-Cultural Research Technologies (EISCRT). 2022. № 1 (1). P. 198–212.
4. Лойко А. И. Методология социотехнической деятельности: системный анализ // Гуманитарные науки в начале XXI века. 2022. № 18. С. 81–88.
5. Столярова Е. В. Цифровая экосистема как конкурентное преимущество международных компаний // Банкаўскі веснік. 2020. № 7 (684). С. 20–28.
6. Лойко А. И. Циркулярная экономика и экосистемная методология // Россия: тенденции и перспективы развития. 2023. № 18-1. С. 641–643.
7. Loiko A. I. Generative design and cybernetic anthropology of artificial intelligence // Experience industries. Socio-cultural research technologies. 2024. № 4 (9). P. 284–304.

УДК 130.12

ФИЛОСОФИЯ В ТЕМАТИКЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л. Е. Лойко

*Академия МВД Республики Беларусь
(г. Минск, Беларусь)*

Описаны особенности присутствия философии в тематике исторических исследований. Акцент сделан на исторические исследования школы Анналов. В этих исследованиях философия присутствует в модификациях марксизма и структурализма. Марксизм осуществил системную реконструкцию социальной динамики в границах большой временной протяженности. Структурализм разработал методологию структурно-функционального анализа исторических процессов. Этой методологией воспользовались представители школы Анналов.

Ключевые слова: философия, исторические исследования, социальная философия марксизма, структурализм, Анналы.

The article describes the specific features of philosophy's presence in historical research. Emphasis is placed on the historical research of the Annales School. In these studies, philosophy is present in its variations on Marxism and structuralism. Marxism provided a systemic reconstruction of social dynamics over a long period of time. Structuralism developed a methodology for the structural-functional analysis of historical processes. This methodology was utilized by the Annales School.

Keywords: philosophy, historical research, social philosophy of Marxism, structuralism, Annales.

Исторические исследования всегда были частью предметного поля философии. С помощью их философия осмысляла собственную историю и корректировала тематику исследований. Один из первых примеров исторического исследования философии представили представители античной философской мысли в лице Диогена Лаэртского. В его описании содержатся биографические и концептуальные характеристики отдельных философов. Этими описаниями пользовались многие мыслители античности, в частности, Аристотель.

В эпоху Возрождения исторические исследования были востребованы по причине возврата философии к ценностям античной мысли. В числе этих ценностей были гуманизм, антропоцентризм и научные исследования в астрономии. Николай Коперник сделал предметом анализа геоцентрическую

систему мира Клавдия Птолемея. Он пришел к выводу, что эта система неправильная и предложил модель гелиоцентрической системы мира.

В новое время и историческую эпоху Просвещения философы обращались к древним временам по причине, связанной с разработкой теории общественного договора. Еще одним поводом стал интерес к восточным культурам. Он был мотивирован Марко Поло и географическими открытиями.

Немецкая классическая философия перевела исторические исследования в формат концептуального анализа тематики, связанной с диалектикой. Эта тематика берет начало в философии Аристотеля в виде системы категорий диалектики. Затем она получает развитие в категориальных структурах, созданных И. Кантом. Гегель начал свой анализ диалектики с философии И. Канта. В результате он четко обозначил собственный вклад в разработку диалектического метода.

Подобным путем пошел К. Маркс, который дал историческую оценку Гегелю и использовал разработанную им теорию диалектики к описанию природных и социальных процессов. Наиболее фундаментальным стал труд под названием «Капитал».

Во второй половине XIX столетия философия дистанцировалась от собственного исторического наследия [1]. Но по этому пути не пошли представители формировавшихся исторических наук [2]. Одной из таких исторических школ стали Анналы [3]. Они при описании истории Европы стали активно использовать работы К. Маркса, посвященные экономической жизни Старого континента. Формат своих исследований они сосредоточили на роли городов в социальной и экономической жизни Европы.

Анналы обнаружили, что одни города в Европе возвышались, а другие города теряли свои лидерские позиции. Они стали искать причины этого явления. Одну из причин они нашли в функционировании Великого Шелкового пути. Благодаря этому торговому пути возвысились такие города как Венеция и Генуя, произошел расцвет искусства и философии Возрождения.

Но как только торговая логистика поменялась великими географическими открытиями, то перспектива лидерства появилась у городов на побережье Атлантического океана. Преимущества имел Лиссабон. Но вскоре лидерские преимущества перешли к Антверпену и Амстердаму. Эти города сделали Нидерланды развитым регионом торговли.

Но, как отметили в своих трудах представители Анналов, лидерский статус опять сместился на север и оказался в границах Лондона. Этот город стал трансатлантическим. Через него шли торговые пути не только европейского региона, но и формировавшихся торговых регионов Нового света.

Под влиянием новой социальной среды стала развиваться новая экономическая системы промышленного производства. Она ускорила процессы урбанизации. Лондон и Англия стали центрами притяжения для миллионов людей. Другая часть в количестве миллионов людей направилась в Новый свет. Это были люди, которые мечтали о земле. Когда они обосновались

в Новом свете, то они сформировали спрос на промышленные товары. Эти встречные интересы оказались в пределах городской черты Лондона.

Вскоре Анналы обнаружили, что за процессами урбанизации просматривается системная методология структурного подхода. Они применили структурно-функциональный анализ к описанию исторических процессов в европейском регионе. В результате они обнаружили, что городские центры Европы были тесно связаны с европейской периферией. Бывшие города лидеры перемещались в пространство периферии и ностальгировали о лучших временах.

Таким образом, исторические исследования из пространства философии переместились в исторические науки. Это перемещение оказалось плодотворным, что видно на школе Анналов. Этой школе удалось связать исторические исследования с теорией урбанизации. Эта теория играет важную роль в современных прикладных науках, поскольку рост мегаполисов требует решения целого комплекса проблем и вопросов [4].

Список литературы

1. Лойко Л. Е. Неклассическая философия между рационализмом и иррационализмом // Философия в XXI веке: традиции и инновации : материалы III Международной научно-практической конференции (г. Зеленоград, 11 апреля 2025 г.) : в 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. Н. В. Даниелян. М. : МИЭТ, 2025. С. 111–116.
2. Лойко А. И., Лойко Л. Е. Исторические реконструкции и военно-исторические фестивали // Сохранение и укрепление традиционных духовно-нравственных ценностей российского общества в условиях современных глобальных вызовов : материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под общ. ред. С. П. Стрелкова. Астрахань : АГАСУ, 2025. С. 104–107.
3. Лойко Л. Е. Философия Иммануила Канта и Анналы // Мировоззренческая парадигма в философии: взаимоотношение онтологии и гносеологии как философская проблема (к 300-летию юбилею И. Канта) : сборник статей по материалам XIX Международной научной конференции. Н. Новгород : ННГАСУ, 2024. С. 121–125.
4. Лойко Л. Е. Правовое регулирование умного города // Современная урбанистика: устойчивое развитие городов в условиях цифровой трансформации : сборник статей Международной научно-практической конференции факультета философии и социальных наук Белорусского государственного университета. Минск : БГУ, 2025. С. 237–240.

УДК 394

МЕЖКУЛЬТУРНЫЙ ДИАЛОГ И СОХРАНЕНИЕ УНИКАЛЬНОСТИ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (НА ПРИМЕРЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ)

В. О. Мармилова, Е. Д. Колесник

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье исследуется роль межкультурного диалога как ключевого условия сохранения уникального культурного наследия в полиэтничном регионе. На примере Астраханской области показано, как взаимодействие различных этнических и конфессиональных групп на протяжении веков сформировало неповторимое культурное пространство, а продолжение этого

диалога в современных условиях является основой для его сбережения и актуализации. Анализируются механизмы, благодаря которым диалог предотвращает нивелирование культурной специфики и способствует взаимному обогащению, обеспечивая жизнеспособность наследия. Делается вывод о том, что осознанная политика поддержки межкультурной коммуникации является стратегическим ресурсом для сохранения региональной уникальности.

Ключевые слова: *межкультурный диалог, культурное наследие, уникальность, полиэтнический регион, Астраханская область, культурная память, идентичность.*

The article explores the role of intercultural dialogue as a key condition for preserving a unique cultural heritage in a multiethnic region. Using the example of the Astrakhan region, it is shown how the interaction of various ethnic and religious groups over the centuries has formed a unique cultural space, and the continuation of this dialogue in modern conditions is the basis for its preservation and actualization. The author analyzes the mechanisms by which dialogue prevents the leveling of cultural specifics and promotes mutual enrichment, ensuring the viability of heritage. It is concluded that a conscious policy of supporting intercultural communication is a strategic resource for preserving regional uniqueness.

Keywords: *intercultural dialogue, cultural heritage, uniqueness, multiethnic region, Astrakhan region, cultural memory, identity.*

Актуальность темы сохранения уникальности культурного наследия в современном мире, характеризующемся процессами глобализации и усилением миграционной мобильности, сложно переоценить. К середине 2020-х годов поиск баланса между интеграцией в глобальный контекст и сбережением локальной культурной самобытности стал одной из центральных задач для многих регионов. Особую остроту эта задача приобретает в полиэтнических и поликонфессиональных областях, где наследие по своей природе сложно-составно. В этих условиях именно межкультурный диалог, понимаемый как равноправное и взаимоуважительное взаимодействие, выступает не просто формой сосуществования, а необходимым инструментом сохранения и транслирования уникальности каждого компонента общего культурного поля. Астраханская область, исторически сложившаяся как «узел частей света», представляет собой идеальную модель для изучения этого процесса.

Цель данной статьи – продемонстрировать, что устойчивое сохранение уникального культурного наследия в полиэтническом регионе возможно только через постоянный и конструктивный межкультурный диалог. Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

- 1) выявить специфику культурного наследия Астраханской области как продукта длительного исторического диалога культур;
- 2) проанализировать, как механизмы культурной памяти способствуют осознанию уникальности наследия в условиях поликультурности;
- 3) рассмотреть исторические и современные формы межкультурного диалога в регионе как практики, непосредственно формирующие и сохраняющие уникальное наследие;
- 4) оценить угрозы уникальности и роль диалога в их нейтрализации.

Культурное наследие Астраханского края сформировалось не как простая сумма традиций различных народов, а как качественно новое явление,

возникшее в процессе их многовекового взаимодействия. Отсутствие аборигенного населения и постоянные миграционные волны привели к тому, что регион стал «гетеротопией» – местом одновременного сосуществования разных культурных миров. Однако уникальность астраханского наследия заключается именно в характере их взаимодействия: это не изолированное параллельное существование, а взаимопроникновение и синтез.

Этот диалог материализовался в самых разных сферах. В хозяйственной жизни русские перенимали навыки рыболовства у коренных народов, а те, в свою очередь, адаптировались к новым экономическим условиям. Как отмечает Е. В. Хлыщева, контакты носили характер широких хозяйственных заимствований, что приводило к формированию общей, но специфической культурной традиции, отличной как от исходных культур, так и от общероссийской модели. Веротерпимость, ставшая нормой, выразилась не только в строительстве храмов разных конфессий по соседству, но и в практике межнациональных браков, которые укрепляли взаимопонимание на бытовом уровне [3].

Таким образом, уникальность наследия Астраханской области – это уникальность самого процесса диалога, его исторической глубины и практических результатов. Наследие здесь по определению диалогично, и его сохранение невозможно без поддержания этой диалогичности в настоящем.

Трансляция уникального поликультурного наследия новым поколениям осуществляется через культурную память. Однако исследования показывают, что восприятие этого наследия молодежью может быть избирательным и фрагментарным. Опрос, проведенный среди студентов Астрахани, выявил парадокс: при высоком уровне узнаваемости символов общенационального значения (памятники Петру I, В. И. Ленину), знание о памятниках и персоналиях, олицетворяющих вклад конкретных этнических групп в региональную культуру (поэт Махтумкули, меценат Н. Агабабов), остается поверхностным [2].

Это свидетельствует о разрыве между объективным наличием уникального наследия и его субъективным восприятием как целостного феномена. Молодые астраханцы зачастую видят отдельные элементы мозаики, но не всю картину. Такой разрыв представляет угрозу для сохранения уникальности, так как ведет к обеднению культурной памяти и упрощению идентичности. Преодолеть его можно только через целенаправленный диалог – между поколениями, между образовательными институтами и носителями традиций, между различными этническими сообществами в рамках совместных проектов по интерпретации наследия. Диалог здесь выступает как механизм «сборки» разрозненных элементов памяти в осознаваемую уникальность [4].

Наиболее наглядным воплощением межкультурного диалога, формирующего уникальное наследие, является архитектурный облик Астрахани. Город представляет собой открытую книгу, где читается история взаимодействия. Русско-персидский диалог, например, оставил след не только в виде Персидского подворья или мечети, построенных иранской общиной, но и в виде ответных «реплик» русской культуры. Здания Русского банка

для внешней торговли и железнодорожного вокзала сознательно использовали восточные архитектурные элементы (подковообразные арки, айваны), демонстрируя не заимствование, а диалогическое цитирование, создающее новый, уникальный стиль [1]. Подобное наследие уникально именно потому, что оно диалогично по форме и содержанию.

Современные практики продолжают эту традицию. Фестивали «Сабантуй» или «Навруз», изначально имеющие этническую принадлежность, превратились в общеастраханские праздники, где каждый народ представляет свою культуру, а зрители знакомятся со всем многообразием края. Это и есть диалог в действии: уникальные традиции не замыкаются в себе, а становятся достоянием всех, обогащая общую культурную среду. Аналогичную роль играет деятельность национально-культурных обществ, которые, сохраняя свою идентичность, активно участвуют в жизни всего региона, включая благотворительные и реставрационные проекты. Работа по восстановлению исторического района «Коса» или культовых сооружений разных конфессий – это современная форма диалога, где общая задача по сохранению материального наследия сплачивает сообщество.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что сохранение уникального культурного наследия Астраханской области неразрывно связано с поддержанием и развитием межкультурного диалога. Уникальность этого наследия изначально порождена диалогом – многовековым взаимодействием, взаимовлиянием и синтезом традиций различных народов. Поэтому любые попытки консервации или музеефикации наследия без поддержания живой коммуникации между культурными сообществами обречены на провал, ведущий к утрате самой его сути.

Диалог выступает главным инструментом против двух ключевых угроз: с одной стороны, против унификации и размывания уникальных черт под давлением глобальных тенденций, с другой – против изоляционизма и замыкания этнических культур в себе, что также ведет к их оскудению. Современные практики – от совместных праздников и фестивалей до проектов по реставрации памятников – являются продолжением исторического диалога, адаптированным к новым условиям. Они обеспечивают не только физическую сохранность объектов, но и, что важнее, смысловую востребованность наследия, его интеграцию в современную жизнь многонационального сообщества Астраханской области.

Таким образом, инвестиции в развитие межкультурного диалога являются наиболее эффективной стратегией сохранения той самой уникальности, которая делает регион культурно значимым и привлекательным.

Список литературы

1. Кучерук И. В. Историко-культурное пространство г. Астрахань как пространство русско-персидского диалога культур // ЦИТИСЭ. 2021. № 1 (27). С. 455–460.
2. Романова А. П., Харченко М. В. Культурное наследие в культурной памяти молодых астраханцев // Каспийский регион: политика, экономика, культура. 2013. № 4 (37). С. 250–256.

3. Хлыщева Е. В. Проблема сохранения культурного наследия в поликультурном регионе // Известия ВГПУ. 2012. № 9. С. 64–67.

4. Хлыщева Е. В. Роль культурной памяти и культурного наследия в культурной безопасности (на примере Астраханской области) // Caspium Securitatis: журнал каспийской безопасности. 2023. Т. 3, № 1. С. 77–89.

УДК 37.014.5

РАЗВИТИЕ ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ ГРАЖДАНСКОГО ВОСПИТАНИЯ

В. С. Михайлова, Ю. В. Георгиевская

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается феномен поликультурного образования в контексте гражданского воспитания обучающихся. Определен общий круг проблем, которые педагог может решать с помощью принципов поликультурного образования.

Ключевые слова: поликультурное образование, социализация, воспитание, педагог, обучающийся, ценности, культурное разнообразие, толерантность.

The article is devoted to the phenomenon of multicultural education in the context of civic education for learners. A general range of problems that educators can address using the principles of multicultural education is identified.

Keywords: multicultural education, socialization, upbringing, educator, learner, values, cultural diversity, tolerance.

Поликультурное образование призвано стать одним из действенных средств для решения проблем, вызванных разностью культурных основ обучаемых и все чаще встречающейся культурной неоднородностью состава класса, группы, учебного заведения в целом.

В российской литературе встречаются два термина, соответствующие термину multicultural education в англоязычной литературе и multikulturelle Bildung в литературе на немецком языке. Это «поликультурное образование» и «мультикультурное образование». Оба термина взаимозаменяемы и обозначают по существу одно и то же явление в педагогике.

В социально-культурном плане личность подвергается влиянию четырех взаимосвязанных, иерархически расположенных систем [4]:

- макросистемы, состоящей из социальных, политических и культурных структур общества (законы, нормы, традиции);
- экосистемы, в которой индивид непосредственно не участвует, но находится под ее влиянием опосредованно (например, рабочее место родителей);
- микросистемы – той части окружающей среды, с которой индивид находится непосредственном контакте в каждый отдельный период времени (класс, семья, друзья во дворе);

- мезосистемы, представляющей собой отношения между различными микросистемами в каждый отдельно взятый период развития личности (семья – образовательное учреждение).

Для того чтобы правильно определить пути социализации личности, педагог должен уметь определить степень и способы влияния каждой из названных систем на обучаемого. При этом необходимо помнить, что все четыре системы взаимосвязаны, и их влияние преломляется через биологические и физиологические особенности человека. Но на этом проблема не заканчивается. Если биологические особенности меняются медленно и постепенно, то все, что составляет социум личности, включая вышеназванные четыре системы, находится в постоянном движении и подвергается постоянным изменениям во времени. Культура в широком понимании этого слова является неотъемлемой частью социума, частью макросистемы, окружающей человека. Кроме того, культура через механизмы регуляции обусловливает взаимоотношения в остальных системах, воздействующих на развитие личности. Таким образом, культурная основа личности является сложной совокупностью влияний множество сред и систем. И не учитывать ее роль в социализации личности просто невозможно [3].

Социализация – это процесс, в ходе которого человек интериоризирует совокупность знаний, социальных норм и ценностей, необходимых для его полноценного участия в жизни общества. Одновременно с этим формируется его индивидуальный культурный фундамент. Неизбежно возникает диссонанс между этой личной культурной основой и доминирующей культурой социума. Роль педагога заключается в минимизации негативных последствий этого культурного столкновения, делая его менее травматичным. Инструментами для достижения этой цели служат принципы, методы и концепции поликультурного образования.

Понимание поликультурного образования, его целей и наполнения сопряжено с рядом трудностей. Во-первых, эта концепция находится на этапе активного развития как в глобальном, так и в российском педагогическом сообществе. Во-вторых, поликультурное образование представляет собой сложную область педагогики, тесно переплетающуюся с психологией, социологией, культурологией, дидактикой, антропологией, историей и другими смежными дисциплинами. В-третьих, некоторые аспекты его содержания неизбежно будут предметом споров, поскольку они отражают актуальные или прогнозируемые направления развития образования и подвержены влиянию политических процессов, происходящих в обществе целом и в конкретном социокультурном контексте.

Поэтому нам важно хотя бы определить общий круг проблем, которые педагог может решать с помощью принципов поликультурного образования.

Многие исследователи рассматривают поликультурное образование как процесс приобщения обучаемых к общемировой культуре и к культурам других народов. Так, Международная энциклопедия образования опреде-

ляет поликультурное образование как ключевой элемент современного образовательного процесса. Его цель – обеспечить учащимся глубокое понимание культурного многообразия, способствуя не только усвоению информации о различных культурах, их традициях и ценностях, но и формированию толерантного отношения к инокультурным системам через осознание их общих и специфических черт [5].

Данное определение подчеркивает важность ознакомительной функции поликультурного образования. Недостаток знаний о других культурах, их обычаях, мировоззрении и языковых особенностях неизбежно ведет к неполному восприятию собственной культуры и ограничивает возможности человека как гражданина многокультурного общества. По мысли М. Бахтина, чужая культура раскрывает себя полней и глубже только в глазах другой культуры [2].

Осознание ценностей и ценности другой культуры – это первый шаг к осознанной терпимости по отношению к другим людям. Терпимость, умение понять проблемы людей другой национальности, вероисповедания или культуры выходят на первый план в эпоху глобализации и интеграции.

Но функции поликультурного образования выходят за рамки простого знакомства с другими культурами и традициями. Оно стало одной из стержневых проблем в вопросе дальнейшего развития общества: следует ли больше внимания уделять обучению и воспитанию в духе культуры большинства (*dominant culture, mainstream culture*) или, наоборот, включать в образовательные программы все больше материалов о культурах меньшинств.

Опасения представителей каждого направления не безосновательны. Полная ассимиляция, забвение корней, уничтожение культурных ценностей только объединяют общество и явно противоречат общемировой тенденции. С другой стороны, этноцентризм, замкнутость в своем культурном кругу, нежелание воспринимать единые демократические ценности, связывающие общество, или безразличие к ним тормозят развитие общества и являются питательной средой для многочисленных конфликтов.

Спор между двумя основными направлениями отражает таким образом господствующую тенденцию в развитии общества. Истина лежит всегда где-то посередине.

Таким образом, поликультурное образование, кроме уже указанной ознакомительной функции, приобретает и функцию политическую (как и всякое образование).

Оно призвано поощрять развитие критического подхода к осмыслению процессов, происходящих в жизни и обществе, способствовать вовлеченности обучающихся в жизнь учебного заведения, района, города и страны в целом. Конечная цель поликультурного образования – воспитание нравственного гражданина своей страны и мира, способного жить в демократическом правовом обществе.

Связь поликультурного образования и гражданского образования очевидна: без воспитания нравственного гражданина, разделяющего демократические ценности в поликультурной среде, гражданское демократическое об-

щество невозможно. Особую роль в поликультурном образовании играет изучение своей культурной основы – культуры, языка, традиций, ценностей своего народа, истории своего происхождения и религиозных верований, а также культурно-исторического наследия родного края. Однако интеграция изучения собственных культурных традиций и ценностей в поликультурное образование происходит успешно лишь тогда, когда это способствует приобщению обучающихся к общемировым ценностям и мировой культуре. Педагоги все чаще обращаются к концепции глобального образования, где поликультурный подход является неотъемлемым элементом содержания и преподавания.

Согласно статистике Росстата, в 2024 году миграционный прирост в России составил 568,5 тыс. человек, и Астраханская область не является исключением, показывая положительные тенденции в миграционных потоках [9]. Несмотря на некоторые отрицательные факторы, миграция (как внешняя, так и внутренняя) играет важную роль в решении демографических проблем. Это означает, что образовательные учреждения сталкиваются с увеличением культурного разнообразия в классах и группах, а также с необходимостью взаимодействия с родителями – представителями самых различных культур.

Отсюда возникает проблема готовности российской системы образования к возрастающей культурной неоднородности состава обучающихся и их родителей. В связи с этим надо остановиться на важнейшем аспекте поликультурного образования – учете культурной основы обучаемого при выборе стиля и, соответственно, методов обучения. Давно установлено, что национальные, религиозные, общинные, сексуально-ориентационные, социально-групповые традиции и ценности, то есть то, что включается в понятие культурной основы, влияют, наряду с биологическими и психическими особенностями, на развитие учебных навыков и выбор стиля обучения. Несмотря на то, что обучающиеся, принадлежащие к одной культуре (национальности, вероисповеданию, общине), имеют индивидуальные особенности, сам факт культурного единства может помочь педагогу найти и использовать общие педагогические подходы к данной культурной группе. Следовательно, учет культурных особенностей – один из важнейших аспектов поликультурного образования, которое призвано обеспечить всем учащимся образовательное пространство, соответствующее учебным, социальным и языковым потребностям.

Что происходит с подростком, молодым человеком, который постоянно испытывает воздействие нескольких систем? Культурный или ценностный конфликт в такой ситуации неизбежен. Нужно ли оберегать ребенка от ценностных конфликтов? Вероятно, нет. Такое отгораживание от жизни только ухудшит ситуацию в будущем, когда уже взрослый человек не сможет принять адекватное решение в ситуации культурного или ценностного конфликта. Нужно ли готовить подрастающее поколение к разрешению таких конфликтов хотя бы на личностном уровне? Конечно, нужно. Поликультурное образование в такой ситуации сыграет очень важную роль.

Кто является субъектом («проводником»), а кто – объектом («получателем») поликультурного образования? На первый взгляд, вопрос простой: объектом является обучаемый, а субъектом – все его окружение, включая учителей, преподавателей, родителей, друзей и т. д. На самом деле схема взаимодействия субъектов и объектов образования, в особенности в области культуры, намного сложнее. В очень многих ситуациях обучаемый становится передатчиком между разными культурными пространствами. Такая ситуация часто складывается в семьях мигрантов, где школьник, студент становится чуть ли не единственным носителем языка доминантной культуры и, соответственно, «передатчиком» ценностей доминантной культуры среди своих близких.

Особо необходимо отметить роль учителя, преподавателя в поликультурном образовании. Раз нет такого отдельного предмета, то нет и учителя поликультурного образования. Правильней будет сказать, что все, кто имеет непосредственный контакт с обучаемыми, являются своего рода «учителями поликультурного образования». Просто кто-то это делает в ходе прямого контакта на занятии (предметы гуманитарного и общественного циклов) или во внеурочное время, а у кого-то это происходит как часть того, что называют скрытой программой (*hidden curriculum*)¹. Научить поликультурному образованию нельзя: это программа, подход, принцип; но развить у педагога навыки использования этого подхода можно и нужно. В силу разных причин роль педагога в российском образовании традиционно очень велика, и именно он наряду с родителями, общественностью является проводником поликультурного образования во внеучебное время подростков и молодежи. Таким образом, поликультурная компетенция учителя, преподавателя становится одним из главных факторов подготовленности педагога к работе с современным молодым поколением.

При этом важна собственная позиция преподавателя по отношению к поликультурности и его роли в поликультурной среде. Палаткина Г. В. указывает на пять областей, в которых педагог должен быть компетентен, чтобы иметь возможность квалифицированно преподавать в поликультурной среде:

- культура и плюрализм;
- коммуникация и культурные барьеры;
- культура и полиэтничность;
- психосоциальная идентификация и межкультурные связи;
- этнопедагогические особенности среды [8, с. 41].

Этот список не будет полным до тех пор, пока преподаватель не осознает и не ощутит свою собственную культурную основу. Это необходимо для того, чтобы педагог мог понять, как он выглядит в глазах своих учеников. Такой элемент самопознания поможет ему лучше разобраться в своих эмоциях, увидеть себя со стороны, понять, как преодолеть возможные культурные барьеры между собой и обучаемыми.

Способность педагога к аналитическому осмыслению собственной культурной идентичности не подразумевает необходимости впадать в крайности,

¹Майкл Эппл (1975 г.) объясняет этот термин, введенный Джексоном, как набор норм и ценностей, которым обучают подспудно, но тем не менее эффективно, и которые не являются конечной целью данного предмета или темы.

будь то полный отказ от своих убеждений или их навязывание. Напротив, критическое осмысление собственной культуры является важным этапом в формировании глубокого понимания поликультурного контекста, в котором существуют его ученики, образовательное учреждение и общество в целом.

Превращение нашей планеты в «глобальную деревню», интернационализация и глобализация экономики, миграционные процессы непосредственным образом влияют на образование. Поликультурное образование – один из результатов такого влияния и в то же время одно из важнейших звеньев цепи, связывающей образование и современный мир. Без поликультурного подхода в образовании мы не сможем научить и воспитать личность с глобальным мышлением. Междисциплинарный поликультурный подход в учебном заведении:

а) помогает обучаемым ориентироваться в многообразии культур, традиций, правил; формировать толерантное отношение к тому, что может показаться необычным или непривычным;

б) помогает обучающимся глубже понять свои собственные культурные корни, осознать свою принадлежность к более широкому культурному контексту – как на мировом, так и на национальном и локальном уровнях;

в) способствует самоидентификации педагога, осознанию, им своей культурной основы, адекватному отношению к своим воспитанникам;

г) стимулирует как обучающихся, так и педагогов критически мыслить, равнодушно относиться к окружающему миру, активно воздействовать на него, добиваясь равных возможностей не только для себя, но и для окружающих.

Учитывая в своей практике важнейшие аспекты поликультурного образования – ознакомительный, политический и этнопедагогический, – педагог, при условии заинтересованности в повышении своей поликультурной компетенции, добьется успеха в воспитании демократически ориентированного, ответственного гражданина, уважающего себя и осознающего ценность личности каждого человека.

Список литературы

1. Балицкая И. В., Лим Э. Х. Поликультурные аспекты образования. Южно-Сахалинск : СахГУ, 2011. 168 с.
2. Бахтин М. Эстетика словесного творчества. М. : Искусство, 1986. 444 с.
3. Белинская Е. П., Тихомандрицкая О. А. Проблемы социализации: история и современность. М. : МПСУ ; Воронеж : МОДЭК, 2013. 216 с.
4. Bronfenbrenner U. The Ecology of Human Development. Cambridge, 1979.
5. Воловикова М. Л. Поликультурное образование как часть педагогической культуры преподавателя // RELGA. 2000. № 7 (37). URL: <https://relga.ru/articles/1713/>.
6. Джioева А. Р., Джioева Ф. Х. Место и роль обучения языкам в поликультурном образовании и воспитании школьников // Мир науки, культуры, образования. 2022. № 6 (97). С. 119–122.
7. Мельничук М. В., Миляева Л. В. Поликультурная академическая среда университета как фактор формирования гражданской идентичности личности: образовательный и этнокультурный аспекты // Мир науки, культуры, образования. 2022. № 6 (97). С. 176–181.

8. Палаткина Г. В. Мультикультурное образование: современный подход к воспитанию на народных традициях // Педагогика. 2002. № 5. С. 41–47.

9. Социально-экономическое положение России (январь – сентябрь 2024 г.) / Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ).

10. Фахрутдинова Г. Ж. Поликультурные аспекты образования. Казань : Отечество, 2017. 172 с.

УДК 005.962.131

ВЛИЯНИЕ Я-КОНЦЕПЦИИ И САМОЭФФЕКТИВНОСТИ НА КАРЬЕРНЫЕ ТРАЕКТОРИИ

В. В. Морозова, Е. В. Гаврилова (научный руководитель)

*Донецкий институт управления –
филиал Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации
(г. Донецк, Россия)*

В статье рассматривается взаимосвязь профессиональной Я-концепции и самоэффективности как ключевых психологических конструктов, определяющих карьеру. Профессиональная Я-концепция и самоэффективность находятся в динамическом, синергетическом взаимодействии, образуя восходящую или нисходящую спираль. Их позитивное развитие позволяет личности делать осознанный карьерный выбор, адаптироваться к изменениям, проявлять настойчивость и достигать профессиональной самореализации. В условиях нелинейных карьерных траекторий эти качества становятся критически важным личностным капиталом.

Ключевые слова: *Я-концепция, самоэффективность, карьерное развитие, профессиональная самоидентичность, карьерная траектория, личностный капитал.*

The article examines the interrelation between professional self-concept and self-efficacy as key psychological constructs that determine career development. Professional self-concept and self-efficacy are in dynamic, synergistic interaction, forming an upward or downward spiral. Their positive development enables an individual to make conscious career choices, adapt to changes, demonstrate perseverance, and achieve professional self-realization. In the context of nonlinear career trajectories, these qualities become critically important personal capital.

Keywords: *self-concept, self-efficacy, career development, professional self-identity, career trajectory, personal capital.*

Несомненный интерес в современной отечественной психологии представляет разработка и обоснование Я-концепции.

Я-концепция представляет собой сложное, динамичное и целостное образование – систему представлений, убеждений и оценок индивида относительно самого себя. С. А. Езова [2, с. 116] отмечает, что система интегрирует несколько взаимосвязанных компонентов: когнитивный (знание своих физических, интеллектуальных, социальных и характерологических качеств), оценочный (самооценка, уровень самопринятия) и поведенческий (субъективное восприятие внешних влияний и потенциальные действия, вытекающие из представлений о себе). В профессиональной сфере формируется ее специфическая подсистема – профессиональная Я-концепция. Этот термин, введенный в научный оборот Дональдом Сьюпером в середине XX века, трактуется

как совокупность представлений человека о себе как о субъекте профессиональной деятельности. Как отмечает С. Т. Джанерьян, это система сопряженных с оценкой представлений, предназначенная для реализации смысловых отношений человека к профессии и обеспечения его самореализации в ней [1].

Позитивная, целостная и реалистичная профессиональная Я-концепция служит внутренним компасом на карьерном пути. Она позволяет личности совершать осознанный и непротиворечивый выбор, ставить адекватные профессиональные цели, отстаивать свои ценностные и смысловые границы в трудовой среде. Человек с развитой профессиональной Я-концепцией не просто занимает должность, а выстраивает карьеру как продолжение своей идентичности, что существенно повышает уровень вовлеченности и удовлетворенности.

В то время как Я-концепция отвечает на вопрос «Кто я в профессии?», самооффективность (концепция, детально разработанная Альбертом Бандурой) дает ответ на вопрос «Смогу ли я?». Это не общая самооценка, а ситуативная уверенность человека в своей способности организовать и выполнить действия, необходимые для достижения конкретного результата в определенной области. Р. М. Фатыхова считает, что высокий уровень самооффективности мобилизует внутренние ресурсы, повышает мотивацию, способствует настойчивости при встрече с препятствиями и снижает тревожность. В профессиональном контексте сотрудник, уверенный в своей эффективности, активнее берется за сложные задачи, проявляет инициативу, рассматривает трудности как вызов, а не как угрозу, и непрерывно ищет возможности для развития компетенций [4, с. 204].

Влияние этих конструктов на карьеру носит не аддитивный, а синергетический и циклический характер. Они находятся в состоянии постоянной динамической взаимосвязи, образуя восходящую или нисходящую психологическую спираль.

Четкая Я-концепция помогает сориентироваться в мире профессий и выбрать направление, соответствующее способностям и ценностям. Высокая самооффективность, в свою очередь, придает смелости для входа на рынок труда, прохождения конкурсных отборов и активного поиска «своего» места. Молодой специалист с таким ресурсом легче адаптируется, быстрее обучается и не боится проявить себя.

На этапе профессионального роста и развития взаимосвязь проявляется наиболее ярко. Позитивная профессиональная Я-концепция («Я – грамотный специалист») служит основой для формирования общей самооффективности в профессиональной сфере. Эта общая уверенность, в свою очередь, проецируется на конкретные задачи («Я могу успешно провести эти сложные переговоры»). Успешный опыт, достигнутый благодаря высокой самооффективности, становится мощной обратной связью, которая укрепляет и уточняет позитивную Я-концепцию. Этот восходящий виток спирали ведет к расширению карьерных амбиций, готовности брать на себя больше ответственности и смелости в освоении новых горизонтов.

В современном мире, где линейные карьеры уступают место гибким и нелинейным траекториям, значение этих качеств становится критическим. Человек с устойчивой Я-концепцией, понимающий свои устойчивые ядра и адаптивные периферии, и развитой самооффективностью, верящий в свою способность научиться новому, гораздо легче переживает профессиональные трансформации, смену ролей или необходимость карьерного поворота. Он воспринимает изменения как поле для возможностей, а не как угрозу идентичности [3, с. 62].

Обратный, нисходящий сценарий запускается при хронических неудачах, особенно если они интерпретируются как следствие личной некомпетентности. Это подрывает самооффективность, что ведет к избеганию сложных задач, снижению усилий и новым неудачам. Этот опыт деформирует Я-концепцию в негативную сторону, что может привести к выученной беспомощности, профессиональному выгоранию и застою в карьере.

Осознание взаимосвязи между профессиональной самоидентичностью и самооффективностью позволяет разрабатывать целостные подходы в карьерном консультировании, коучинге, управлении талантами и личном развитии. Эффективные стратегии должны одновременно ориентироваться на два ключевых направления: развитие и гармонизацию профессиональной Я-концепции через методы глубокой рефлексии, осознания сильных сторон, ценностей и формирования профессионального нарратива с использованием техник рефлексивных дневников, карьерного картирования, ценностного анализа и психометрической диагностики; и целенаправленное культивирование самооффективности, основанное на опыте мастерства (создание условий для успеха через усложнение задач, разбиение целей, ресурсы), опыте наблюдения (ролевые модели, истории успеха), социальном убеждении (конструктивная обратная связь) и управлении психологическим и эмоциональным настроем (техники управления стрессом и регуляции эмоционального состояния).

В заключение стоит отметить, что Я-концепция и самооффективность выступают не пассивными спутниками, а активными архитекторами карьерной реальности человека. Они формируют карьерные устремления, определяют уровень притязаний, энергетику и настойчивость в достижении целей, а также психологическую устойчивость на меняющемся рынке труда. В условиях современной неопределенности и необходимости обучения на протяжении всей жизни эти внутренние ресурсы становятся критически важным личностным капиталом. Задача общества, организаций и системы образования – создавать поддерживающую среду, которая через предоставление равных возможностей, честной обратной связи, моделей для подражания и доступа к развивающим практикам будет способствовать формированию у людей реалистично-позитивной Я-концепции и устойчивой веры в собственную эффективность. Это позволит каждому индивиду не просто реагировать на обстоятельства, а сознательно и осмысленно выстраивать уникальную, соответствующую его потенциалу и приносящую удовлетворение, карьерную траекторию.

Список литературы

1. Джанерьян С. Т. Структура типов профессиональных Я-концепций // Российский психологический журнал. 2005. № 3. С. 1–15.
2. Дьяченко Е. В. Самосознание в профессиональной жизни человека. Екатеринбург, 2020. 260 с.
3. Езова С. А. Методики профессиональной Я-концепции у будущих библиотекарей // Библиотека и культурное пространство региона : сборник научных работ. Пермь : ПГИК, 2023. С. 115–118.
4. Фатыхова Р. М. Влияние профессионально-педагогической мотивации на развитие самоэффективности личности будущего педагога // Традиции и инновации в национальных системах образования : сборник научных работ. Уфа : БГПУ, 2020. Т. I. С. 204–208.

УДК 69.059.4

НЕМАТЕРИАЛЬНАЯ МОТИВАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ВОВЛЕЧЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА

А. С. Недашковская, Е. В. Гаврилова (научный руководитель)

*Донецкий институт управления –
филиал Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации
(г. Донецк, Россия)*

В статье подчеркивается важность повышения вовлеченности персонала для эффективной реализации задач, стоящих перед организацией. Анализируются особенности нематериальной мотивации и ее влияние на повышение вовлеченности сотрудников. Рассматриваются принципы разработки программы нематериальной мотивации. Акцент делается на персонализации мотивационных инструментов.

Ключевые слова: *система мотивации, материальное стимулирование, нематериальная мотивация, вовлеченность персонала, виды нематериальной мотивации, персонализированный подход.*

The article highlights the importance of increasing employee engagement for the effective implementation of organizational tasks. It analyzes the specifics of non-material motivation and its impact on enhancing employee engagement. The principles of developing a non-material motivation program are considered. Emphasis is placed on the personalization of motivational tools.

Keywords: *motivation system, material incentives, non-material motivation, employee engagement, types of non-material motivation, personalized approach.*

В условиях растущей конкуренции за квалифицированные кадры, нематериальная мотивация становится ключевым фактором, наряду с материальным стимулированием. Ориентация сотрудников на самореализацию определяет необходимость внедрения эффективных систем нематериальной мотивации, направленных на повышение их вовлеченности и производительности труда, которая является основным критерием оценки мотивированности. Мотивация персонала – важнейший фактор эффективности и устойчивого развития организации, формирующий стремление к достижению целей.

Важным аспектом системы управления персоналом является повышение вовлеченности – ключевого элемента, способствующего эффективной реализации задач сотрудниками через перевыполнение возложенных функций, применение дополнительных усилий, приверженность целям и ценностям организации и заинтересованность в достижении высоких бизнес-показателей.

Вовлеченность персонала можно рассматривать как более развитую форму трудовой мотивации, зависящую от следующих факторов:

- предпосылки вовлеченности: личностные особенности, стиль руководства, климат в коллективе, система стимулов и условия труда;
- проявления вовлеченности: преданность организации, увлеченность работой, вовлеченность в процесс, энергичность, лояльность к организации, социальная активность;
- результаты вовлеченности: дисциплина, производительность, удовлетворенность, отношение к организации, благополучие, лояльность потребителей.

Практика показывает, что вовлеченные сотрудники чаще проявляют инициативу, работают продуктивнее и остаются лояльными к организации. Кроме того, они чаще других применяют инновационные подходы к решению проблем.

Термин «вовлеченность персонала» можно рассматривать в трех направлениях:

- 1) вовлеченность в работу – степень увлеченности работой и удовлетворенности обязанностями, где важны уровень оплаты, условия труда и наличие социального пакета;
- 2) вовлеченность в организацию – ощущение принадлежности к коллективу, понимание ценностей и культуры, стремление участвовать в развитии;
- 3) вовлеченность в результат – степень ответственности за результаты и стремление доводить задачи до установленного срока, улучшать процессы и повышать производительность.

Д. М. Багова отмечает, что в последние годы коммерческие организации и их подразделения проявляют высокий интерес к формированию высокого уровня вовлеченности, поскольку это напрямую влияет на доходность и конкурентоспособность [1, с. 74].

Важным фактором, способствующим повышению вовлеченности персонала, является нематериальная мотивация, которая проявляется через стимулирующее воздействие на работников без вовлечения денежных средств. Именно этот вид мотивации в настоящее время считается наиболее востребованным. К. В. Федина выделяет следующие ключевые особенности данного вида:

- 1) нематериальная мотивация является компонентом общей системы мотивации, дополняя материальные стимулы и обеспечивая синергетический эффект;
- 2) по характеру воздействия она носит отложенный эффект: нерегулярное повышение оплаты или чрезмерная перегрузка сотрудников часто сводят на нет эффект от материальных стимулов. Однако сбалансированная нагрузка

в сочетании со справедливой оплатой и грамотно подобранными нематериальными стимулами позволяет достичь максимальных бизнес-результатов;

3) нематериальная мотивация выполняет в основном стабилизирующую функцию, закрепляя в организации наиболее ценных сотрудников, а мотивационная среда на ее основе реально стимулирует персонал к активной работе и полной отдаче;

4) она включает широкий комплекс элементов организационной культуры – ценности, нормы, артефакты и т. п.;

5) характерной чертой нематериальной мотивации является персонифицированный подход – ориентирование на индивидуальные мотивы конкретного сотрудника. Это, однако, может усложнять построение механизма мотивации, так как для каждого коллектива нужна своя уникальная схема, учитывающая личные особенности и скрытые мотивы работников;

6) применение конкретных методов нематериальной мотивации может не полностью переноситься на другую организацию, поскольку требуется проработка мотивов, лежащих в основе трудовой активности;

7) при эффективном использовании элементов нематериальной мотивации возможно повысить заинтересованность сотрудников при экономии денежных ресурсов организации [2, с. 108–109].

Мотивация сотрудников в организации условно делится на две группы: материальную и нематериальную. Суть материального стимулирования проста – это денежные поощрения: повышение оклада, премии и аналогичные меры. Нематериальная мотивация, напротив, не предполагает прямых выплат и затрагивает иные аспекты поведения и отношения сотрудников: она может действовать эффективнее в долгосрочной перспективе и порой становится ключевым фактором повышения результативности.

С точки зрения теории Маслоу материальные вознаграждения удовлетворяют в первую очередь базовые потребности, из-за чего их влияние чаще носит кратковременный характер. Нематериальные же стимулы полезны для удержания работников на более продолжительный период, так как адресуют высшие потребности: самореализацию, потенциал, самооценку и уважение со стороны коллег. Правильно применяемая нематериальная мотивация может отразиться на следующих аспектах: качестве работы отдельных сотрудников и работы подразделений в целом; уровне производительности труда; рентабельности предприятия; развитии и успехе компании.

От того, насколько грамотно выстроена нематериальная программа, зависит не только эффективность отдельных сотрудников, но и устойчивость всей организации.

Можно выделить следующие виды нематериальной мотивации:

1. Социальная мотивация. Примеры включают медицинское страхование, организованные курсы повышения квалификации и иные образовательные программы. Значимым фактором является открытость в вопросах карьерного роста: руководитель ясно и прозрачно объясняет, за какие достижения и в какие сроки предоставляются возможности продвижения.

2. Психологическая мотивация. Эта форма требует внимания к качеству общения: уважение, понимание личных потребностей сотрудников и соблюдение должной дистанции. Руководитель, демонстрирующий личный пример, может эффективно мотивировать команду, при этом затрат на материальные ресурсы требуется минимально.

3. Моральная мотивация. Она строится на реальном ощущении сотрудником своей ценности и справедливой оценке труда. Поощрения могут быть как материальными, так и нематериальными. Примером служат публичное признание достижений, официальные церемонии вручения грамот и знаков отличия.

4. Организационная мотивация. Здесь речь идет об условиях труда и инфраструктуре: удобство рабочих мест, зон отдыха, столовых, возможно, спортивных объектов. Хотя такие мероприятия требуют затрат, они не приводят к прямым выплатам сотрудникам и улучшают общую атмосферу на рабочем месте.

Как правило, нематериальная мотивация требует учета индивидуальных особенностей и профиля сотрудников. Не существует единого подхода: потребности будут различаться по возрасту, семейному положению, интересам и образовательному уровню. Например, молодые родители могут больше ценить дополнительные оплачиваемые дни отдыха или гибкость графика, тогда как пожилым сотрудникам может быть важнее расширенный отпуск и санаторно-курортное направление за счет компании.

Поэтому при корректной разработке программы нематериальной мотивации важно учитывать следующие принципы:

- программа должна быть ориентирована на наиболее значимые направления деятельности всей организации;
- она должна охватывать всех сотрудников, а не реализовывать лишь точечное поощрение лучших;
- программа должна быть динамичной: регулярно обновляться и адаптироваться к требованиям руководства и сотрудников;
- следует применять схему группирования сотрудников по устойчивым мотивационным потребностям, чтобы обеспечить более эффективный контроль и охват большей части коллектива.

По мнению Т. А. Дмитриевой, важно, чтобы все виды мотивационных мероприятий оформлялись документально и прозрачно. Прозрачность и открытость такой системы нематериальной мотивации служат дополнительным инструментом стимулирования сотрудников [3, с. 46–48].

Подводя итог, следует отметить, что нематериальная мотивация выходит за рамки оплаты, охватывая условия труда, культуру, возможности роста и признание, поэтому так важна для вовлеченности персонала, продуктивности и развития организации.

Список литературы

1. Багова Д. М. Мотивация и вовлеченность персонала организации: теория и практика управления // Журнал прикладных исследований. 2025. № 8. С. 73–77.

2. Федина К. В. Особенности и структура нематериальной мотивации персонала производственной организации // Межконфессиональная миссия. 2022. № 59. С. 107–118.

3. Дмитриева Т. А. Особенности использования методов нематериальной мотивации персонала в организации // Вопросы науки и образования. 2021. № 23. С. 46–48.

УДК 005.32:005.74

ВЛИЯНИЕ СТИЛЯ ЛИДЕРСТВА НА ФОРМИРОВАНИЕ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ

К. А. Пономаренко, Е. В. Гаврилова

*Донецкий институт управления –
филиал Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации
(г. Донецк, Россия)*

Данная статья посвящена исследованию роли лидерства в формировании корпоративной культуры современных организаций. Анализируется влияние различных стилей лидерства на развитие ценностных ориентиров, норм поведения и взаимоотношений внутри коллектива. Рассматриваются механизмы передачи корпоративных ценностей через поведение руководителей, а также подчеркивается важность согласованности между декларируемыми ценностями и реальными управленческими практиками для формирования устойчивой корпоративной культуры, способной обеспечить долгосрочную конкурентоспособность и развитие организации.

Ключевые слова: корпоративная культура, лидерство, стиль руководства, управление персоналом, организационные ценности.

This article explores the role of leadership in shaping the corporate culture of modern organizations. It analyzes the impact of different leadership styles on the development of values, norms of behavior, and relationships within the organization. The article examines the mechanisms of transmitting corporate values through the behavior of leaders and emphasizes the importance of consistency between declared values and actual management practices in order to create a sustainable corporate culture that can ensure the long-term competitiveness and development of the organization.

Keywords: corporate culture, leadership, management style, human resources management, organizational values.

В современных условиях развития организаций корпоративная культура перестает быть второстепенным элементом управления и все чаще рассматривается как стратегический ресурс, напрямую влияющий на устойчивость бизнеса, мотивацию персонала и конкурентоспособность. При этом важнейшим фактором формирования и трансформации корпоративной культуры выступает лидерство, точнее – стиль лидерства, определяющий способы принятия решений, характер взаимодействия внутри коллектива и систему ценностных ориентиров. Связь между лидерством и культурой организации носит не формальный, а глубинный характер, поскольку именно через поведение лидеров абстрактные нормы и ценности приобретают реальное содержание.

Корпоративная культура в научных исследованиях трактуется как совокупность разделяемых сотрудниками ценностей, норм, моделей поведения

и символов, определяющих специфику внутренней жизни организации и отличающих ее от других [2, с. 45]. При этом культура не возникает стихийно: она формируется под воздействием как внешних условий, так и внутренних управленческих решений, среди которых ведущую роль играет фигура руководителя. Лидер не просто задает формальные правила, но и транслирует определенное отношение к труду, ответственности, инициативе, ошибкам и успехам, тем самым формируя культурное поле организации.

Особое значение имеет то, что стиль лидерства влияет не только на текущую атмосферу в коллективе, но и на долгосрочную устойчивость культурных норм. Как подчеркивают А. О. Мустафаева, А. И. Кузь и А. С. Мустафаева, именно лидер задает вектор развития корпоративной культуры, выступая носителем и интерпретатором ключевых ценностей [1, с. 118]. Через личный пример, систему поощрений и санкций, а также через организацию коммуникаций лидер закрепляет определенные модели поведения, которые со временем воспринимаются как естественные и само собой разумеющиеся.

Рассматривая влияние лидерства на культуру, важно учитывать, что разные стили управления формируют различные культурные модели. Авторитарный стиль, основанный на жестком контроле и вертикали власти, как правило, способствует формированию культуры подчинения, ориентированной на формальное соблюдение правил, минимизацию инициативы и страх допущения ошибок. Такая культура может быть эффективна в условиях кризиса или на этапах жесткой регламентации процессов, однако в долгосрочной перспективе она нередко приводит к снижению мотивации, формированию пассивной позиции сотрудников и росту скрытого сопротивления [4, с. 92].

Демократический стиль лидерства, напротив, способствует формированию культуры участия, в которой ценятся инициативность, открытость и ответственность. При таком подходе сотрудники ощущают свою причастность к принятию решений, что усиливает их идентификацию с организацией и повышает уровень доверия внутри коллектива. Как отмечает А. В. Дронов, корпоративная культура, построенная на принципах участия и сотрудничества, становится важным фактором повышения эффективности управления персоналом [2, с. 51]. Однако демократический стиль требует высокой управленческой зрелости и развитых коммуникативных навыков лидера, поскольку без четких ориентиров свобода может перерасти в размытость ответственности.

Особый интерес представляет трансформационный стиль лидерства, ориентированный не только на достижение текущих целей, но и на развитие сотрудников и самой организации. Такой лидер формирует культуру, основанную на стремлении к изменениям, инновациям и профессиональному росту. А. В. Митенков подчеркивает, что в условиях трансформации системы управления именно культура лидерства становится ключевым элементом успешных организационных преобразований [4, с. 97]. При этом трансформационный лидер воздействует на культуру не директивно, а через вдохновение, формирование смысла и долгосрочного видения.

Важно отметить, что влияние стиля лидерства на корпоративную культуру не является односторонним процессом. Сформировавшаяся культура, в свою очередь, начинает воздействовать на лидеров, ограничивая или, напротив, расширяя их управленческие возможности. Например, в организациях с устойчивой бюрократической культурой даже ориентированный на демократию руководитель сталкивается с сопротивлением изменениям и вынужден адаптировать свой стиль под существующие нормы. Это указывает на диалектический характер взаимосвязи лидерства и культуры, где ни один из элементов не может рассматриваться в отрыве от другого.

Критически оценивая роль лидерства в формировании корпоративной культуры, следует подчеркнуть, что не вся ответственность за культурные проблемы может быть возложена исключительно на руководителя. Нередко культура складывается под влиянием истории организации, отраслевой специфики, внешней среды и профессионального состава коллектива. Однако именно лидер выступает связующим звеном между этими факторами и внутренними управленческими практиками. А. В. Шабельская справедливо указывает, что лидерство является не столько формальной позицией, сколько культурной функцией, определяющей характер взаимодействия людей в организации [3, с. 34].

Особое значение в современных условиях приобретает вопрос соответствия стиля лидерства заявленным ценностям корпоративной культуры. Во многих организациях можно наблюдать разрыв между декларируемыми принципами – ориентацией на клиента, инновационностью, командной работой – и реальным поведением руководителей, основанным на жестком контроле, недоверии и закрытости. Такой диссонанс подрывает доверие сотрудников и приводит к формированию так называемой «двойной культуры», где официальные ценности существуют отдельно от реальных практик. В этом контексте подлинное влияние лидерства на культуру проявляется не в лозунгах, а в повседневных управленческих действиях.

Корпоративная культура, сформированная под влиянием зрелого лидерства, способна стать источником устойчивого развития организации. Как подчеркивает М. П. Сеница, культура не только регулирует поведение сотрудников, но и выступает механизмом адаптации организации к изменениям внешней среды [5, с. 61]. Лидер, осознающий эту функцию культуры, стремится не просто управлять людьми, но и формировать такую среду, в которой сотрудники сами заинтересованы в поддержании эффективных норм и ценностей.

Вместе с тем, чрезмерная ориентация на фигуру лидера может представлять и определенные риски. В организациях, где культура полностью завязана на личность руководителя, смена лидера нередко приводит к разрушению сложившихся норм и кризису идентичности. Это указывает на необходимость формирования институциональной культуры, опирающейся не только на харизму лидера, но и на устойчивые процедуры, традиции и разделяемые коллективом смыслы. Таким образом, задача современного лидера заключается не в том, чтобы стать единственным источником культуры, а в том, чтобы создать условия для ее самостоятельного воспроизводства.

В условиях цифровизации и удаленной занятости влияние стиля лидерства на корпоративную культуру приобретает новые формы. Личное присутствие руководителя все чаще заменяется виртуальными коммуникациями, что усиливает роль символических действий, языка общения и прозрачности управленческих решений. В этих условиях особенно возрастает значение доверия, которое невозможно сформировать исключительно административными методами. Именно стиль лидерства – открытый или закрытый, поддерживающий или контролирующий – становится определяющим фактором культурной устойчивости распределенных команд.

Говоря о влиянии стиля лидерства на корпоративную культуру, невозможно обойти вниманием роль управленческих коммуникаций, поскольку именно через них ценности и нормы культуры переходят из декларативного уровня в практическую плоскость. Стиль лидерства проявляется не только в стратегических решениях, но прежде всего в повседневных формах взаимодействия руководителя с подчиненными: в том, как он ставит задачи, реагирует на ошибки, оценивает результаты и выстраивает обратную связь. Эти, на первый взгляд, частные элементы управленческой деятельности формируют устойчивые ожидания сотрудников относительно допустимого и недопустимого поведения в организации.

Как отмечает А. В. Дронов, корпоративная культура в значительной степени поддерживается через систему управленческих коммуникаций, обеспечивающих согласование интересов, целей и ценностей персонала [2, с. 49]. Если лидер последователен в своих высказываниях и действиях, его стиль становится своего рода культурным ориентиром для коллектива. Напротив, несоответствие между словами и поступками руководителя разрушает доверие и приводит к дезорганизации культурного пространства.

В условиях современных организаций, где возрастает роль горизонтальных связей и проектных команд, значение коммуникативного аспекта лидерства существенно усиливается. Лидер уже не может быть лишь источником распоряжений – он становится модератором смыслов, координатором взаимодействий и носителем ценностных ориентиров. Это требует от руководителя не только управленческой компетентности, но и развитой коммуникативной культуры, без которой невозможно формирование устойчивой и продуктивной корпоративной среды.

Подводя итог, можно утверждать, что стиль лидерства оказывает определяющее влияние на формирование корпоративной культуры организации, задавая ее ценностные ориентиры, нормы поведения и характер взаимодействия между сотрудниками. При этом эффективность данного влияния зависит не только от выбранного стиля, но и от его согласованности с целями организации, ожиданиями персонала и условиями внешней среды. Современный лидер выступает не просто администратором, а архитектором культурного пространства, от качества которого напрямую зависит долгосрочный успех организации.

Список литературы

1. Мустафаева А. О., Кузь А. И., Мустафаева А. С. Роль лидерства в формировании корпоративной культуры организации // Научный вестник Крыма. 2023. № 4. С. 117–121.
2. Дронов А. В. Корпоративная культура в управлении персоналом организации // Управление персоналом. 2024. № 2. С. 44–53.
3. Шабельская А. В. Роль лидерства в формировании корпоративной культуры организации // Путеводитель предпринимателя. 2024. № 3. С. 32–36.
4. Митенков А. В. Лидер и культура лидерства в контексте трансформации системы управления организацией // Экономика и управление: проблемы, решения. 2024. № 6. С. 90–100.
5. Сеница М. П. Роль корпоративной культуры в управлении и развитии организации // Экономика и предпринимательство. 2024. № 8. С. 59–64.

УДК 796

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УЧЕБНОГО ТРУДА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. СРЕДСТВА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В РЕГУЛИРОВАНИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

М. М. Романова, А. М. Стрельников

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В современном мире интеллектуальный труд становится доминирующим, в результате чего складывается парадоксальная ситуация: мозг, являясь главным рабочим органом, испытывает перегрузку, в то время как тело, лишенное достаточной двигательной активности, приходит в состояние упадка. Данная работа посвящена анализу взаимосвязи умственной деятельности и физического состояния человека, а также обоснованию роли средств физической культуры в управлении умственной работоспособностью.

Ключевые слова: учебный труд, интеллектуальная деятельность, умственное утомление, повышение работоспособности, эмоциональное напряжение.

In the modern world, intellectual labor is becoming dominant, as a result of which a paradoxical situation arises: the brain, being the main working organ, is overloaded, while the body, deprived of sufficient motor activity, falls into a state of decline. This work is devoted to the analysis of the relationship between mental activity and the physical state of a person, as well as to the substantiation of the role of physical education in the management of mental performance.

Keywords: educational work, intellectual activity, mental fatigue, increase in efficiency, emotional stress.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью поиска естественных методов регулирования работоспособности в условиях современного образовательного процесса, характеризующегося определенной степенью многоаспектности и динамичности, эмоциональной насыщенностью и малопо-

движным образом жизни. Одним из таких методов выступает физическая культура, которая через двигательную активность напрямую влияет на состояние нервной системы – основу эффективной умственной деятельности. Опираясь на данные психофизиологии, она предлагает научно обоснованные и безопасные способы поддержания работоспособности и сохранения здоровья.

Одной из важнейших характеристик личности является интеллект, а специально организованной и развивающей формой интеллектуальной деятельности является учебный труд, поскольку интеллект проявляется именно в процессе познавательной деятельности [1, с. 16].

Учебный труд характеризуется интенсивной работой с информацией, предъявляющей высокие требования к восприятию, памяти, мышлению и эмоциональной сфере, что делает его крайне продолжительным и энергозатратным [2, с. 101–102].

С точки зрения психофизиологии, учебный труд и интеллектуальная деятельность имеют следующие характерные особенности [3, с. 33–34]:

1. Требуют большего напряжения центральной нервной системы ввиду характерных для интеллектуальной деятельности современных условий – ускоренного темпа, резкого увеличения объема и разнородности информации, дефицита времени для принятия решений.

2. Обычно умственная работа сопровождается малой подвижностью, причем с ростом умственной нагрузки более выраженным становится и общее мышечное напряжение. К концу учебного дня у студентов, избегающих физической активности, в большей мере наблюдается снижение функциональных возможностей центральной нервной системы.

Работоспособность, как социально-биологическое свойство человека, напрямую влияет на скорость, глубину и устойчивость усвоения знаний в учебном труде. Эта способность выполнять мотивированную деятельность в заданных рамках заданного времени и параметров эффективности зависит от множества взаимодействующих факторов – внутренних (здоровье, наследственность, темперамент, мотивация и эмоциональное состояние) и внешних (режим дня, питание, освещенность, температура воздуха и уровень шума в помещении и т. д.) [5, с. 7].

Естественной реакцией на интенсивный и длительный процесс учебной деятельности становится закономерное снижение работоспособности и наступление утомления – состояния организма, возникающего при работе в условиях недостатка восстановления (отдыха) [7, с. 74]. Этот процесс играет защитную роль, сигнализируя о риске перенапряжения.

Умственное утомление представляет собой снижение эффективности интеллектуальной деятельности на физиологическом уровне и является следствием того, что мозг человека, обладая высокой компенсаторной способностью, может долго работать с перегрузкой, не проявляя явных признаков истощения.

Большое значение для борьбы с умственным утомлением и повышения работоспособности имеют физические упражнения, так как мышечная работа генерирует мощный поток нервных импульсов, стимулирующих и поддерживающих активность мозга [7, с. 76].

Исследования показывают, что ключевую роль в укреплении здоровья и повышении общей работоспособности играют не любые физические нагрузки, а упражнения на выносливость аэробного характера. Одним из видов физической культуры, не связанных с большой физической нагрузкой, является физическая рекреация, предполагающая упрощенные формы активности [6, с. 83]. Такие циклические упражнения, как оздоровительная ходьба, легкий бег, плавание, туризм, лыжные прогулки или подвижные игры задействуют крупные мышечные группы в течение продолжительного времени.

К «малым формам» физической культуры в режиме учебного труда студентов относятся утренняя гигиеническая гимнастика, физкультурная пауза, физкультминуты, микропаузы (позотонические упражнения) (рис.).



Рис. Комплекс позотонических упражнений [5]

Таблица содержит основные средства физической культуры в регулировании работоспособности и их характеристику.

Таблица

Средство физической культуры	Длительность, количество упражнений	Примеры упражнений	Эффект
Утренняя гигиеническая гимнастика	6–9 упражнений в течение 10–15 минут после пробуждения до принятия пищи	Упражнения, направленные на развитие всех групп мышц и гибкости, дыхательные упражнения, упражнения с различными предметами (скакалкой, резиновым жгутом или мячом)	Приведение организма в работоспособное состояние, активизация обмена веществ и быстрое удаление продуктов распада, накопившихся за ночь, укрепление дыхательной, нервной, сердечно-сосудистой систем

Продолжение таблицы

Физкультурная пауза	5–6 упражнений в течение 5–10 минут во время обеденного перерыва каждые 2–2,5 часа	Подтягивания, выпады, прыжки или приседания, упражнения для мышц туловища, рук, ног, маховые движения, упражнения на расслабление мышц рук, на внимание	Восстановление работоспособности в результате смены вида деятельности, снятие статического напряжения, улучшение кровообращения
Физкультминутка	2–3 упражнения в течение 1–2 минут каждые 2–2,5 часа	Распрямление спины, отведение спины назад, наклоны, повороты, маховые движения	Снятие мышечного и умственного утомления, предупреждение нарушения осанки и повышение внимания
Аэробные нагрузки	2–3 раза в неделю по 30–60 минут вечером после учебы	Упражнения циклического характера: бег, плавание, ходьба на лыжах, езда на велосипеде и т. д.	Развитие общей выносливости, уровня общей умственной работоспособности и улучшение памяти, укрепление сердечно-сосудистой системы
Дыхательная гимнастика	2–3 минуты в моменты стресса, при сильном умственном утомлении	Глубокое диафрагмальное дыхание, ритмичное дыхание с удлиненным выдохом, задержка дыхания	Активизация внутриклеточного давления, увеличение количества кислорода в крови, расслабление

Помимо прочего, к важным средствам физической культуры относятся также оздоровительные силы природы (солнце, воздух, вода) и соблюдение гигиенических норм – правильного режима работы и отдыха, питания и здорового образа жизни в целом [9, с. 28].

Таким образом, понимание психофизиологических основ учебного и интеллектуального труда становится фундаментальной задачей для сохранения здоровья и повышения работоспособности человека, а целенаправленное использование физической культуры приобретает все большую ценность как эффективное средство регулирования работоспособности.

Список литературы

1. Вандышева О. Д., Вандышев В. И. Взаимосвязь величины двигательной активности и эмоционального состояния в структуре учебной деятельности. Челябинск : ЮУТУ, 2024. 50 с.
2. Зайцева И. П. Физическая культура и спорт. М. : Ай Пи Ар Медиа, 2023. 455 с.
3. Петраков М. А. Физическая культура и спорт. Брянск : БГАУ, 2023. 105 с.
4. Даутов Д. Д., Мишин А. С., Сапаров Б. М., Шинкарьук Л. А., Джалиев И. М. Канев П. Н. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности, средства физической культуры в регулировании работоспособности // Молодежь и наука. 2020. № 11. С. 1–4.

5. Шамшина Н. В., Голякова Е. В., Гаврилова Е. А. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности. Тамбов : ТГТУ, 2010. 40 с.

6. Крамской С. И., Амельченко И. А., Кутергин Н. Б. Теоретические основы дисциплины «Физическая культура и спорт» для студентов вуза. Белгород : БГТУ, ЭБС АСВ, 2022. 236 с.

7. Зюкин А. В., Кунарев В. С., Дитятин А. Н. Физическая культура и спорт. СПб. : РГПУ, 2019. 372 с.

8. Колтошова Т. В., Шевелева И. Н., Мельникова О. А. Физическая культура и спорт. Омск : ОмГТУ, 2020. 169 с.

9. Суханов В. М., Крюкова О. Н., Курченков А. А., Пауков А. А. Физическая культура. Воронеж : ВГУИТ, 2023. 84 с.

УДК 130.2:316.454.3

СОВРЕМЕННЫЙ СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЙ ДИСКУРС ИДЕНТИЧНОСТИ: АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ФЕНОМЕНА

И. В. Сабирзянова

*Донецкий институт управления –
филиал Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации
(г. Донецк, Россия)*

Идентичность – феномен, достаточно широко представленный в современных социальных дискурсах – политическом, психологическом, культурологическом, социологическом, философском, где рассматривается как важнейший аспект, определяющий личность в ее своеобразии и неповторимости, как самоидентификация, самоопределение, смысл жизни и ценность. Идентичность не только определяет личность, но это еще и культурный код, ДНК, сопричастность месту и времени, дате и событию. В современном мире размытых границ и стремительно расширяющихся фронтиров крайне важен вопрос сохранения культурных традиций и традиционных ценностей, что позволит аккумулировать и не растерять себя в бесконечном информационном потоке турбулентного социума.

Ключевые слова: *идентичность, социальная динамика, ценности, аксиологический подход, управление ценностями, культура, социальное конструирование, социально-философский дискурс.*

Identity is a phenomenon that is widely represented in modern social discourses, including political, psychological, cultural, sociological, and philosophical discourses, where it is viewed as a crucial aspect that defines an individual's uniqueness and distinctiveness, as well as their self-identification, self-determination, and sense of purpose and value. Identity not only defines an individual but also serves as a cultural code, DNA, and a connection to place, time, date, and events. In today's world of blurred borders and rapidly expanding frontiers, it is crucial to preserve cultural traditions and values in order to maintain and not lose oneself in the endless information flow of a turbulent society.

Keywords: *identity, social dynamics, values, axiological approach, value management, culture, social construction, and socio-philosophical discourse.*

«Если в классической философии смысловая нагрузка понятия “идентичность” более тяготеет к личностному уровню институализации: как поиск оснований самоидентификации у Дж. Локка, Дж. Беркли, Д. Юма, И. Канта, Г. В. Ф. Гегеля, в философии марксизма; то в исследовательском поле современной философии понятие перемещается в социальный контекст (как выявление и изучение социально-культурных оснований, условий, предпосылок и механизмов самоидентификации и коллективной идентификации), становится аналогом коллективного» [1, с. 326]. Являясь одной из ключевых категорий социально-философского дискурса, идентичность определяет взаимодействие и социальные отношения в современном обществе, следовательно, ее можно определить как совокупность характеристик и атрибутов, которые определяют индивида или группу и делают их уникальными.

В рамках социально-философского дискурса существует несколько основных подходов к пониманию идентичности. Один из них основан на представлении ее как статического и непреложного феномена [2], где идентичность определяется фиксированными чертами, такими как национальность, раса, пол, класс и т. д. Индивиды и группы идентифицируются и описываются исходя из этих особенностей, их роль и позиция в обществе задаются заранее и практически неизменны.

Второй подход, получивший широкое признание и большую популярность в последние десятилетия, связан с представлением об идентичности как о динамическом и изменчивом процессе. Согласно этому подходу, идентичность формируется и развивается на основе социокультурного контекста, взаимодействия с другими людьми и социальными группами [2, 3], и, в этом случае, рассматривается как результат постоянного переосмысления и конструирования самого себя в соответствии с изменяющимися обстоятельствами. Идентичность становится гибкой и контекстуальной, а индивиды и группы могут ее самостоятельно определять в процессе поиска смысла и самоопределения, что свидетельствует об аксиологических основаниях феномена. Идентичность и ценности тесно связаны между собой. Первая формируется через социальные процессы и взаимодействие с социокультурной средой, в то время как ценности определяются убеждениями и принципами, которые ориентируют личность в выборе и принятии решений. В свою очередь, ценности влияют на выборы и поведение, а также помогают формировать и выражать идентичность. Следует учитывать, что связь между идентичностью и ценностями может быть динамической и изменяться в разных контекстах.

Важным аспектом понимания идентичности является признание ее многомерности и сложности. Понятие включает в себя не только социокультурные факторы, но также политические, религиозные, гендерные и сексуальные аспекты. Каждый индивид и каждая группа имеют свою уникальную идентичность, которая может быть сформирована взаимодействием множества факторов и контекстов. Современные авторы отмечают, что нередко индивиды и группы сталкиваются также с предвзятыми мнениями и ожиданиями,

основанными на стереотипах, которые могут ограничивать их возможности и свободу самовыражения [4]. Борьба с такими стереотипами и уважение к разнообразию идентичностей становятся важными составляющими социальных дискурсов. Также, в контексте глобализации существует опасность, что малые народы могут подвергаться давлению и ассимиляции под влиянием доминирующих культурных моделей. Это может привести к потере уникальных аспектов идентичности и созданию гомогенизированных обществ. Сохранение и уважение культурного многообразия является важным аспектом сохранения и поддержки идентичностей в современном социуме.

Ныне общество все более осознает значение признания и уважения различных идентичностей. Это проявляется в стремлении к построению инклюзивных и толерантных обществ, где каждый может свободно выражать и развивать свою идентичность без страха или дискриминации. Признание разнообразия идентичностей способствует укреплению социальной солидарности и содействует развитию гармоничных отношений между людьми различных культур, национальностей и мировоззрений [5, с. 29].

Методология исследования идентичности является важным инструментом для изучения и понимания феномена в современном обществе. Комбинирование различных теоретических подходов и методологий позволяет проводить более глубокий и всесторонний анализ идентичности, учитывая ее сложность и контекстуальность. Интеграция качественных и количественных методов способствует получению более полной картины идентичности и выявлению связей и закономерностей, которые могут быть незамечены при использовании отдельных методов. Однако необходимо учитывать этические аспекты при проведении исследований идентичности, обеспечивать конфиденциальность и уважение к участникам исследования.

Идентичность часто становится политическим инструментом и площадкой для конфликтов. Этнические, религиозные или национальные идентичности могут использоваться в политических целях, что может привести к социальным разделениям и конфликтам. Необходимо находить баланс между признанием и уважением различных идентичностей и построением общества, основанного на справедливости и равноправии.

Развитие цифровых технологий и социальных медиа формирует пространство новых вызовов в деле формирования идентичности. ИИ, онлайн-игры и виртуальная реальность позволяют людям создавать и экспериментировать с альтернативными идентичностями, что может привести к проблемам с поддельными идентичностями, цифровым моббингом и потере связи с реальной жизнью. Важно развивать цифровую грамотность, чтобы учить людей использовать цифровые инструменты для выражения своей идентичности в положительном и конструктивном контексте.

Таким образом, идентичность в современном обществе представляет сложную проблему, требующую глубокого понимания и анализа, ибо, будучи динамичной конструкцией сопряжена с различными вызовами и проблемами, такими как диспозиция различных аспектов идентичности на уровне личности

как внутренний конфликт самовыражения и самоидентификации, так и вне, испытывая агрессивное влияние медиа на формирование идентичности. Тем не менее, современное общество также предлагает новые перспективы и возможности для формирования и выражения идентичности, способствуя расширению проблемных полей феномена в рамках смежных социальных дискурсов.

Список литературы

1. Сабирзянова И. В. Архетипические основания этнонациональной идентичности // Гуманитарный вестник (Горловка). 2017. № 3-2. С. 325–330.
2. Бучек А. А. Грани идентичности. Петропавловск-Камчатский : КамГУ, 2014. 187 с.
3. Микляева А. В., Румянцева П. В. Социальная идентичность личности: содержание, структура, механизмы формирования. СПб. : РГПУ, 2008. С. 8–47.
4. Агафонова Е. Е. Анализ проблемы идентичности в постмодернистском феминизме. М., 2010. 170 с.
5. Губогло М. Н. Идентификация идентичности: Этносоциологические очерки. М. : Наука, 2003. 763 с.

УДК 364.04

РОЛЬ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ И САМОРЕГУЛЯЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЫ

Ю. В. Сорокатая, О. Р. Чугрина

Донецкий институт управления –

филиал Российской академии народного хозяйства

и государственной службы при Президенте Российской Федерации

(г. Донецк, Россия)

В статье рассматривается значение стрессоустойчивости и саморегуляции как личностных ресурсов специалистов социальной работы в контексте обеспечения их профессиональной безопасности. Анализируются особенности профессиональной деятельности социальных работников, связанные с высоким уровнем эмоционального напряжения и риском профессионального выгорания. Обосновывается роль навыков саморегуляции и стрессоустойчивости в профилактике профессиональных деформаций и сохранении эффективности трудовой деятельности.

Ключевые слова: *профессиональная безопасность, стрессоустойчивость, саморегуляция, социальная работа, безопасность жизнедеятельности.*

The article examines stress resistance and self-regulation as key personal and professional resources for ensuring the professional safety of social work specialists. The relevance of the study is justified by the high emotional intensity and social responsibility of professional activity. It is shown that the development of stress resistance and self-regulation skills contributes to reducing the risks of professional burnout and forming a safe system of professional life activity.

Keywords: *professional safety, stress resistance, self-regulation, social work, life safety.*

Профессиональная деятельность специалистов социальной работы относится к числу социально значимых и одновременно психологически напря-

женных видов труда. Социальные работники регулярно сталкиваются с проблемами клиентов, находящихся в трудной жизненной ситуации, что сопровождается высокой эмоциональной вовлеченностью, ответственностью и риском негативного психологического воздействия.

Современные условия развития социальной сферы характеризуются ростом социальной напряженности, увеличением объема профессиональных задач и ограниченностью ресурсов. В результате деятельность социальных работников сопровождается постоянным психоэмоциональным напряжением, способным негативно отражаться на их психологическом состоянии и профессиональной эффективности.

В данной связи особую актуальность приобретает проблема обеспечения профессиональной безопасности специалистов социальной работы. Под профессиональной безопасностью понимается система условий, направленных на сохранение физического, психического и эмоционального благополучия специалиста, а также поддержание его работоспособности и качества профессиональной деятельности.

Важнейшую роль в системе профессиональной безопасности играют стрессоустойчивость и способность к саморегуляции, выступающие в качестве ключевых личностных ресурсов.

Постоянное взаимодействие с социально уязвимыми категориями населения, необходимость принятия ответственных решений в условиях дефицита времени и ресурсов, высокая эмоциональная включенность создают повышенную стрессовую нагрузку. В этих условиях особую актуальность приобретает проблема обеспечения профессиональной безопасности специалистов социальной работы, важнейшими компонентами которой выступают стрессоустойчивость и саморегуляция [1].

Современные исследования подчеркивают, что профессиональная безопасность включает не только физическую и правовую защищенность работника, но и сохранение его психического здоровья, эмоционального благополучия и профессиональной эффективности. Стрессоустойчивость и развитые навыки саморегуляции позволяют специалисту адаптироваться к сложным условиям деятельности, снижать негативное влияние профессиональных стрессоров и предотвращать развитие профессиональной деформации.

Одним из ключевых факторов профессиональной безопасности специалистов социальной работы выступает стрессоустойчивость. Под стрессоустойчивостью понимается способность личности сохранять работоспособность, эмоциональное равновесие и адекватность поведения в условиях длительного или интенсивного стрессового воздействия. Недостаточный уровень стрессоустойчивости может приводить к снижению профессиональной эффективности, росту конфликтности и развитию эмоционального выгорания.

Не менее важную роль в обеспечении профессиональной безопасности играет саморегуляция. Саморегуляция представляет собой систему внутренних механизмов, обеспечивающих управление эмоциональным состоянием,

поведением и психическими процессами в профессиональной деятельности. Для специалистов социальной работы навыки саморегуляции позволяют контролировать эмоциональные реакции, предотвращать накопление негативных переживаний и поддерживать психологическую устойчивость [3].

В условиях высокой социальной и эмоциональной нагрузки стрессоустойчивость и саморегуляция выступают взаимосвязанными ресурсами профессиональной деятельности. Развитие данных качеств способствует снижению уровня профессионального стресса, повышению удовлетворенности трудом и сохранению психического здоровья специалистов.

Особое значение приобретает целенаправленное формирование стрессоустойчивости и саморегуляции в процессе профессиональной подготовки и повышения квалификации социальных работников. Использование психологических тренингов, методов рефлексии и техник эмоциональной саморегуляции позволяет повысить уровень профессиональной безопасности и снизить риск профессиональных деформаций.

Стрессовые факторы в профессиональной деятельности социальных работников. Профессиональная среда социальной работы характеризуется высокой степенью неопределенности и эмоциональной напряженности. К основным стрессогенным факторам относятся: постоянный контакт с людьми, находящимися в кризисных жизненных ситуациях; высокая ответственность за судьбы клиентов; эмоциональное сопереживание и риск вторичной травматизации; конфликтные ситуации; высокая нагрузка при ограниченных ресурсах; недостаточная социальная и материальная поддержка со стороны общества и государства [2].

Длительное воздействие указанных факторов может приводить к хроническому стрессу, снижению мотивации, развитию синдрома эмоционального выгорания, а также к ухудшению психического и соматического здоровья специалистов. В этой связи формирование стрессоустойчивости выступает необходимым условием профессиональной безопасности и устойчивости личности специалиста социальной работы.

Стрессоустойчивость как ресурс профессиональной безопасности. Стрессоустойчивость рассматривается как интегративное качество личности, выражающее способность эффективно противостоять стрессовым воздействиям, сохранять эмоциональное равновесие и продуктивность деятельности в сложных условиях. Для специалистов социальной работы стрессоустойчивость является не врожденным, а в значительной степени формируемым качеством, зависящим от уровня профессиональной подготовки, личностных особенностей и условий профессиональной среды.

Высокий уровень стрессоустойчивости способствует снижению уровня тревожности, повышению уверенности в собственных профессиональных возможностях, формированию адекватных стратегий совладания со стрессом. Это, в свою очередь, обеспечивает устойчивость профессионального

поведения, снижает риск ошибок и способствует сохранению качества оказываемой социальной помощи.

Роль саморегуляции в профессиональной деятельности социальных работников. Саморегуляция представляет собой систему психических процессов и механизмов, обеспечивающих управление собственным поведением, эмоциями и состояниями в процессе деятельности. В профессиональной деятельности социальных работников саморегуляция проявляется в умении осознавать свое эмоциональное состояние, контролировать негативные эмоции, рационально распределять силы и ресурсы, а также своевременно восстанавливать психоэмоциональное равновесие.

Развитые навыки саморегуляции позволяют специалистам социальной работы эффективно справляться с эмоциональными перегрузками, предотвращать накопление стресса и снижать вероятность профессионального выгорания. К основным компонентам саморегуляции относятся целеполагание, планирование деятельности, самоконтроль, самокоррекция и рефлексия. Их целенаправленное развитие способствует повышению профессиональной надежности и безопасности специалиста.

Пути формирования стрессоустойчивости и саморегуляции. Формирование стрессоустойчивости и саморегуляции должно осуществляться системно и включать как индивидуальный, так и организационный уровни. На индивидуальном уровне важную роль играют психологическое просвещение, развитие навыков эмоциональной регуляции, обучение методам релаксации, самоподдержки и конструктивного совладания со стрессом. Эффективными являются тренинги личностного роста, программы профилактики эмоционального выгорания, а также регулярная психологическая поддержка специалистов [5].

На организационном уровне необходимо создание благоприятной профессиональной среды, снижение чрезмерных нагрузок, развитие корпоративной культуры поддержки, обеспечение возможностей профессионального роста и повышения квалификации. Комплексный подход к развитию стрессоустойчивости и саморегуляции способствует укреплению профессиональной безопасности и повышению качества социальной работы.

Таким образом, стрессоустойчивость и саморегуляция являются важнейшими личностно-профессиональными ресурсами обеспечения профессиональной безопасности специалистов социальной работы. Их развитие способствует снижению негативного влияния профессионального стресса, предупреждению эмоционального выгорания и формированию устойчивой системы профессиональной жизнедеятельности.

Включение элементов формирования стрессоустойчивости и саморегуляции в систему профессиональной подготовки и повышения квалификации специалистов социальной сферы может рассматриваться как одно из приоритетных направлений обеспечения безопасности жизнедеятельности в социальной сфере.

Список литературы

1. Бодров В. А. Психологический стресс и профессиональная надежность специалиста // Психологический журнал. 2016. Т. 37, № 4. С. 45–56.
2. Водопьянова Н. Е. Профессиональный стресс и эмоциональное выгорание специалистов социальной сферы // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия: Психология. 2018. Т. 8, № 2. С. 112–121.
3. Климов Е. А. Психологические основы профессиональной деятельности и профессиональной безопасности // Вопросы психологии. 2017. № 6. С. 3–14.
4. Холостова Е. И. Профессиональные риски и безопасность деятельности специалистов социальной работы // Социальная работа. 2019. № 4. С. 18–24.
5. Леонова А. Б., Кузнецова А. С. Саморегуляция функциональных состояний в профессиональной деятельности // Психология труда и организационная психология. 2020. Т. 5, № 1. С. 67–79.

УДК 796.011.1

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В СИСТЕМЕ МЕР ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ И ФОРМИРОВАНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

А. М. Стрельников, М. А. Кудрявцева

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассматривается роль систематической физической активности как базового элемента первичной профилактики широкого спектра заболеваний и укрепления соматического и психического здоровья населения. Делается вывод о необходимости популяризации научно обоснованных подходов к двигательной активности для снижения заболеваемости и улучшения качества жизни.

Ключевые слова: *физическая культура, спорт, профилактика заболеваний, укрепление здоровья, здоровый образ жизни, двигательная активность, фитнес, физическая подготовка.*

The article examines the role of systematic physical activity as a fundamental element of primary prevention for a wide range of diseases and strengthening the somatic and mental health of the population. The conclusion is made about the need to popularize scientifically based approaches to physical activity to reduce morbidity and improve the quality of life.

Keywords: *physical education, sports, disease prevention, health promotion, healthy lifestyle, physical activity, fitness, physical training*

Современный образ жизни, характеризующийся гиподинамией, информационной перегрузкой и хроническим стрессом, стал одним из ключевых факторов риска развития неинфекционных заболеваний. Среди них сердечно-сосудистые патологии, метаболические нарушения (ожирение, диабет 2-го типа), опорно-двигательные расстройства и ряд психических расстройств приобрели масштабы эпидемии. В этих условиях поиск доступных, эффективных и немедикаментозных методов укрепления здоровья становится приоритетной задачей для общественного здравоохранения и каждого индивидуума.

Физическая культура и спорт представляют собой универсальный инструмент, воздействующий на организм комплексно. Их потенциал выходит далеко за рамки повышения физических кондиций, включая мощное профилактическое и реабилитационное воздействие. Несмотря на декларируемую повсеместно важность здорового образа жизни, отмечается парадоксальное ухудшение физического состояния, особенно среди молодого поколения [1]. Это указывает на разрыв между теоретическим признанием пользы активности и ее практической, систематической реализацией.

Цель данной работы – обобщить современные научные данные о роли физической культуры и спорта в системе профилактики заболеваний и укрепления здоровья, сформулировать практические рекомендации по организации двигательного режима для различных групп населения.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- проанализировать основные физиологические и психосоциальные механизмы оздоровительного воздействия систематической физической активности;
- классифицировать и охарактеризовать основные виды физической активности с точки зрения их профилактической направленности;
- рассмотреть роль образовательных и социальных институтов в формировании культуры здоровья.

Механизмы оздоровительного воздействия физической активности. Позитивное влияние регулярных физических нагрузок на организм является результатом сложного взаимодействия множества взаимосвязанных механизмов.

Кардиореспираторная и метаболическая системы. Аэробные нагрузки (ходьба, бег, плавание, езда на велосипеде) способствуют повышению ударного и минутного объема сердца, укреплению миокарда, увеличению эластичности сосудов и емкости кровеносного русла. Это приводит к улучшению перфузии тканей кислородом и питательными веществами, оптимизации артериального давления и снижению риска атеросклероза. Одновременно активизируются метаболические процессы, повышается чувствительность клеток к инсулину, что является ключевым фактором в профилактике сахарного диабета 2-го типа и метаболического синдрома [2].

Опорно-двигательный аппарат и нейромоторные функции. Силовые и статодинамические упражнения стимулируют синтез белка в мышечных волокнах, повышают минеральную плотность костной ткани, укрепляют связочный аппарат и сухожилия. Это является основой профилактики остеопороза, саркопении (возрастной потери мышечной массы) и снижает риск травм. Координационные виды активности (гимнастика, игровые виды спорта) совершенствуют межмышечную координацию, проприоцепцию и когнитивно-двигательные связи, что важно для поддержания функциональной независимости в пожилом возрасте.

Нейроэндокринная и иммунная системы. Физическая нагрузка выступает управляемым стрессором, тренирующим адаптационные системы организма.

Регулярная активность нормализует работу гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, снижая базальный уровень кортизола – гормона хронического стресса. Одновременно происходит выброс эндорфинов и эндоканнабиноидов, что субъективно улучшает настроение и повышает устойчивость к психоэмоциональным нагрузкам. Умеренные нагрузки также мобилизуют иммунную систему, повышая активность макрофагов и Т-лимфоцитов, в то время как чрезмерные нагрузки могут оказывать иммуносупрессивный эффект.

Психосоциальные эффекты. Занятия спортом, особенно в групповых форматах, способствуют социализации, снижению чувства одиночества и формированию социальной поддержки. Достижение спортивных целей, преодоление физических трудностей укрепляют самооффективность, уверенность в себе и развивают дисциплину. Ритмичная, циклическая активность (бег, плавание) может оказывать медитативный эффект, способствуя снижению уровня тревожности.

Виды физической активности и их профилактическая направленность. Эффективность физической культуры в контексте здоровья во многом определяется адекватным подбором видов и режимов нагрузки, соответствующих индивидуальным возможностям и целям. Основные направления сгруппированы и представлены в таблице.

Таблица

**Классификация основных видов физической активности
и их ключевые профилактические эффекты**

Категория активности	Примеры	Основные физиологические эффекты	Профилактическая направленность
Аэробная (кардио)	Ходьба, бег, плавание, велосипед, лыжи, аэробика	Улучшение функции сердца и легких, снижение АД, оптимизация липидного профиля, регуляция уровня глюкозы	ИБС, гипертония, инсульт, диабет 2-го типа, ожирение
Силовая (анаэробная)	Упражнения с отягощениями, с собственным весом, работа на тренажерах	Увеличение силы и мышечной массы, укрепление костей и суставов, повышение скорости метаболизма	Остеопороз, саркопения, боли в спине, метаболический синдром
На развитие гибкости	Стретчинг, йога, пилатес	Увеличение эластичности мышц и связок, улучшение подвижности суставов, снижение мышечного напряжения	Мышечно-тонические синдромы, травмы ОДА, нарушения осанки
Координационная и балансовая	Гимнастика, танцы, некоторые восточные практики (тайцзицюань), упражнения на равновесие	Улучшение проприоцепции, нервно-мышечного контроля, пространственной ориентации	Профилактика падений (у пожилых), улучшение когнитивно-двигательных функций

Особое значение имеет ходьба как наиболее естественный, доступный и безопасный вид аэробной нагрузки. Ее интеграция в повседневную жизнь (например, пешие поездки на работу или учебу) позволяет эффективно увеличить суточный расход энергии и является первым шагом к систематическим занятиям [3]. Плавание и аквафитнес уникальны благодаря эффекту гидроневесомости, которая снимает нагрузку с суставов и позвоночника, одновременно обеспечивая сопротивление для мышц и положительно влияя на дыхательную и сердечно-сосудистую системы [4].

Организационные аспекты и роль образовательных учреждений. Формирование устойчивой привычки к физической активности закладывается с детства. Школы и университеты играют в этом процессе критически важную роль, выходящую за рамки учебной программы по физкультуре. Увеличение количества учебных часов, выделяемых на физическую культуру, является позитивным шагом. Однако ключевым становится качественное изменение содержания занятий, направленное не на достижение нормативов, а на формирование у учащихся позитивного отношения к движению, понимания его ценности для здоровья и освоения базовых двигательных навыков, применимых в дальнейшей жизни.

Развитая сеть спортивных секций, кружков и клубов при образовательных учреждениях позволяет учитывать индивидуальные интересы и склонности учащихся. Работа квалифицированных тренеров, которые обучают правильной технике выполнения упражнений, является залогом безопасности и эффективности тренировок, минимизируя риск травм [5]. Популяризация таких доступных форм, как утренняя гигиеническая гимнастика, способствует формированию полезных рутинных привычек, запускающих метаболические процессы и повышающих общий тонус в начале дня.

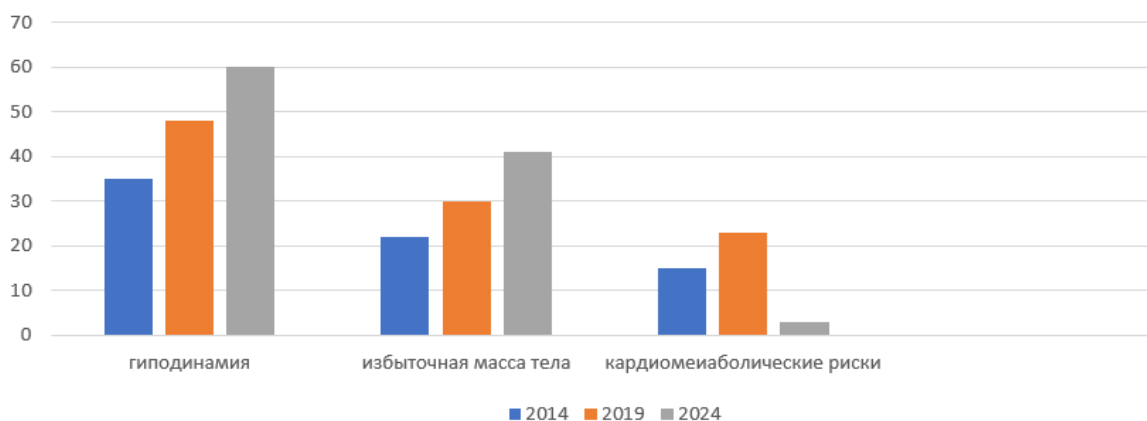


Рис. Динамика распространенности гиподинамии и связанных с ней заболеваний среди молодежи

Представленная столбчатая диаграмма на рисунке визуализирует динамику роста трех взаимосвязанных негативных показателей здоровья среди молодежи за десятилетний период (2014–2024 годы). На диаграмме отчетливо видна устойчивая восходящая тенденция по всем трем параметрам.

За указанный период условный уровень гиподинамии вырос с 35 до 60 %, что свидетельствует о значительном сокращении доли молодых людей, соблюдающих рекомендуемый уровень физической активности. Параллельно с этим зафиксирован резкий рост распространенности избыточной массы тела (с 22 до 41 %) и, что наиболее тревожно, кардиометаболических рисков (с 15 до 34 %), которые являются прямыми предшественниками тяжелых хронических заболеваний. Синхронность роста всех трех показателей наглядно иллюстрирует причинно-следственную связь между снижением уровня физической активности и увеличением бремени связанных с этим метаболических нарушений и рисков для сердечно-сосудистой системы. Диаграмма служит убедительным аргументом в пользу неотложности мер по популяризации физической культуры в молодежной среде.

На основании анализа данных сформулированы следующие практические рекомендации для широкого круга лиц, стремящихся использовать физическую культуру в целях укрепления здоровья:

- принцип постепенности и последовательности, то есть при малоподвижном образе жизни начинать необходимо с минимальных нагрузок низкой интенсивности (например, ежедневные прогулки по 20–30 минут, короткие комплексы упражнений), по мере адаптации организма можно увеличивать продолжительность, интенсивность и сложность занятий;
- приоритет регулярности, то есть для достижения устойчивого профилактического эффекта ключевое значение имеет систематичность (рекомендуется не менее 150 минут умеренной аэробной активности или 75 минут интенсивной аэробной активности в неделю, дополненных силовыми упражнениями на основные группы мышц не менее двух раз в неделю);
- комплексный и сбалансированный подход состоит в том, что оптимальная программа должна сочетать в себе аэробные, силовые и упражнения на гибкость (это обеспечивает всестороннее воздействие на организм);
- учет индивидуальных особенностей, то есть выбор вида активности должен соответствовать состоянию здоровья, возрасту, уровню подготовки и личным предпочтениям (при наличии хронических заболеваний обязательна консультация с врачом);
- интеграция в повседневность, то есть помимо специальных тренировок, важно увеличивать бытовую двигательную активность (ходьба по лестнице вместо лифта, активные перерывы в течение рабочего дня);
- создание поддерживающей среды, то есть занятия в группе, с партнером или под руководством тренера повышают мотивацию, дисциплину и обеспечивают необходимую обратную связь.

В завершение, хотелось бы отметить, что физическая культура и спорт представляют собой мощный, экономически эффективный и доступный инструмент первичной профилактики, способный существенно снизить бремя хронических неинфекционных заболеваний в обществе. Их положительное влияние реализу-

ется через сложный комплекс физиологических и психосоциальных механизмов, затрагивающих практически все системы организма. Эффективность профилактических мероприятий напрямую зависит от систематического, регулярного и разнообразного характера физических нагрузок, подобранных с учетом индивидуальных возможностей человека. Решающую роль в формировании культуры здоровья с раннего возраста играют образовательные учреждения, призванные не только обучать, но и воспитывать ценностное отношение к собственному физическому и психическому благополучию.

Таким образом, популяризация научно обоснованных знаний о роли двигательной активности и создание условий для ее практической реализации должны стать одним из приоритетов государственной политики в сфере здравоохранения и образования. Инвестиции в физическую культуру населения – это инвестиции в здоровое будущее, снижение затрат на лечение и повышение общего качества жизни [6].

Список литературы

1. Голубева В. М. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья через занятия физической культурой и спортом // Студенческий вестник. 2023. № 1-3 (240). С. 14–15.
2. Толокина Е. Н. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья через занятия физической культурой и спортом // Студенческий вестник. 2022. № 20-6 (212). С. 39–40.
3. Голубева В. М. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья через занятия физической культурой и спортом // Студенческий вестник. 2023. № 44-3 (283). С. 30–31.
4. Стрельников А. М., Полякова А. С. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья через занятия физической культурой и спортом // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : материалы VII Национальной научно-практической конференции с международным участием. Астрахань : АГАСУ, 2024. С. 352–355.
5. Гужвина Т. С. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья через занятия физической культурой и спортом // Студенческий вестник. 2022. № 45-3 (237). С. 17–18.
6. Кудрявцева О. В., Лихобабин В. К., Мордасова А. Ф. Влияние управления инвестиционной деятельностью на развитие экономики региона // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 3 (45). С. 91–96.

УДК 81'373.2

ТОПОНИМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДОНБАССА КАК ОТРАЖЕНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ УРБАНОНИМОВ)

Н. Д. Швырев, Ж. С. Свиренко

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры –
филиал Национального исследовательского
Московского государственного строительного университета
(г. Макеевка, Россия)*

В статье исследуется топонимическая система Донбасса как комплексный лингвокультурный феномен, сформированный в условиях интенсивных исторических трансформаций и полиэтничного состава населения. Основное внимание уделяется

урбанонимам (названиям внутригородских объектов) как наиболее динамичному слою ономастикона. На материале таких городов, как Донецк, Луганск, Мариуполь, Горловка, анализируются основные пласты топонимии: дореволюционный, советский и постсоветский. Выявляются ключевые принципы номинации, идеологические доминанты разных эпох, а также современные тенденции, связанные с политикой декоммунизации и формированием новой региональной идентичности. Делается вывод о том, что ономастическое пространство Донбасса представляет собой палимпсест, в котором последовательно накладывались друг на друга различные культурные и идеологические коды.

Ключевые слова: *ономастика Донбасса, топонимия, урбанонимия, лингвокультурология, идеология в языке, историческая память, региональная идентичность.*

The article explores the toponymic system of Donbas as a complex linguistic and cultural phenomenon formed under conditions of intensive historical transformations and a multi-ethnic population. The main focus is on urbanonyms (names of intra-city objects) as the most dynamic layer of the onomasticon. The article analyzes the main layers of toponymy in the cities of Donetsk, Lugansk, Mariupol, and Gorlovka: pre-revolutionary, Soviet, and post-Soviet. The article identifies key principles of nomination, ideological dominants of different eras, as well as modern trends related to the policy of decommunization and the formation of a new regional identity. The author concludes that the onomastic space of Donbas is a palimpsest where various cultural and ideological codes have been successively superimposed.

Keywords: *Donbas onomastics, toponymy, urbanonymy, linguoculturology, ideology in language, historical memory, regional identity.*

Ономастическое пространство Донбасса (историко-культурного региона, включающего Донецкую и Луганскую области) представляет собой уникальный объект лингвистического и культурологического исследования. Его формирование, начавшееся в конце XVIII – XIX веке в период активного промышленного освоения Дикого поля, протекало в условиях взаимодействия различных этнических групп (русские, украинцы, греки, евреи, немцы и др.) и под мощным влиянием социально-экономических и идеологических факторов. Топонимия, и особенно урбанонимия (названия улиц, площадей, скверов) городов Донбасса, является концентрированным отражением истории региона, фиксируя в названиях ключевые события, имена выдающихся деятелей, производственную специфику и смену политических парадигм. Актуальность исследования обусловлена происходящими в последние десятилетия процессами переименований, которые делают топонимическую систему чрезвычайно динамичной, требующей научной фиксации и осмысления.

Материалом для исследования послужили исторические карты, планы городов, справочники и архивные данные по урбанонимии ключевых городов Донбасса (Донецк/Юзовка, Луганск, Мариуполь, Горловка) с момента их основания до 2020-х годов. В работе применялись методы: сравнительно-исторический анализ (для выявления эволюции названий), структурно-семантический анализ (для классификации мотивов номинации), лингвокультурологический анализ (для интерпретации названий в культурном и идеологическом контекстах), а также элементы статистического учета.

Основные пласты урбанонимии Донбасса и их характеристика

1. Дореволюционный пласт (конец XIX – начало XX века). Этот пласт наиболее четко представлен в старейших городах региона. Для него характерны следующие характеристики:

- деловой прагматизм: названия, отражающие функциональное зонирование и связь с промышленностью (Шахтовый проезд, Литейная, Заводская, Вокзальная в Юзовке);
- этнокультурная пестрота: наличие названий, связанных с этническими группами (Греческая, Еврейская, Армянский переулок в Мариуполе; Английская колония и улица в Юзовке, связанная с британскими инвесторами);
- традиционная религиозность: широкое распространение названий по храмам (Соборная, Покровская, Троицкая);
- географическая ориентация: направления на соседние населенные пункты (Бахмутская, Таганрогская);
- социальная иерархия: в рабочих поселках названия часто носили стихийный, неофициальный характер и отражали бытовые реалии («Босоноговка», «Нахаловка»).

2. Советский пласт (1920–1980-е годы). Наиболее масштабный и идеологически маркированный пласт, практически полностью трансформировавший дореволюционную номенклатуру:

- коммеморативная функция: доминирование названий, увековечивающих ключевые фигуры и события революции, Гражданской и Великой Отечественной войн, советского государства (ул. Артема, ул. Постышева, пр. Ильича, ул. Октябрьская, пл. Ленина, пр. Победы). В Донбассе особое место заняли имена местных революционеров и героев труда (Кирова, Ворошилова, Газеты «Правда»);
- индустриальный дискурс: названия, прославляющие рабочий класс, индустриализацию и социалистическое соревнование (ул. Сталеваров, ул. Шахтеров, ул. Машиностроителей, ул. Metallургов, ул. Электrozаводская).
- интернациональная и космополитическая тематика: ул. Парижской Коммуны, ул. Испанских Борцов, пр. Космонавтов;
- стандартизация: советская урбанонимия привела к высокой степени унификации названий по всему региону и СССР в целом, нивелируя местную специфику;

3. Постсоветский пласт (1990–2010-е годы). Этот этап характеризуется противоречивыми тенденциями:

- частичный возврат исторических названий: особенно активный в 1990-е годы в крупных городах (например, возвращение названия «Мариуполь» вместо «Жданов»);
- новые идеологические и национальные ориентиры: появление улиц, названных в честь деятелей украинской истории, культуры, диссидентов (ул. Тараса Шевченко, пр. Григория Сковороды, ул. Василия Стуса);

- локальная идентичность: попытки найти новые точки опоры в названиях, связанных с историей края до промышленного освоения (казачество, коренные народы) или с местными выдающимися деятелями культуры, спортсменами;

- коммерциализация: появление топонимов, связанных с новыми коммерческими объектами или носящих нейтрально-эстетический характер (Яблочная, Лазурная, Бирюзовая), что особенно характерно для новых микрорайонов.

4. Современный пласт (после 2014 года). Советский пласт, будучи доминирующим по объему, создал мощный каркас «мест памяти», связывающий локальную историю Донбасса с общесоюзным метанарративом о революции, индустриализации и победе в войне. Это сформировало специфическую региональную идентичность, основанную на культе труда, героизма и принадлежности к большой советской стране.

Процессы «декоммунизации», инициированные на Украине после 2014 года, направлены на разрыв этой символической связи и интеграцию региона в общенациональное украинское пространство через иную систему героев и ценностей. Однако, местное население в большинстве не было согласено с такой политикой, что послужило началу противоположной тенденции – консервации советского ономастического наследия и добавление новых названий, связанных с событиями после 2014 года (например, в Донецке появились улицы Захарченко, Гиви, Александра Харченко).

В заключение следует отметить, урбанонимия Донбасса представляет собой сложно структурированный палимпсест, в котором прослеживаются три основных исторических слоя. Каждый из них отражает доминирующие культурные, экономические и идеологические установки своей эпохи. Дореволюционный пласт отличался функциональностью и этническим разнообразием, советский – идеологической монолитностью и коммеморативной направленностью, постсоветский – противоречивостью и борьбой различных идентификационных проектов. Топонимия Донбасса продолжает оставаться динамичным и конфликтным полем, где актуализируются вопросы исторической памяти, легитимности и региональной принадлежности. Дальнейшие исследования требуют более детального изучения восприятия новых названий местным сообществом, а также сравнительного анализа ономастических процессов в разных частях региона.

Список литературы

1. Отин Е. С. Топонимия Донетчины. Донецк : Юго-Восток, 2013. 118 с.
2. Отин Е. С. Происхождение географических названий Донбасса. Донецк : Юго-Восток, 2014. 199 с.
3. Поспелов Е. М. Имена городов: вчера и сегодня (1917–1992 гг.): Топонимический словарь. М. : Русские словари, 1993. 250 с.