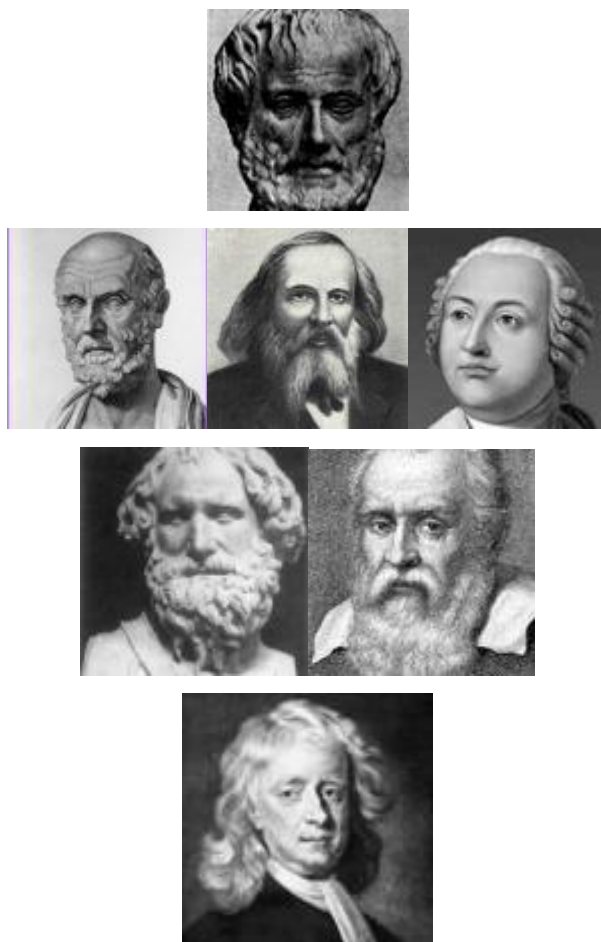


*Образование и наука
в современном мире. Инновации*



научный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. ИННОВАЦИИ. 2 (63)2026

Научный журнал издается с октября 2015г

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Реестровая запись: Эл № ФС77-81404 от 7 июля 2021

Главный редактор –

Симонова Ирина Николаевна, к.и.н., доцент кафедры «Инженерная экология»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Заместитель главного редактора –

Щепетова Вера Анатольевна, к.т.н., доцент кафедры «Инженерная экология»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Ответственный секретарь -

Князева Олеся Евгеньевна, старший преподаватель кафедры «Инженерная экология»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

Редакционная коллегия:

М.М. Абдуразаков доктор педагогических наук, профессор (г. Москва)

О.В. Варникова доктор педагогических наук, профессор (г. Пенза)

Е.А. Володина кандидат филологических наук, доцент (Швеция г. Гетеборг)

А.И. Еремкин доктор технических наук, профессор (г. Пенза)

Н.Н. Зеркина кандидат филологических наук, доцент (г. Магнитогорск)

С.С. Исакова доктор филологических наук, профессор (Казахстан г. Актюбинск)

Л.А. Королева доктор исторических наук, профессор (г. Пенза)

Н.Н. Костина кандидат филологических наук, доцент (г. Магнитогорск)

А.Н. Кошев доктор химических наук, профессор (г. Пенза)

В.В. Кучерова кандидат физико-математических наук (г. Саратов)

А.В. Павлова кандидат филологических наук, доцент (г. Оренбург)

А.В. Петров доктор филологических наук, профессор (г. Магнитогорск)

Е.Н. Рашикулина доктор педагогических наук, профессор (г. Магнитогорск)

Б.Б. Хрусталеv доктор экономических наук, профессор (г. Пенза)

О.П. Черных канд. философских наук, доцент (г. Магнитогорск)

A. M. Wong Ph.D in Exercise Physiology (USA Arlington, Virginia)

Н.Б. Хасанов доктор педагогических наук, профессор (Кыргызстан г. Бишкек)

Издание выходит в электронном виде. Периодичность выхода 6 раз в год.

Учредитель: ФГБОУ ВПО "Пензенский государственный университет архитектуры и строительства", Россия

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, дом 28, ПГУАС, редакция журнала «Образование и наука в современном мире. Инновации».

e-mail: obr_nayka@mail.ru

Тел. +79631044627

ПЕНЗА, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

КОМПЛЕКС КОММУНИКАТИВНЫХ УПРАЖНЕНИЙ КАК СРЕДСТВО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕЧЕВЫХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вишникина М. А., Лысый С. П., Першина С. С.....9

НАСТАВНИЧЕСТВО В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТАЦИИ МОЛОДЫХ ПЕДАГОГОВ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Исака М. Г., Варникова О. В.....13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОТОВЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Новичкова Т. Ю., Бочкарева О. В., Шипанова Е. В., Шипанова Е. В.....20

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

КАТЕГОРИЯ «ИДЕНТИЧНОСТЬ» В ЗАРУБЕЖНОЙ ИСТОРИОГРАФИИ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И СОДЕРЖАНИЕ

Королева Л. А., Мику Н. В., Гришин А. В., Вазеров И. Д.....26

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

АНАЛИЗ ЗАИМСТВОВАНИЙ АНГЛИЙСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛЕКСИКИ В РУССКОМ И ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКАХ: ЭВОЛЮЦИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

Каргина Е. М., Саного Я.....35

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК ЗНАЧИМЫЙ ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦИИ ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Косаев И. В., Милотаева О. С., Смирнова В. Н.....42

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

АРХИТЕКТУРНО-СТИЛИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАСТРОЙКИ ПЕНЗЫ ПЕРИОДА ЭКЛЕКТИКИ

Михалчева С. Г., Щур Д. А.....48

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

СТИЛЬ РУКОВОДСТВА КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО ВУЗОВСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Исаева А. А., Сазыкина Е. С.....61

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ ЗАВЕДЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Панина О. А., Жегера К. В.....72

КОРПОРАТИВНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

Филимонов Д. В., Сазыкина О. А.....79

ВОВЛЕЧЕНИЕ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ

Хаметов Т. И., Ефремова Н. Д.....88

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ЗУБОВО-ПОЛЯНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИИ

Белоусов И. В., Спиридонова И. Н.....96

КАПИЛЛЯРНОЕ ДАВЛЕНИЕ В ТРЁХФАЗНЫХ ПЕНАХ

Вилкова Н. Г., Мишина С. И., Растрепин А. С.....102

РОЛЬ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ПИТАНИЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Горбачева Я. А., Ивахина О. В.....109

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Каршиев А. В., Тюкленкова Е. П.....114.

ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕРЫ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Очкин И. А., Грейсух Г. И., Захаров О. А., Очкина Н. А.....123

ПЛОТНОСТЬ ИХТИОПЛАНКТОНА В УЗИНСКОМ ОТРОГЕ ПЕНЗЕНСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА

Федосеев О. Н., Морозов Д. А.....132

ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ НА ОСНОВЕ
ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Чурсин А. И., Никишкина П. Н., Полковникова О. И., Харитонов П. И.....141

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ
ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ: ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Агафонкина Н.В., Гарькина В. А., Месселе В. А.....149

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ В
РЕГИОНАХ С АГРЕССИВНОЙ СРЕДОЙ

Аржаева Н. В., Шулепов М. А.....160

РАСЧЕТ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЗДАНИИ ТЕАТРА

Баканова С. В., Дадаева Е. А.....168

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫБРОСОВ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВОЗДУХООЧИСТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ АО ФАНЕРНЫЙ ЗАВОД
«ВЛАСТЬ ТРУДА», Г. НИЖНИЙ ЛОМОВ

Белякова А. С., Щепетова В. А.....173

АНАЛИЗ ТЕМПОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ОБЪЕКТОВ
КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Белякова Е. А., Дубовкин К. О., Батлук А. А.....178

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПОЛУЗАКРЫТЫМ
МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА «СВЕРХУ-ВНИЗ»

Глазкова С. Ю., Тюсенко М. Р.....183

АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ КУЛЬТУРНО-ДОСУГОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ВПЕРИОД
1990-2025-Х ГГ

Декликамова А. С., Толушова А. В.....194

ТРАНСФОРМАЦИЯ БЫВШИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ

Дерина М. А., Ганизода Ш. Н., Халимов Э. Р.....208

ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВОЙ НАГРУЗКИ ПРОИЗВОДИМОЙ
АВТОТРАНСПОРТОМ НА ТЕРРИТОРИЯХ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Елисеев В. В., Хурнова Л. М.....215

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ С ОППОЗИТНЫМИ ЩЕЛЕВИДНЫМИ НАСАДКАМИ

Еремкин А. И., Пономарева И. К., Шилова А. А., Танаева Н. Н.....219

ПРАКТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРНЕЙ УРАВНЕНИЙ: ГРАФИЧЕСКИЕ И
ИТЕРАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ

Зимаев М. В., Гарькина И. А.....227

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ
СПОРТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Кузина В. В., Филатова Ю. А.....234

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ

Куимова Е. И., Кудишина А. Э., Салтыкова С. А.....241

ПРОБЛЕМЫ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАНИЙ

Леонтьев В. А., Ногаева М. А.....248

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Лыгин С. А., Карпова О. В.....253

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОТДЕЛЬНОГО СЕГМЕНТАЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ
УНИВЕРСИТЕТА

Молодцов А. Н., Литвинская О. С.....260

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ В КУРСОВОМ
СТУДЕНЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Мордвинов М. С., Зиятдинов З. З.....266

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ
АЛЖИРА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

Несиб Ф., Бикунуова М. В., Салмин С. М.....275

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ И МОДЕРНИЗАЦИИ
ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Петрянина Л. Н., Исаметдинов С. А., Лисина И. Н.....281

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В
ЗООПАРКАХ

Солуданов Я. Ю., Гарькина В. А., Месселе В. А.....290

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ
ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ: АРХИТЕКТУРНЫЙ АСПЕКТ

Солуданова Т. Е., Гарькина В. А., Месселе В. А.....299

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ НА
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Чичиров К. О., Гарькина В. А., Месселе В. А.....307

ТЕХНОЛОГИИ «ЗЕЛЁНОГО» СТРОИТЕЛЬСТВА

Шлапакова Н. А., Яковлева А. Э.....	319
-------------------------------------	-----

УДК 37.01

**КОМПЛЕКС КОММУНИКАТИВНЫХ УПРАЖНЕНИЙ КАК СРЕДСТВО
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕЧЕВЫХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Вишеникина Мария Алексеевна

аспирант

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: vam1917@yandex.ru

Лысый Сергей Петрович

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Начертательная геометрия и
графика»*

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: lysy.sergey2018@yandex.ru

Першина Светлана Сергеевна

студент группы 23ЗиК-1

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: svetlanapersina7594@gmail.com

**A SET OF COMMUNICATION EXERCISES AS A MEANS OF IMPROVING
STUDENTS' SPEECH SKILLS**

Vishnikina Maria Alekseevna

postgraduate Student

FGBOU VO «Penza State Technological University»

e-mail: vam1917@yandex.ru

Lysy Sergey Petrovich

*candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Descriptive
Geometry and Graphics*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: lysy.sergey2018@yandex.ru

Pershina Svetlana Sergeevna

student of group 23ZiK-1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: svetlanapersina7594@gmail.com

Аннотация: в статье рассматривается разработанный комплекс упражнений, направленный на развитие речевой культуры, совершенствование диалогической и монологической речи, а также формирование профессионально значимых коммуникативных умений студентов колледжа. На основе педагогического опыта доказывается эффективность предложенного комплекса для преодоления коммуникативных барьеров и развития уверенной, грамотной речи у обучающихся.

Результаты исследования могут быть использованы в практике преподавания дисциплин гуманитарного цикла в учреждениях среднего профессионального образования.

Ключевые слова: речевые навыки, студенты колледжа, коммуникативные упражнения, речь, ФГОС СПО.

Abstract: *the article discusses a developed set of exercises aimed at developing speech culture, improving dialogical and monological speech, and forming professionally significant communicative skills among college students. Based on pedagogical experience, the effectiveness of the proposed set of exercises is proven to overcome communicative barriers and develop confident and competent speech among students. The results of the study can be used in the practice of teaching humanities subjects in secondary vocational education institutions.*

Key words: *speech skills, college students, communicative exercises, speech, FGOS SPO.*

Формирование коммуникативных умений представляет собой сложный, многокомпонентный процесс, требующий системного подхода в образовательной практике. Современные исследования в области педагогики и психологии (В.И. Панов, Л.А. Петровская) свидетельствуют о том, что развитие речевых навыков должно осуществляться через создание специальных дидактических условий, моделирующих различные аспекты социального взаимодействия [1, 2].

Правильная речь является необходимой не только для успешной учебы, но и для будущей профессиональной деятельности студентов колледжа. Развитие коммуникативных умений позволяет легче адаптироваться в коллективе, грамотно выражать мысли и уверенно выступать перед аудиторией. В качестве важной составляющей по совершенствованию культуры речи и коммуникации студентов колледжа стали специально разработанные тренировочные коммуникативные упражнения. Рассмотрим некоторые из них.

Упражнение «Найди проблемы и закономерности...». Обучающиеся находят устойчивые взаимосвязи в тексте, его фрагментах и композиционных составляющих. Учатся выявлять алгоритм, согласно которому в смысловой цепочке происходит повторение, изменение или замещение чего-либо. Например, студенты выделяют проблемы или закономерности в последовательном ряде событий. Для этого они сравнивают, обобщают, анализируют.

Упражнение «Выяви предпосылки...». Для начала обучающиеся выявляют факты, а затем формулируют предпосылки и делают вывод. Например, выявляют исходное положение вещей, которое движет сюжетом книги.

Упражнение «Расскажи...». Обучающиеся, опираясь на материалы учебника, рассказывают по заданной тематике. Подытоживают свой ответ собственносформулированным выводом.

Упражнение «Выслушай и повтори...» проводится в малых группах – тройках: два обучающихся беседуют, а третий выступает в роли контролера. Проводятся три беседы: каждый пробует себя в роли собеседника, и в роли контролера. После завершения упражнения в группе обсуждается вопрос: «Как влияло на беседу повторение слов собеседника». В процессе обсуждения высказываются такие идеи: это позволяло проверить, правильно ли я понял собеседника; давало возможность не отклоняться от темы обсуждения; в процессе повторения происходило осмысление слов собеседника; это давало возможность лучше запомнить то, что сказал собеседник и др.

Упражнение «Подбери аргумент для (к)...». Обучающиеся перефразируют фразы в аргументы. Для этого им предлагается перечень средств связи частей высказывания: поэтому, неудивительно, вот почему, отсюда следует, теперь становится понятным, теперь появляется возможность, именно из-за этого, а это приводит к тому, что и т.д.

Упражнение «Интерпретируй текст...». При выполнении данного упражнения обучающийся строит собственную проекцию текста. В этой проекции помимо образа идеального художественного текста существуют механизмы собственной интерпретации, которые позволяют давать какую-либо оценку текста. Студент привносит в художественный текст свои представления о жизненных ценностях и жизни в целом. В результате такой активной роли читателя становится возможным существование нескольких интерпретаций одного текста. Это объясняется разным уровнем готовности к пониманию и разными характеристиками языковых личностей. На основе интерпретации можно оценить глубину понимания текста читателем.

Упражнение «Выскажись «за или против» ...» выстраивается на разделение обучающихся по группам в соответствии с выбранной позицией. Такой способ позволяет овладеть навыками убеждения и доказывания. Упражнение применимо практически ко всем темам и проводится на любом этапе занятия, также может выступать отдельным занятием.

Упражнение «Составь логическую цепочку...» состоит в построении цепочки из фактов, предложений, слов, дат, правил, цитат в логическом или хронологическом порядке. Построение логической цепочки проводится совместно в группах/парах на уроке, может предлагаться в качестве самостоятельной работы или задания на дом. Прием помогает запомнить и осмыслить большой объем информации, выявить закономерность каких-либо событий, явлений.

При выборе комплекса упражнений учитываются особенности темы занятия, а также индивидуальные особенности группы обучающихся. Реализация данного комплекса в образовательном процессе колледжа требует учета профессиональной специфики подготовки студентов. Адаптация упражнений к профильным дисциплинам обеспечивает формирование не только общекоммуникативных, но и профессионально значимых речевых умений, что соответствует требованиям ФГОС СПО нового поколения.

Таким образом, предложенный комплекс упражнений позволяет комплексно подойти к развитию речевой коммуникации студентов колледжа. Регулярное выполнение заданий способствует увеличению словарного запаса, улучшению дикции, развитию уверенности в общении и умению работать в команде. Внедрение подобных методик в учебный процесс поможет учащимся стать более эффективными коммуникаторами, что важно для их личностного и профессионального роста.

Библиографический список литературы:

1. Панов В.И. Психодидактика образовательных систем: теория и практика / В.И. Панов //СПб.: Питер, 2021. – 368 с.
2. Петровская Л.А. Теоретические и методические проблемы социально-психологического тренинга / Л.А. Петровская // М.: Изд-во МГУ, 2010.– 168 с.

**НАСТАВНИЧЕСТВО В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АДАПТАЦИИ
МОЛОДЫХ ПЕДАГОГОВ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Исака Михаил Георгиевич

магистр

ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет»

e-mail: wolga0106@gmail.com

Варникова Ольга Васильевна

доктор педагогических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

e-mail: wolga0106@gmail.com

**MENTORING IN THE SYSTEM OF ENSURING THE ADAPTATION OF YOUNG
TEACHERS IN A GENERAL EDUCATION ORGANIZATION**

Isaka Mikhail Georgievich

master's degree

FGBOU VO «Penza State University»

e-mail: wolga0106@gmail.com

Varnikova Olga Vasilyevna

doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor

FGBOU VO «Penza State University»

e-mail: wolga0106@gmail.com

Аннотация: в данной статье раскрывается роль наставника в процессе профессиональной адаптации молодого специалиста в общеобразовательном учреждении. Изучаются распространённые профессиональные проблемы, встречающиеся в начале трудового пути молодого специалиста. Выделяются этапы и инструменты работы наставника.

Ключевые слова: наставничество, адаптация, образовательная организация, молодой специалист, педагог.

Abstract: this article reveals the role of a mentor in the process of professional adaptation of a young specialist in a general education institution. The article examines common professional problems that young specialists face at the beginning of their career. It highlights the stages and tools of a mentor's work.

Key words: mentoring, adaptation, educational organization, young specialist, teacher.

Для изучения адаптации молодых педагогов необходимо в первую очередь рассмотреть распространённые профессиональные проблемы, встречающиеся в начале

трудового пути у молодого специалиста. Необходимо изучить этапы и инструменты работы наставника.

В настоящее время остро стоит вопрос эффективной адаптации и наставничества молодых специалистов в общеобразовательном учреждении, так как согласно статистике, большой процент молодых специалистов уходят из «профессии», не проработав и одного года.

Наставничество, на сегодняшний день носит, чаще всего, формальный характер, можно даже сказать, что система наставничества отсутствует вовсе. Создание мобильной системы наставничества, способствует оптимизации процесса адаптации и профессионального становления молодого педагога.

Эффективная система наставничества и адаптации играет важную роль в обеспечении качественного функционирования учебного заведения.

Она раскрывает важность взаимодействия опытных коллег с начинающими педагогами, выделяет преимущества системы наставничества и рассматривает организационные механизмы её реализации.

Цели наставничества:

- обеспечение быстрой и качественной адаптации молодого специалиста в коллективе;
- передача накопленного опыта и методик эффективного преподавания;
- формирование у молодых педагогов уверенности в собственных силах и способности решать профессиональные задачи;
- развитие мотивации и желания совершенствоваться профессионально.

Наставничество решает следующие задачи:

- проведение консультирования молодых преподавателей;
- проведение открытых уроков для педагогов с опытом работы для дальнейшего консультирования;
- развитие молодых специалистов в области инновационных технологий, и новейших методик преподавания;
- предоставление условий для самостоятельного развития педагогических способностей молодых специалистов.

Необходимо осуществлять подготовку квалифицированных кадров для современных общеобразовательных организаций, что связано с непрерывностью изменений, происходящих в системе образования.

Молодые специалисты на начальном этапе своей трудовой деятельности, сталкиваются с трудностями: отсутствие педагогического опыта, недостаток методической базы и стрессовые ситуации, возникающие в связи с особенностями профессии. Одним из

эффективных инструментов преодоления данных проблем является система наставничества и адаптации молодых педагогов.

Наиболее распространенными формами работы наставников являются индивидуальные консультации, групповые занятия, семинары, совместные уроки и обсуждение различных вопросов. Важно отметить, что эффективность работы зависит от личностных качеств наставника, его умения передавать знания и формировать положительную мотивацию у молодых специалистов.

Методы работы наставников также разнообразны.

Среди них выделяют:

- метод наблюдения и анализа урока, позволяющий выявить сильные и слабые стороны начинающего учителя;
- индивидуальные беседы, направленные на выявление потребностей и возможностей каждого конкретного педагога;
- проведение мастер-классов и тренингов, способствующих обмену опытом и совершенствованию навыков.

Система наставничества представляет собой комплекс мероприятий: передачу профессиональных навыков, опыта и знаний молодым специалистам со стороны более опытных коллег. Такая практика способствует ускоренному и полноценному интегрированию молодых педагогов в общеобразовательную среду, повышению уровня их профориентации, мастерства и формированию интереса к работе в сфере образования.

Особенностью наставничества в сфере образования является то, что педагог-наставник делится своим опытом, с молодым специалистом без опыта, но, тем не менее, педагогом, который сам является наставником для учащихся. Молодой специалист имеет свою позицию, убеждения и взгляды. Эти особенности нужно учитывать в процессе взаимодействия. Данные факторы взаимодействия, предъявляют высокие требования к наставнику как личности

Для успешной реализации системы наставничества необходима разработка четких регламентов и процедур. Важным аспектом является подбор кандидатов на роль наставников, которым должны соответствовать определенные требования:

- опыт работы в школе и наличие значительного педагогического стажа;
- способность эффективно передавать знания и высокий уровень профессионализма;
- ответственность за подготовку молодых педагогов.

Необходимо организовать систему мониторинга качества работы наставников и оценки результатов деятельности молодых педагогов.

Педагог - это специалист, ведущий практическую работу по воспитанию, образованию и обучению детей и молодежи имеющее специальную подготовку в этой области. Когда мы слышим данный термин, нам представляется уверенный, справедливый, чуткий, терпеливый профессионал своего дела. Но в самом начале своей карьеры молодой педагог не может похвастаться данными характеристиками. Молодой специалист испытывает много трудностей, в том числе и с адаптацией к новым условиям труда. Основные трудности – это направление процесса развития обучаемого, ведение учебной документации и выстраивание отношений с учениками и коллегами. Проблемы возникают оттого, что молодой педагог в начале работы владеет достаточными теоретическими знаниями, но практических умений ему недостаточно, так как еще не сформированы профессиональные качества [1, С. 38-40.].

В настоящее время активно внедряется наставничество молодого поколения в систему образования, и нужно отметить, что этот процесс имеет большое значение не только для учеников, но и для молодых педагогов.

Неудовлетворенность своей работой — одна из причин, по которым молодой специалист уходит из сферы образования. Этому может послужить отсутствие поддержки молодого поколения педагогов.

Современные общеобразовательные учреждения имеют потребность в высококвалифицированных учителях, молодых педагогах, талантливых и превосходных специалистах, способных рационально реагировать на изменения в образовательной системе, специфику педагогических методов, условия профессиональной деятельности. Во многих изданиях исследователи подтверждают, что необходимо поддерживать и поощрять наставничества в образовательных учреждениях.

Наставничество - это в первую очередь отношения между людьми, в которых квалифицированный и компетентный педагог, помогает начинающему и малоопытному усвоить определенные правила и порядки. Другими словами наставничество – это передача личного опыта профессиональной деятельности молодому специалисту, для ускорения его приспособления в профессиональной деятельности, оказание поддержки и помощи.

Наставники необходимы:

- молодым и энергичным специалистам, выпускникам высших учебных заведений и многопрофильных колледжей;
- специалистам, вернувшимся в сферу образования после долгого перерыва, по различным причинам;

- преподавателям — неспециалистам, которые пришли в общеобразовательные учреждения из других сфер деятельности.

Такие категории педагогов плохо представляют себе повседневную педагогическую работу. Проблема становится особенно актуальной в связи с переходом на ФГОС, так как повышаются требования к повышенной профессиональной компетентности каждого специалиста. Начинающему педагогу нужна профессиональная помощь в освоении педагогическому мастерству.

Трудности, с которыми сталкиваются каждые молодые педагоги:

- заполнение учебной документации;
- недостаток практических навыков в общении с учениками и их родителями;
- взаимоотношения с коллегами;
- нехватка учебно-методических материалов;

Система наставничества, помогает оптимизации процесса адаптации и профессионального роста молодого специалиста. Система состоит из практической и теоретической помощи наставника. Организация наставничества носит поэтапный характер и включает формирование и развитие профессиональных и личностных компонентов деятельности преподавателя [2,с.102].

Систему можно разделить на 3 этапа:

первый этап – первые полгода работы молодого специалиста: самый сложный период, как для новичка, так и для наставника. В этот период происходит поиск методов работы с учениками, формирования своего стиля в работе, повышения авторитета среди детей, родителей учащихся, сотрудников;

куратор на первом году своей работы должен вовлечь молодого специалиста в учебный процесс и общественную жизнь учебного заведения с учетом его индивидуальных способностей. Для достижения поставленных целей, необходимо помочь осознать молодому педагогу свои профессиональные навыки и осуществить личностную поддержку. Для этого можно использовать следующие методы: беседы, анкетирование, встречи с квалифицированными учителями, проведение педагогических форумов, как внутри учебного заведения, так и между образовательными учреждениями, деловые игры, смотр рабочего кабинета начинающего педагога, индивидуальные консультации, педагогические конференции, подведение итогов первого полугодия осознание результата работы за период. Особое внимание хотелось бы уделить педагогическим форумам молодых специалистов. Проведение данных мероприятий с целью поддержки специалистов, а не с целью выявления лучших работ и статей в области образования.

Модель мероприятия может быть неофициальный, представлена в виде игровой дискуссии, где каждый сможет поделиться своими мыслями и опытом своей работы.

Второй этап – от полугода до одного года работы: процесс развития профессиональных навыков, пополнение опыта, поиск новых методов и приемов работы с учениками. На данном этапе актуальны следующие методы: педагогические семинары, мастер-класс, коучинг, проведение конкурсов на виртуозность в профессии, оценка проделанной работы за год.

Третий этап – второй год работы: выстраивается система работы, имеются индивидуальные профессиональные наработки. Молодой специалист интегрирует в свою трудовую деятельность новые технологии; происходят совершенствование, саморазвитие, осознание результата собственной работы [3, С. 98–107].

Наставник в этот период обдумывает проделанную работу, используя следующие методы: педагогические советы, анализ посещаемых занятий.

Достижение высокой цели наставничества в основном зависит от привлечения умелых и профессиональных наставников. Наставник в первую очередь должен быть лидером для всех участников процесса обучения. Он должен быть увлечён и своим делом, если наставничество воспринимается как дополнительная нагрузка, о положительных результатах не может быть и речи. Самыми значимыми критериями в процессе наставничества является компетентность и коммуникабельность. Ключевым моментом, который следует учитывать при выборе наставника, является способность поставить объективную оценку, правильно проводить воспитательную работу, быть компетентным педагогом.

Для того чтобы взаимодействие с молодым педагогом было максимально плодотворным, педагогу наставнику необходимо помнить о правилах общения, которые необходимо соблюдать: это не приказывать, не поучать, не подсказывать решения, не оправдывать, не ставить «диагноз».

Наставничество в общеобразовательной организации способствуют:

- росту желающих продолжать свою работу в качестве педагога;
- заинтересованности молодых специалистов в педагогической работе;
- активности в культурно-образовательной деятельности организации;
- уверенности в собственных силах и развитие творческого и педагогического потенциалов;
- улучшению психологического и эмоционального состояния коллектива;
- повышению успеваемости учащихся;
- внедрению новых методов и способов работы с учащимися;

- снижению конфликтных ситуаций с педагогическим и родительским коллективом.

Библиографический список литературы:

1. Балагурова, М. С. Наставничество как условие профессионального становления начинающих педагогов / М. С. Балагурова. — Текст: непосредственный // Инновационные педагогические технологии: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2017 г.). — Казань: Бук, 2017. — С. 38-40. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/271/12933/> (дата обращения: 01.11.2021).
2. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. — М., 2002. С. 102.
3. Браже Т.Г. Теоретические основы совершенствования профессионального мастерства учителей. М., 2013. — С. 98–107.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОТОВЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Новичкова Татьяна Юрьевна

*доцент 13 кафедры (общепрофессиональных дисциплин)
«Филиал Военной академии материально-технического обеспечения (г. Пенза)»*

e-mail: novichkova-t@mail.ru

Бочкарева Ольга Викторовна

*доцент кафедры «Информационно-вычислительные системы»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: olyboch@mail.ru

Шипанова Елена Викторовна

*доцент 13 кафедры (общепрофессиональных дисциплин)
«Филиал Военной академии материально-технического обеспечения (г. Пенза)»*

e-mail: shipanova@list.ru

Шипанова Елизавета Викторовна

*студент группы 21СУЗС1
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: shipanova.liza1611@gmail.com

USING READY-TO-USE DRAWINGS TO DEVELOP STUDENTS' CREATIVE ABILITIES

Novichkova Tatiana Yurievna

*associate Professor of the 13th department (general professional disciplines)
«Branch of the Military Academy of Logistics (Penza)»*

e-mail: novichkova-t@mail.ru

Bochkareva Olga Viktorovna

*associate Professor of the Department «Information and Computing Systems»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: olyboch@mail.ru

Shipanova Elena Viktorovna

*associate Professor of the 13th department (general professional disciplines)
«Branch of the Military Academy of Logistics (Penza)»*

e-mail: shipanova@list.ru

Shipanova Elizaveta Viktorovna

*student of group 21SUZS1
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: shipanova.liza1611@gmail.com

Аннотация: *главное предназначение чертежа – наглядность. Через этот визуальный образ можно творить вместе с обучающимися на разных этапах изучения материала в целом, и на разных этапах решения задачи, в частности. В статье рассмотрены различные дидактические задачи, которые можно решать посредством*

готовых чертежей. Авторами рассматривается готовый чертеж как условие готовой задачи, так и исходный материал для составления задачи учеником. Особое внимание уделено значению такой работы при формировании творческих способностей учеников.

Ключевые слова: готовый чертеж, творчество, задача, исследование, анализ, синтез, мышление, деятельность.

Abstract: the main purpose of a drawing is clarity. And then, through this visual image, you can create together with students at different stages of studying the material in general, and at different stages of solving the problem in particular. The article examines various didactic tasks that can be solved using ready-made drawings. The authors consider a ready-made drawing as a condition of this ready-made task, and as the source material for composing a task by a student. Particular attention is paid to the importance of such work in developing students' creative abilities.

Key words: finished drawing, creativity, task, research, analysis, synthesis, thinking, activity.

Развитие учащихся средствами геометрии направлено на достижение научных, прикладных и общекультурных целей математического образования, где общекультурные цели обучения геометрии в первую очередь предполагают всестороннее развитие личности. Одним из средств развития творческой личности могут быть задачи на готовых чертежах.

Чертеж, являясь основным средством наглядности в практике обучения геометрии, может сопровождать объяснение нового материала, может являться средством решения задачи, а может выступать как самостоятельный объект анализа и преобразования. Готовый чертеж является как бы краткой записью задачи, по которой ученикам приходится мысленно восстанавливать условие задачи, ставить вопрос, что требует от учащихся не только знания определений, аксиом и теорем, но и правильного их применения в конкретной ситуации с учетом взаимных соотношений между данными задачи на чертеже. Таким образом, учащиеся не только усваивают определенный объем сведений, но и сами участвуют в процессе поиска, открытия этих сведений. Подобное творчество учащихся очень полезно. При анализе готовых чертежей они глубже познают структуру и идейный смысл свойств некоторых объектов. Умение подойти к задаче с разных сторон, увидеть ее скрытый смысл, найти самую яркую и остроумную ее формулировку свидетельствует о большей изобретательности и высокой математической культуре исследователя.

Работа на готовых чертежах призвана помочь педагогу в решении следующих дидактических задач:

- организация устных вычислений по готовому чертежу для выработки навыков применения соответствующих теорем;
- организация самостоятельной работы, контролирующей состояние знаний учащихся;
- организация обучающей самостоятельной работы учащихся в процессе решения задач;
- отработка теоретических знаний по текущему и ранее пройденному материалу;
- развитие устной и письменной математической речи учащихся;
- организация повторения курса планиметрии в конце учебного года и в начале следующего учебного года;
- подготовка учащихся к экзамену;
- развитие творческих способностей учащихся, развитие творческого мышления;
- воспитание самостоятельности, инициативы, активности у учащихся, интереса к предмету, культуры математической речи и др.;
- развитие пространственных представлений учащихся.

Задачи на готовых чертежах можно разделить на два класса: задачи, условия которых представлены в виде данных чертежей и упражнения на составление задач по готовым чертежам.

Использование задач первого класса повышает эффективность урока, так как часть задач может быть решена устно, а решение другой части может быть записано схематически. Их применение положительно воздействует на процесс формирования геометрических понятий и их образов у учащихся, позволяет разобрать широкий круг упражнений при минимальной затрате времени. Такие задачи можно применять и на этапе повторения, контроля знаний учащихся, и на этапе закрепления, и при объяснении нового материала.

Отбор упражнений для каждого вида осуществляется в соответствии с целями их использования, с учетом уровня подготовки учащихся и их индивидуальных особенностей.

Задачи второго типа – упражнения на составление учащимися задач по готовым чертежам. Они предоставляют возможность связать формально-логическое рассуждение с образным мышлением. Эти упражнения являются средством изучения геометрии.

Составляя задачи, ученик находится в позиции исследователя, первооткрывателя, проводит анализ условий, устанавливает различные связи между данными, формулирует вопросы, на которые сам отыскивает ответы. В этом случае развитие мышления учащихся ускоряется и усиливается, что обеспечивается целенаправленным использованием различных приемов мыслительной деятельности: анализа и синтеза, обобщении и конкретизации, аналогии, систематизации и других.

Для составления текста задачи по готовому чертежу ученику необходимо извлечь всю информацию из данного чертежа. В процессе анализа чертежа ученик проводит глазомерную оценку линейных и угловых величин, выделяет знакомые фигуры, находит равные элементы у данных геометрических фигур, устанавливает пространственные соотношения между данной фигурой и другими фигурами или соотношения между ее элементами. Мысленно оперирует геометрическими образами, мысленно выполняет преобразование фигуры по ее изображению на чертеже.

Таким образом, в процессе формирования умения составлять задачи по готовым чертежам происходит:

- 1) обучению учащихся решению готовых задач по геометрии;
- 2) систематизация знаний учащихся;
- 3) развитие пространственных представлений школьников;
- 4) развитие их творческих способностей;
- 5) воспитание самостоятельности, инициативы, активного отношения к учению, интереса к предмету, культуры математической речи и других качеств личности.

Упражнения на составление задач по готовым чертежам могут выполнять также и контролирующую функцию, в плане проверки усвоения определений, аксиом, теорем, основных методов решения геометрических задач.

Примером использования готовых чертежей может служить набор, приведенный на рисунке 1 и составленный по теме «Признаки равенства прямоугольных треугольников».

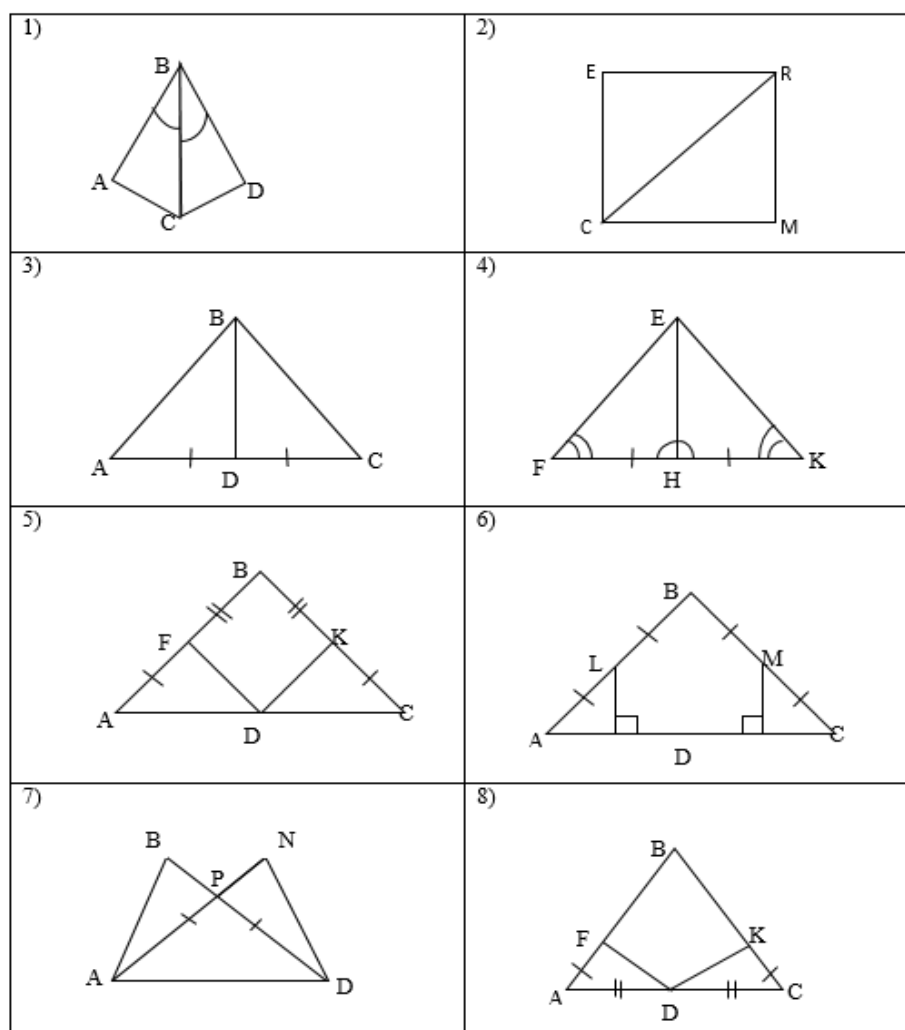


Рис. 1. Готовые чертежи по теме «Признаки равенства прямоугольных треугольников»

На примере этих чертежей можно рассматривать задания обоих видов (вопросы задает учитель или ученики сами их придумывают). Работу с этими чертежами можно проводить как письменную, так и устную; как обучающую, так и контролирующую.

Библиографический список литературы:

1. Кондратьева, Е.В. Обучение школьников в рамках спецкурса работе с чертежом при решении планиметрических задач /Е.В.Кондратьева //Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 2004. - №6. С 239-241. EDN: ZGWLEV.
2. Романова, И.А. Дополнительные построения в задачах по планиметрии / И.А. Романова // Вестник научных конференций. — 2023. — № 5-4(93). — С. 73 75.

3. Шипанова, Е. В. Развитие творческих способностей обучающихся при решении геометрических задач методом дополнительных построений / Е. В. Шипанова, О. В. Бочкарева, Т. Ю. Новичкова [и др.] // Мир науки. Педагогика и психология. – 2025. – Т. 13, № 1. – EDNXWPSPI.

4. Шипанова, Е. В. Формирование приемов работы с чертежом / Е. В. Шипанова, О. В. Бочкарева, Т. Ю. Новичкова, Е. В. Шипанова // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2024. – № 5(54). – С. 21-28. – EDNTSTQVK.

5. Шипанова, Е. В. Методические аспекты решения многовариантных и многовариативных математических задач / Е. В. Шипанова, О. В. Бочкарева, Т. Ю. Новичкова [и др.] // Мир науки. Педагогика и психология. – 2024. – Т. 12, № 1. – EDN EEUNXR.

УДК 94(470)

**КАТЕГОРИЯ «ИДЕНТИЧНОСТЬ» В ЗАРУБЕЖНОЙ ИСТОРИОГРАФИИ:
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ И СОДЕРЖАНИЕ**

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-28-20273,
<https://rscf.ru/project/25-28-20273/>

Королева Лариса Александровна

*доктор исторических наук, профессор кафедры «История и философия»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: la-koro@yandex.ru*

Мику Наталья Валентиновна

*кандидат исторических наук, доцент кафедры «История и философия»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: mikunatalja@rambler.ru*

Гришин Антон Валерьевич

*кандидат исторических наук, старший преподаватель кафедры «Менеджмент»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: uhbibifynjy@rambler.ru*

Вазеров Илья Денисович

*ассистент кафедры «История и философия»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: history@pguas.ru*

**CATEGORY «IDENTITY» IN FOREIGN HISTORIOGRAPHY:
METHODOLOGICAL APPROACHES AND CONTENT**

The research was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation
№ 25-28-20273. <https://rscf.ru/en/project/25-28-20273/>

Koroleva Larisa Aleksandrovna

*doctor of historical sciences, professor of «History and philosophy»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: la-koro@yandex.ru*

Micky Natalya Valentinovna

*candidate of historical sciences, associate professor of «History and philosophy»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: mikunatalja@rambler.ru*

Grishin Anton Valerievich

*candidate of Historical Sciences, Senior Lecturer Departments of "Management"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: uhbibifynjy@rambler.ru*

Аннотация: в статье предлагается обзор зарубежной историографии по проблеме «идентичность», «региональная идентичность»; характеризуется теоретико-методологическая база изучения данной категории; рассматриваются подходы авторов к изучению русской социальной идентичности.

Ключевые слова: историография, идентичность, региональная идентичность, советская идентичность.

Abstract: the article offers an overview of foreign historiography on the problem of «identity», «regional identity»; the theoretical and methodological basis for studying this category is characterized; authors' approaches to the study of Russian social identity are considered.

Key words: historiography, identity, regional identity, Soviet identity.

В зарубежной научной литературе накоплен значительный опыт анализа идентичности, в том числе региональной. Данная дефиниция получила распространение в научной среде в результате психологических и антропологических исследований американского психолога Э.Г. Эриксона в 1940–1950-е гг. [1]. Ранее эту проблематику разрабатывал американский социолог и философ Дж. Г. Мид, которого считают родоначальником социологического понимания идентичности личности [2].

Существуют разнообразные подходы к изучению идентичности. В рамках психоаналитического подхода (Э. Эриксон, Д. Локк, З. Фрейд, Э. Фромм, Ж. Лакан др.) главное внимание уделяется психологическим свойствам личности, выражающимся в соотношении себя с чем-то или кем-то, с идентификацией собственных чувств, конструированием своего «Я» во времени и пространстве в зависимости от социального окружения, установок для подражания, конкретной исторической ситуации [3]. По З. Фрейду, первым типом идентификации, с которым сталкивается человек на протяжении своей жизни, является идентификация с родителями [4]. Ж. Лакан показывает непрерывный характер идентификации: она протекает естественным образом, переходя из одного состояния в другое по мере накопления личностью социокультурного опыта и формирования его личности [5]. Э. Фромм рассматривает идентичность как одну из основных потребностей человека. Она, как и остальные экзистенциальные потребности,

отличает психически здорового человека [6]. Э. Эриксон на основе исследований представителей психоанализа сформулировал концепцию идентичности, в которой соотносит понятие «идентичность» с термином «жизненный цикл», рассматривает стадии развития идентичности в процессе ее взросления, оперирует категорией «кризис идентичности» [7]. Дж. Марсиа определил идентичность как «структуру эго – внутреннюю самосоздающуюся, динамическую организацию потребностей, способностей, убеждений и индивидуальной истории» [8].

С позиции символического интеракционизма идентичность через процессы социального взаимодействия личности изучали Дж. Мид, И. Гоффман, Р. Фогельсон, Ч. Кули, Ю. Хабермас и др. По мнению Дж. Мида, идентичность представляет собой результат социального взаимодействия или интеракций, формируется посредством коммуникации. Социальная среда выступает значимым фактором формирования идентичности [9]. Ч. Кули утверждает, что представления человека о себе зависят во многом от восприятия его другими, от его взаимодействия с социальным окружением (теория «зеркального Я») [10]. И. Гоффман доказывал, что идентичность складывается в ходе взаимодействия индивида с группой, и ввел термин «политика идентичности» [11]. Э. Гидденс проводит аналогии между социальной идентичностью и социальной позицией, использует понятие «общая идентичность» [12]. Р. Дженкинс ставит в приоритет социальный, нормативный аспект идентичности, Я. Крейб тоже трактует идентичность как результат постоянного взаимодействия с другими людьми, но отдает предпочтение моей – личной идентичности, которая объединяет все социальные идентичности [13]. По С. Холлу, идентичности выступают точками временного прикрепления к субъективным позициям, которые формируют дискурсивные практики, что является результатом успешной артикуляции, сцепления субъектов в потоке дискурса [14].

Представители конструктивистского подхода (Б. Андерсон, П. Бергер, П. Бурдье, Э. Геллнер, Т. Лукман, Э. Хобсбаум и др.) исходят из понимания идентичности как продукта социального конструирования воображаемых общностей, которые связаны естественными связями, единым типом культуры и мифом об общем происхождении, и что формирование новых традиций происходит на основе старых, их повторения, укоренения и запоминания. Основной акцент ставился на том, что идентичность конструируется людьми, хотя данный процесс детерминирован не биологическими особенностями, а культурой. Например, П. Бергер и Т. Лукман считают, что об идентичности можно говорить лишь в контексте конкретного общества, и основу теории идентичности видят в теории социализации [15].

Сторонники когнитивно-ориентированного подхода (Г. Тэджфел, Дж. Тернер [16] и др.) ориентируются на социальную среду и уникальность личности. Г. Тэджфел писал, что социальная идентичность представляет собой, прежде всего, «знание индивида факта своей принадлежности к определенной социальной группе, а также ценностное отношение к этой принадлежности, которое выражается через эмоциональные переживания» [17].

В русле нарративного подхода (Дж. Брунер, К. Герген, Т. Сарбин и др.) утверждается, что истории, которые мы рассказываем о себе, связаны с более широким культурным контекстом. Любая конкретная история создается с учетом ожиданий типичных сюжетов, мотивов, причин и следствий, присущих определенной культуре. Так, Дж. Брунер утверждал, что такая связь между личной историей и культурными нормами нарративного конструирования позволяет нарративу быть связующим звеном между культурой и индивидуальным сознанием [18]. К. Герген развивает идею личности как «текста», поэтому «Я» и «личность» он считает в определенной мере избыточными и ненужными конструктами [19]. Т. Сарбин выдвинул «нарративный принцип» психологии: «Люди думают, воспринимают, воображают и совершают моральные выборы согласно нарративным структурам» [20]. Для осознания поступков других людей человек обращается к традиционным для его культуры сюжетам, при помощи которых можно объединить события жизни в единое целое.

С. Роккан и Д.В. Урвин доказывали, что люди идентифицируют себя и с некоторой группой населения, и с некоторой территорией; связывали построение социально-политического пространства государства с этнической идентичностью и национальным строительством [21]. Национально-культурную идентичность как феномен в 1950–1970-е гг. активно изучали К. Дойч, Э. Смит, Э. Геллнер [22] и др. Процессы институционализации регионов и их отчуждения от общего процесса национального строительства, формирование региональной идентичности через создание регионального имиджа рассматривали К. Джонсон и А. Коулман, К. Циммербауэр [23]. По поводу «советской» модели самоопределения как наднациональной идентичности М. Кастельс указывал, что СССР «был сконструирован вокруг принципа двойной идентичности: этнических / национальных идентичностей (включая русскую) и советской идентичности в качестве основания новой культуры нового общества» [24].

Представители модернистской концепции трактуют региональную идентичность, исходя из эссенциалистского подхода; представляют ее развитие связанным с рядом объективных внешних факторов, и что идентичность имеет тождественный характер у всех членов регионального сообщества [25]. Постмодернистское понимание региональной идентичности представляет ее как непрерывный процесс самоидентификации, как

результат множественных само- и иноприписываний, аскриптивной классификационной практики множества людей [26]. Они полагают, что использование региональной идентичности в социальном взаимодействии, отнесение себя и других к определенным категориям, собственно и формирует региональные сообщества в их организационном качестве.

Концепцию идентичности региона разрабатывал финский исследователь А. Пааси, предложивший модель институционализации региона, в которой выделял следующие стадии: территориальная организация; символическое оформление; создание институтов, ответственных за формирование самосознания; и, наконец, утверждение в массовом сознании соответствующего комплекса представлений [27]. Финский исследователь И. Саловаара-Мури выступает с концепцией региональной идентичности, которая ставит акцент на «чувстве места» – чувстве, которое основано на необходимости принадлежать к определенной территории, дому, а не обществу в абстрактном смысле [28].

М. Китинг выявляет в региональной идентичности три пласта: когнитивный (связанный с процессом осознания существования региона, его географических пределов, сравнения своего региона с другими, нахождением ключевых характеристик региональной особенности, например, через язык, кухню, историю и др.), эмоциональный (способ восприятия людьми своего региона и степень его актуализации по сравнению с другими основаниями для идентификации, например, классовой и национальной), инструментальный (на уровне которого регион рассматривается в качестве основы для мобилизации и коллективных действий в преследовании общих целей)[29]. Х. Хутам и А. Лагендик вычленяют в региональной идентичности уровни: стратегический, культурный и функциональный: «Регион обретает свою идентичность, если он отличается от других регионов политически оформленными стратегическими планами, имеет или производит культурное достоинство и функциональное строение»[30].

Л.В. Смирнягин подчеркивает прагматичный подход многих зарубежных специалистов к изучению региональной идентичности. Он пишет: «В западных странах давно подмечено, что идентичность как таковая обладает мощным потенциалом для сплачивания людей в устойчивые группы, объединенные общими системами ценностей, сходной реакцией на социальные процессы и единой волей к социальному действию. Она не раз становилась основой для мобилизации общественных сил, притом в целях как созидательных, так и разрушительных. Многочисленные исследования в области идентичности ведутся на Западе во многом именно ради овладения методами воздействия на социальные группы. ... Западные политики (особенно американские) хорошо понимают практическую ценность региональной идентичности. Они постоянно призывают к ней ради

вербовки избирателей или сторонников своих политических акций, а для этого, разумеется, нужно обладать тонким знанием особенностей такой идентичности» [31]. И добавляет следующее: «... на Западе региональная идентичность пристально изучается для организации торговли, притом как оптовой, так и розничной. Здесь имеются в виду прежде всего исследования территориальных различий во вкусах и склонностях потребителей» [32] (Д. Прендергаст, М. Уайс [33] и др.).

Исследование русской идентичности как культурного феномена, предпосылок становления и развития советской идентичности предпринимали Д. Данлоп, А. Синявский [34] и др. По утверждению Даниеле Ланца, «нельзя с уверенностью утверждать, что исследования данных авторов обладают высокой объективностью, поскольку подвержены воздействию идеологической составляющей, распространенной в годы "холодной войны", но эти источники, безусловно, интересны для изучения и могут предоставить широкий фактологический материал» [35]. Д. Бранденбергер считает, что в СССР происходило официальное поощрение развития «национальных идентичностей и интернационалистического уважения, чтобы превратить традиционные культуры в современные строительные блоки социалистического индустриального общества» [36].

Таким образом, проблема идентичности, включая личную, социальную, региональную, в том числе и на примере СССР, и т.п., вызывала интерес со стороны зарубежных исследователей. Необходимо отметить прикладной характер многочисленных и разноплановых работ специалистов, применимых в выборных технологиях, логистических схемах и пр.

Библиографический список литературы:

1. Erikson E.H. Life History and Historical Moment. New York: Norton, 1975.
2. Крюков А. Н. Социальная идентичность в бихевиоризме Мида // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2015. Т. 33. С. 96–100; Абельс Х. Интеракция, идентичность, презентация. СПб: Алетейя, 2000. С. 43 и др.
3. Эриксон Э. Идентичность: юность и кризис / Пер. с англ., общ. ред. и предисл. Толстых А.В. М.: Издательская группа «Прогресс», 1996.
4. Фрейд З. Почему война? М.: Прогресс, 1992. С. 56.
5. Лакан Ж. Изнанка психоанализа. М.: Логос, 2008.
6. Фромм Э. Здоровое общество. М.: АСТ, 2005.
7. Эриксон Э. Идентичность: юность и кризис / Пер. с англ., общ. ред. и предисл. Толстых А.В. М.: Издательская группа «Прогресс», 1996.

8. Marcia J.E. Development and Validation of Ego Identity Status // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1966. Vol. 3. P. 551–558.
9. Mead G.H. Die soziale Identität. In: *Gesammelte Aufsätze*. Bd. 1. F.a. M., 1980; Mead G.H. *Mind, Self and Society. From the Standpoint of a Social Behaviorist*. Chicago, London, 1992; Mead G.H. Der Mechanismus des sozialen Bewusstseins // *Gesammelte Aufsätze*. Bd. 1. F.a.M., 1980.
10. Кули Ч. Социальная самость. Американская социологическая мысль: тексты Блау Питер Микаэл, Скиннер Беррес Фредерик, Хоманс Джордж Каспар и др./ Под ред. В.И. Добренкова. Сост. Е. И. Кравченко. М.:Издательство Московского университета. 1994. С. 319.
11. Гоффман И. Порядок взаимодействия. Послание президента Американской социологической ассоциации 1982 г. / Пер. с англ. А. Корбут // *Социология власти*. 2014. № 1. С. 192.
12. Гидденс Э. Устроение общества: очерк теории структуризации / Пер. И. Тюрина. М.: Академический Проект, 2005.
13. Jenkins R. *Social identity*. London: Routledge, 1996; Craib I. *Experiencing Identity*. London: Sage, 1998. P. 4.
14. Hall S. Introduction: Who Needs Identity? // *Questions of cultural identity* / Ed. by S. Hall, P. Du Gay. London: Sage, 1996. P. 5–6.
15. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания / Пер. с англ. Е. Руткевич. М.: Academia-Центр; Медиум, 1995; Бергер П.Л., Бергер Б. Социология: Биографический подход // *Личностно-ориентированная социология*. М.: Академический проект, 2004.
16. Tajfel H., Turner J.C. The Social Identity Theory of Intergroup Behavior // Worchel S, Austin W.G. (eds). *Psychology of Intergroup Relations*. 2nd ed. Chicago: Nelson–Hall, 1986. P. 277–293.
17. Tajfel H. *Human Groups and Social Categories*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981. P. 229.
18. Брунер Дж. Жизнь как нарратив // *Постнеклассическая психология*, 2005. № 1. С. 9.
19. Gergen K. *Realities and Relationships. Soundings in Social Construction*. Cambridge: Harvard University Press, 1994. 356 p.
20. Сарбин Т.Р. Нарратив как базовая метафора для психологии // *Постнеклассическая психология*. 2004. № 1. С. 13.

21. Роккан С., Урвин Д. Политика территориальной идентичности: Исследования по европейскому регионализму // Логос. 2010. № 6 (40). С. 117–132.
22. Deutsch K.W. Nationalism and Social Communication: An Inquiry into the Foundations of Nationality. Joint publ.: Cambridge, Mass.: Technology Press of the Massachusetts Institute of Technology; New York: Wiley, 1953. P. 67–86; Smith A.D. The ethnic origins of nations. Oxford, 1986; Smith A.D. Ethno-symbolism and Nationalism: A Cultural Approach. NY: Routledge, 2009; Геллнер Э. Нации и национализм / Пер. с англ. Т.В. Бердниковой и М.К. Тюнькиной. М.: Прогресс, 1991.
23. Johnson C., Coleman A. The internal Other: Exploring the Dialectical Relationship between Regional Exclusion and the Construction of National Identity // Annals of the Association of American Geographers. 2012. Vol. 102. №. 4. P. 863–880; Zimmerbauer K. From Image to Identity: Building Regions by Place Promotion // European Planning Studies. 2011. Vol. 19. № 2. P. 243–260.
24. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О.И. Шкаратана. М.: ГУВШЭ, 2000. С. 467.
25. Cohen A.P. Culture as Identity: An Anthropologist's View // New Literary History. Vol. 24. № 1. Culture and Everyday Life. Winter 1993. P. 195–209; Paasi A. Deconstructing Regions: Notes on the Scales of Socio-spatial Life // Environment and Planning. 1991. A 23. P. 239–254 идр.
26. Brubaker R., Cooper F. Beyond «Identity» // Theory and Society. 2000. № 1. P. 1–47; Sarup M. Identity, Culture and the Postmodern World. Edinburgh University Press, Edinburgh, 1996 идр.
27. Paasi A. Place and Region: Regional Worlds and Words // Progress in Human Geography. 2002. Vol. 26. № 6. P. 802–811; Paasi A. Place and Region: Regional Identity in Question // Progress in Human Geography. 2003. Vol. 27. № 4. P. 475–485; Paasi A. The Resurgence of the «Region» and «Regional Identity»: Theoretical Perspectives and Empirical Observations on Regional Dynamics in Europe // Review of International Studies. 2009. Vol. 35. Is. S1. P. 121–146.
28. Salovaara-Moring I.I. Media Geographies: Regional Newspaper Discourses in Finland in the 1990s. Helsinki: Gummerus, 2004; Salovaara-Moring I.I. Alueellinen ääni ja lamajulkisuuden kehitys: Talouskriisi alueellisissa sanomalehdissä // Mediakriisi: Lehdistö, lama ja talouspuhe / ed. I. Moring. Helsinki: Yliopistopaino, 1999. P. 80–118.
29. Китинг М. Новый регионализм в Западной Европе // Логос. 2003. № 6. С. 93.

30. Houtum H., Lagendijk A. Contextualizing Regional Identity and Imagination in the Construction of Polycentric Urban Regions: The Cases of the Ruhr Area and the Basque Country // *Urban Studies*. 2001. Vol. 38. № 4. P. 751–752.
31. Смирнягин Л.В. О региональной идентичности // *Вопросы экономической и политической географии зарубежных стран*. Вып. 17. М. – Смоленск: Ойкумена, 2007. С. 24–25.
32. Смирнягин Л.В. О региональной идентичности // *Вопросы экономической и политической географии зарубежных стран*. Вып. 17. М. – Смоленск: Ойкумена, 2007. С. 26.
33. Prendergrast J. G. Regional Identity and Territorial Integrity in Contemporary Russia. March 2004; Weiss M. The clustering of America. Harpers and Row. NY, 1988.
34. Данлоп Д. Лики современного русского национализма. М.: Princeton University Press, 2014; Синявский А. Русский национализм. М.: Синтаксис, 1989.
35. Ланца Д. Формы национальной идентичности в культуре Советского Союза (1917–1991): автореф. дис. ... канд. культурологии. СПб., 2018. С. 7.
36. Бранденбергер Д. История официального понятия «советский народ» // *Новое прошлое* // *The New Past*. 2022. № 4. С. 184.

УДК 811.11-112

**АНАЛИЗ ЗАИМСТВОВАНИЙ АНГЛИЙСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛЕКСИКИ
В РУССКОМ И ФРАНЦУЗСКОМ ЯЗЫКАХ:
ЭВОЛЮЦИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ**

Каргина Елена Михайловна

*кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Иностранные языки»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: kargina-elena@mail.ru

Саного Яя

*магистрант группы 25Ист2м
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: yayasanogodumali@icloud.com

**ANALYSIS OF BORROWINGS OF ENGLISH COMPUTER VOCABULARY
IN RUSSIAN AND FRENCH:
EVOLUTION, USE AND TERMINOLOGY**

Kargina Elena Mikhailovna

*candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department
«Foreign Languages»,*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: kargina-elena@mail.ru

Sanogo Yaya

*undergraduate of group 25IST2m
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: yayasanogodumali@icloud.com

Аннотация: в статье представлен анализ заимствований английской компьютерной лексики в русском и французском языках в контексте эволюции, использования и терминологических вопросов. Сравниваются лингвистические подходы русского и французского языков в контексте трех основных критериев интеграции английской компьютерной терминологии: языковая политика, местные переводы, принятие англицизма. Выделяются такие стратегии интеграции компьютерных терминов во французском языке как: прямое заимствование; буквальный перевод, контролируемый неологизм, перифраз. Подчеркивается направленность данных стратегий на сохранение языковой идентичности при одновременном облегчении понимания технических терминов. При рассмотрении стратегий перевода английской компьютерной лексики на

русский язык отмечается использование более гибкого переводческого подхода, при котором предпочтение отдается транслитерации, прямому заимствованию без значительных изменений, местному переводу, местной аббревиатуре.

Ключевые слова: *заимствования, английская компьютерная лексика, русский язык, французский язык, стратегия перевода, сравнение эквивалентов, лингвистический подход, адаптация английских компьютерных терминов.*

Abstract: *the article presents an analysis of English computer vocabulary borrowings in Russian and French in the context of evolution, use and terminological issues. The linguistic approaches of Russian and French are compared in the context of three main criteria for the integration of English computer terminology: language policy, local translations, adoption of Anglicism. There are such strategies for integrating computer terms in French as: direct borrowing, literal translation, controlled neologism, periphrasis. The focus of these strategies on preserving language identity while facilitating understanding of technical terms is emphasized. When considering strategies for translating English computer vocabulary into Russian, it is noted that a more flexible translation approach is used, in which transliteration, direct borrowing without significant changes, local translation, and local abbreviation are preferred.*

Key words: *borrowings, English computer vocabulary, Russian, French, translation strategy, equivalents comparison, linguistic approach, adaptation of English computer terms.*

Во всё более цифровизованном мире информационные технологии занимают центральное место в наших обществах. Стремительное развитие информатики привело к взрыву новых концепций, инструментов и практик, которые требуют описания, преподавания и перевода определённой терминологии [1, 2]. Эта терминология, в большинстве случаев, возникла в англоязычной среде, большей частью в Соединённых Штатах, что объясняет повсеместное присутствие английского языка как исходного языка в компьютерной сфере.

Однако у каждого языка есть свои механизмы для присвоения или перевода иностранных терминов. Французский язык с нормативной традицией, заботящийся о сохранении её целостности, и русский язык с совершенно иной грамматической структурой, предлагают различные подходы к интеграции или адаптации компьютерной терминологии.

Настоящая статья сосредоточена на сравнительном изучении данной терминологии во французском и русском языках. Её цель – проанализировать лексические заимствования, существующие эквиваленты и варианты перевода для лучшего понимания

лингвистических, педагогических и культурных проблем, возникающих по этой причине. Основываясь на конкретных примерах, специализированных словарях и полевых наблюдениях, данное исследование направлено на выявление сходства и различия в терминологической адаптации между этими двумя языками.

Задачами данного исследования являются:

1. Определение стратегий интеграции компьютерных терминов на французском и русском языках.
2. Сравнение существующих эквивалентов и их применения.
3. Осмысление вопросов, связанных с переводом, стандартизацией и пониманием в глобализированном контексте

Методология исследования: сравнение основано на наборе распространённых компьютерных терминов—от офисной автоматизации, веба, компьютерного оборудования до кибербезопасности. Каждый термин анализировался в своём фактическом использовании (официальный сайт, техническая документация, форумы и т.д.).

Рассмотрение обозначенной проблемы следует начать с анализа происхождения и развития компьютерной терминологии, принимая во внимание тот факт, что доминирующим языком в информационных технологиях является английский язык.

Рост информационных технологий совпал с технологической и научной гегемонией англоязычных стран, особенно Соединённых Штатов Америки. В результате английский язык зарекомендовал себя как язык создания, распространения и стандартизации инноваций в IT-сфере[3]. Первые компьютеры, операционные системы, языки программирования и даже пользовательские интерфейсы были разработаны на английском языке.

Такие термины, как «программное обеспечение», «сервер», «облако», «мышь» или «файрвол», стали глобальными стандартами. Это доминирование привело к массовому распространению англоязычной терминологии, часто используемой в других языках, в частности в русском и французском языках.

Французский и русский языки, хотя у каждого своя языковая политика, оба столкнулись с необходимостью интеграции иностранной терминологии сферы информационных технологий.

Во французском языке мы наблюдаем[4]:

- прямые заимствования: e-mail (электронная почта), chat (чат), bug(баг);
- «слои» или переводы: pare-feu (брандмауэр), souris(мышь);
- принятые неологизмы: software (программное обеспечение), courriel (электронная почта).

Французский язык часто пытается «предложить местную альтернативу» для ограничения англицизов, что курируется такими учреждениями, как DGLFLF (Генеральная делегация по французскому языку и языкам Франции) [5].

Для русского языка характерна иная тенденция [6]:

- множество транслитерированных заимствований: сервер, блог, чат, спам;
- частичный перевод: брандмауэр (файрвол);
- высокая толерантность к фонетическому заимствованию, часто без локального перевода.

Русский язык часто предпочитает сохранять звуковую форму оригинального слова, адаптируя его к алфавиту и фонологии, что делает его более гибким в освоении новых элементов [7].

Сравним лингвистические подходы русского и французского языков в контексте трех основных критериев: языковая политика, местные переводы, принятие англицизма (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение лингвистических подходов

Критерий	Французский язык	Русский язык
Языковая политика	Защита французского языка, создание неологизмов	Терпимое отношение к заимствованиям; заимствования интегрированы в грамматическую систему русского языка
Местные переводы	Да, если возможно (logiciel–программное обеспечение, souris–мышь)	Редко, часто транслитерация
Принятие англицизма	Ограниченно, подвергается критике	Принято и часто используется

Данные различия показывают расхождения между тенденциями «лингвистической модернизации» и «культурного сохранения». Французский язык стремится противостоять вторжению англицизов, тогда как русский язык предпочитает функциональность [8] и быструю интеграцию [9].

Рассматривая проблему заимствований английской компьютерной лексики, необходимо остановиться на подходах к переводу компьютерных терминов.

Французский язык использует несколько стратегий интеграции компьютерных терминов (с институциональным предпочтением создания «локальных переводов») [10], среди которых можно выделить:

- Прямое заимствование: часто используется в повседневных языковых или технических кругах. Например: bug, chat, e-mail.

- «Слой» (буквальный перевод): например, «pare-feu» для «firewall», «nuage» для «cloud» (редко).

- Контролируемый неологизм: слова, созданные специально для замены английского, часто поддерживаемые институтами (например, «logiciel» для «software», «courriel» для «e-mail»)

- Перифраз: для объяснения понятий, которые трудно перевести. Например: télécharger.

Все эти стратегии направлены на сохранение языковой идентичности при одновременном облегчении понимания технических терминов.

Рассматривая стратегии перевода английской компьютерной лексики на русский язык, следует отметить использование более гибкого переводческого подхода [11], при котором предпочтение отдается:

- Транслитерации: фонетическая адаптация английского термина на кириллицу. Например: сервер (server), чат (chat), хештег (hashtag).

- Прямому заимствованию без значительных изменений.

- Местному переводу, но более редкий, например, мышь (mouse), брандмауэр (firewall), операционная система (operatingsystem).

- Местной аббревиатуре: широко используется в русском языке, например, «ПК» для «персональный компьютер» (personalcomputer). Эта стратегия позволяет быстро интегрировать новые технологии, но может создавать проблемы с пониманием для непосвящённых.

Приведем некоторые практические случаи сравнения адаптации английских компьютерных терминов в русском и французском языках (табл. 2).

Таблица 2

Практические случаи сравнения адаптации английских компьютерных терминов

Английский термин	Французский язык	Русский язык
Software	Logiciel	Программное обеспечение
Firewall	Pare-feu	Брандмауэр
Mouse	Souris	Мышь

Upload	Téléversement / Télécharger	Загрузка
Server	Serveur	Сервер
E-mail	Courriel / E-mail	Электронная почта

Из таблицы 2 очевидно, что некоторые термины встречают локальные эквиваленты в обоих языках, в то время как другие остаются близки к английскому, особенно в русском языке [9].

Основываясь на проведенном анализе, можно выделить следующие проблемы и вызовы адаптации английской компьютерной лексики в рассматриваемых языках:

– Потеря смысла: Некоторые «слои» или переводы не всегда отражают нюансы исходного термина.

– Двойное употребление: во французском языке некоторые термины «существуют параллельно», например: e-mail / courriel.

– Понимание для пользователей: слишком большое количество неологизмов может затруднить их использование широкой публикой.

Таким образом, анализируя различия в заимствованиях английской компьютерной лексики в русском и французском языках, можно сделать следующие выводы в контексте их влияния на обучение и коммуникацию:

1. Для билингвальных студентов или профессионалов подобные различия могут привести к терминологической путанице[12].

2. В контексте программного перевода или локализации данные расхождения заставляют нас иногда делать деликатный выбор между верностью оригиналу и адаптацией к целевой культуре.

3. Русский язык более свободно интегрирует английские термины, сохраняя оригинальное звучание, но это может привести к насыщению лексикона непрозрачными для некоторых пользователей словами.

4. Некоторые термины не имеют прямого эквивалента и сохраняют английскую форму в обоих рассматриваемых языках (например, web, smartphone, hashtag).

5. Французский язык, в отличие от русского языка, стремится создавать внутренние эквиваленты, иногда излишне технические или непопулярные.

Библиографический список литературы:

1. Tournès, L. L'américanisation de la culture française ou la rencontre d'un modèle culturel conquérant et d'un pays au seuil de la modernité / L.Tournès// Historiens/Géographes. Paris, 1997. № 358. P. 65-79.

2. Crystal, D. Language and the Internet / D. Crystal. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. – P.10.
3. Махметова, А.Т. Англицизмы как средство пополнения языка ИТ сферы / А.Т. Махметова // Филологический аспект. №4 (108). Апрель 2024. С. 61-65.
4. Букина, Л.М. Функционально-семантические и структурные особенности англоязычных заимствований во французском Интернет-дискурсе: дис. ... канд. филол. наук. Коломна, 2019. 209 с.
5. Vocabulaire des techniques de l'information et de la communication II Commission generale de terminologie et de neologie. Paris, 2005. 188 p.
6. Колупаева, Е.В. Способы заимствования английских компьютерных терминов в русском языке / Е.В. Колупаева // Linguamobilis. №2 (53) 2015. С.73-76.
7. Юхмина, Е.А. Адаптация англоязычных компьютерных терминов к лексической системе русского языка: дис. ... канд. филол. наук. Челябинск, 2009. 237 с.
8. Каргина, Е.М. Функциональный принцип в методике обучения иностранным языкам / Е.М. Каргина // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование. 2016. №1 (2). С. 84-89.
9. Лукина, М.С. Компьютерная лексика и ее функциональные эквиваленты в русском и французском языках: дис. ... канд. филол. наук. Чебоксары, 2010. 326 с.
10. Козлова, Д.О. Адаптация англицизмов к системе современного французского языка (на материале англицизмов компьютерной отрасли и технологий) / Д.О. Козлова, Д.Ф. Мырина, М.Г. Волкова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2016. №7 (61): в 3-х ч. Ч. 1. С. 97-99.
11. Костюшкина, Г.М. Стратегический аспект англицизмов в Интернет-дискурсе / Г.М. Костюшкина, И.В. Горбунова // Вестник ЧелГУ. Челябинск, 2011. №33. С.75-77.
12. Каргина, Е.М. Анализ проблемы интерференции при обучении иностранному языку в условиях билингвизма / Е.М. Каргина // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2018. №2 (15). С. 32-39.

**РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАК ЗНАЧИМЫЙ ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦИИ
ЛИНГВОКУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА**

Косаев Иван Васильевич

студент гр. 25ЛАД2

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: ivankosaev@yandex.ru

Милотаева Ольга Сергеевна

*кандидат филологических наук, доцент кафедры «Иностранные языки»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: milo124@rambler.ru

Смирнова Веста Николаевна

*кандидат философских наук, доцент, преподаватель СПО,
Пензенский государственный университет, Многопрофильный колледж,
e-mail: vesta_smirnova@inbox.ru*

**DEVELOPMENT OF INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGIES AS A SIGNIFICANT FACTOR IN THE TRANSFORMATION OF
LINGUISTIC AND CULTURAL NORMS OF THE ENGLISH LANGUAGE**

Kosaev Ivan Vasilievich

Bachelor student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ivankosaev@yandex.ru

Milotaeva Olga Sergeevna

*candidate of Philology, Associate Professor of the Foreign Languages Department
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: milo124@rambler.ru

Smirnova Vesta Nikolaevna

*candidate of Philosophy, Associate Professor, Secondary Professional Education Lecturer,
Penza State University, Multidisciplinary College,
e-mail: vesta_smirnova@inbox.ru*

Аннотация: в статье анализируется влияние цифровых технологий на трансформацию английского языка как глобального средства коммуникации, подчеркивая формирование "netspeak" — гибридной формы речи между устной и письменной. Обсуждаются ключевые особенности цифрового дискурса, включая ускорение обмена информацией, использование акронимов, эмодзи и мемов для компенсации отсутствия невербальных сигналов. Автор рассматривает роль онлайн-субкультур и поколенческих различий в интерпретации семиотических средств, а также взаимосвязь языка с

цифровой идентичностью. Практические последствия затрагивают образование и межкультурную коммуникацию, где английский язык эволюционирует в сторону большей гибкости и мультимодальности.

Ключевые слова: цифровой дискурс, английский язык, интернет-коммуникация, цифровые субкультуры, лингвокультурология, языковая эволюция, цифровая идентичность.

Abstract: the article analyzes the impact of digital technologies on the transformation of the English language as a global means of communication, emphasizing the formation of "netspeak" - a hybrid form of speech between oral and written ones. Key features of digital discourse are discussed, including the acceleration of information exchange, the use of acronyms, emojis and memes to compensate for the absence of non-verbal cues. The author considers the role of online subcultures and generational differences in the interpretation of semiotics, as well as the relationship of language with digital identity. Practical implications affect education and intercultural communication, where English is evolving towards greater flexibility and multimodality.

Key words: digital discourse, the English language, internet communication, digital subcultures, linguoculturology, language evolution, digital identity.

В современном цифровом пространстве формируются новые формы коммуникации, оказывающие существенное влияние на язык и особенности его функционирования. Интернет выступает не только платформой для обмена информацией, но и средой активной трансформации лингвистических и культурных норм. Английский язык, обладая статусом глобального средства общения и высокой степенью распространённости, в наибольшей степени, как показывают исследования, подвержен изменениям под воздействием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [1; 2; 3]. Указанные процессы затрагивают как структурные уровни языка, так и культурные смыслы, в нём закодированные, что обуславливает актуальность изучения характера и механизмов данного влияния.

Основные изменения в современном английском языке связаны с формированием цифрового дискурса, для которого характерны ускорение коммуникации, высокая интерактивность, мультимодальность и структурная гибкость. Интернет-коммуникация объединяет различные форматы — чаты, социальные сети, форумы, — создавая условия для быстрой языковой адаптации, появления новых функций и средств выражения. Британский лингвист Д. Кристал определяет язык Интернета (netspeak) как «третью

форму», находящуюся между устной и письменной речью и сочетающую спонтанность устного общения со структурированностью письменного текста. [1]

Гибридный характер netspeak обусловлен ключевой особенностью цифрового взаимодействия, заключающейся в сочетании практически мгновенной передачи сообщений с необходимостью их предварительной текстовой формулировки. Наличие временной паузы на создание сообщения при его почти мгновенном получении адресатом стимулирует стремление к максимально чёткому, лаконичному и функциональному выражению мысли. Это способствует ускорению информационного обмена и формированию особого стиля цифровой коммуникации, ориентированного на эффективность и скорость. Данная особенность наглядно проявляется в мессенджерах, таких как Telegram, где наблюдаются характерные для устной речи повторы («по по по», «wait wait wait») и эллиптические конструкции («You coming?» вместо «Are you coming?»), реализованные в письменной форме. [1; 3]

Стремление пользователей к ускорению взаимодействия приводит к активному использованию акронимов, эмодзи, стикеров и мемов, которые функционируют как параязыковые средства, компенсирующие отсутствие интонации, жестов и мимики. Они позволяют передавать эмоциональные оттенки и культурные сигналы в компактной форме, делая коммуникацию более насыщенной и легко интерпретируемой. Так, акроним IMO (In My Opinion) маркирует субъективность высказывания, а последовательность эмодзи 🙄♂️💀 может выражать сочетание разочарования и иронии, понятное носителям цифровой культуры. [5; 6]

Сближение интернет-коммуникации с разговорной речью сопровождается появлением новых средств выражения, близких к параязыковым, и снижением уровня формальности. Возрастает роль индивидуального коммуникативного стиля, проявляющегося не только в выборе лексики и типичных формулировок, но и в графическом оформлении текста, использовании знаков препинания, заглавных букв, а также в степени и характере применения эмодзи и стикеров. Таким образом, стиль общения становится значимым элементом самопрезентации личности. Как отмечает Г. МакКаллок, пользователи сознательно «вписывают себя в существование» через текст, а формирование цифровой идентичности во многом осуществляется посредством лингвистического выбора в рамках цифровых культур. [4] Например, сознательный отказ от заглавных букв или финальных точек (так называемая *minimalist punctuation*) может сигнализировать о непринуждённости и актуальности, тогда как активное использование стикеров определённой эстетики отражает конкретные субкультурные интересы.

Культуры, формирующиеся в процессе интернет-общения, обладают собственными нормами и конвенциями, однако не являются однородными. Напротив, они представляют собой совокупность множества динамичных субкультур, кристаллизующихся внутри различных онлайн-сообществ, объединённых общими целями или интересами, такими как компьютерные игры, исторические реконструкции или профессиональные хобби. В каждом подобном сообществе складывается специфический коммуникативный код, включающий особую лексику, правила ведения дискуссий и даже невербальные нормы. Источники данных норм могут быть различными: они могут возникать на основе общих характеристик участников либо вводиться авторитетным членом сообщества и распространяться благодаря своей выразительности или функциональности.

Профессиональный жаргон разработчиков программного обеспечения представляет собой значительный пласт современной английской лексики[2; 3]. Такие термины, как *debug* (от англ. *bug* — «ошибка» и приставки *de-* — «устранение»), *deadline* (первоначально — «линия смерти» в тюремном контексте), *spaghetti code* (метафорическое обозначение запутанной структуры кода) или *to ship* (выпуск продукта для пользователей), выполняют не только узкоспециальную номинативную функцию. В профессиональном сообществе они служат маркерами групповой принадлежности и нередко выполняют психотерапевтическую роль, способствуя снижению профессионального напряжения через юмор и самоиронию.

Цифровые субкультуры и цифровая идентичность находятся в отношениях взаимного влияния. С одной стороны, культура формируется совокупностью индивидуальных идентичностей её носителей. С другой — индивид, интегрируясь в сообщество, постепенно усваивает его коммуникативные практики.

Одновременное участие пользователя в нескольких разнородных сообществах приводит к межкультурному переносу норм: языковые конструкции и поведенческие паттерны из одной субкультуры проникают в другую. Данный процесс обуславливает высокую динамичность интернет-культур и их взаимную диффузию. Показательным примером является лексема *deadline*, которая, возникнув как профессиональный термин, через цифровые сообщества разработчиков и фрилансеров получила широкое распространение и впоследствии закрепились в повседневной офлайн-коммуникации.

Помимо сообществ, основанных на общих интересах, специфические особенности цифрового общения формируются и на уровне поколенческих когорт. Представители различных возрастных групп могут по-разному интерпретировать одни и те же семиотические средства, что наглядно проявляется в различиях понимания эмодзи. Так, эмодзи 🥹 («Face with Tears of Joy») у представителей поколения Z часто воспринимается

как избыточное или ироничное, тогда как для старших поколений сохраняет значение искреннего смеха. Аналогично эмодзи 🤝 может использоваться молодыми пользователями в саркастическом контексте, в то время как старшее поколение, как правило, интерпретирует его как выражение одобрения. [5; 6]

Эволюция цифровых субкультур и формирование гибридных идентичностей приводят к переосмыслению взаимосвязи языка и культуры в рамках лингвокультурологического подхода. Английский язык в интернет-пространстве перестаёт быть исключительно носителем национальных культурных кодов и всё в большей степени функционирует как инструмент глобального межкультурного взаимодействия. Его нормы формируются не столько традиционными институциональными механизмами, сколько динамикой онлайн-сообществ и цифровых платформ.

Данные процессы имеют существенные практические последствия для различных сфер. В области образования преподавание английского языка требует учёта новых коммуникативных реалий: современный преподаватель должен ориентироваться не только в грамматике, но и в интернет-сленге, мемах, эмодзи и особенностях цифрового дискурса. В межкультурной коммуникации английский язык выполняет функцию медиатора, формируя гибридные нормы общения, которые могут существенно отличаться от стандартов национальных вариантов языка. В этом контексте язык всё в большей степени отражает ценности цифровой культуры, а не только традиционные культурные модели.

Следует отметить, что наблюдаемые изменения не свидетельствуют об упрощении или деградации языка. Напротив, результаты исследования *The Digital Flynn Effect: Complexity of Posts on Social Media Increases over Time* (2017) демонстрируют рост лексической и синтаксической сложности текстов в социальных сетях. [7] Данный «цифровой эффект Флинна» опровергает распространённые представления о поверхностном характере интернет-коммуникации и указывает на адаптивный и эволюционный характер языковых изменений. [8]

Таким образом, развитие информационно-коммуникационных технологий выступает ключевым фактором трансформации лингвокультурологических норм английского языка. Под воздействием цифровой среды язык эволюционирует в направлении большей гибкости, мультимодальности и культурной многомерности. Речь идёт не о разрушении традиционных норм, а об их расширении и переосмыслении в новом коммуникативном контексте. Очевидно, что дальнейшее развитие технологий продолжит оказывать значительное влияние на языковые и культурные процессы, что делает их

систематическое изучение актуальной задачей современной лингвистики и культурологии.

Библиографический список литературы:

1. Crystal D. Language and the Internet. 2-е изд. Cambridge : Cambridge University Press, 2006. 304 с.
2. Androutsopoulos J. Language change and digital media: A review of conceptions and evidence. 2011. URL: <https://jannisandroutsopoulos.files.wordpress.com/2011/11/language-change-and-digital-media-preprint.pdf> (дата обращения: 15.12.2025).
3. Herring S. C. Media and language change // Journal of Historical Pragmatics. 2003. Vol. 4, No. 1. P. 1–17. URL: <https://homes.luddy.indiana.edu/herring/jhp.intro.2003.pdf> (дата обращения: 15.12.2025).
4. McCulloch G. Because Internet: Understanding the New Rules of Language. New York : Riverhead Books, 2019. 336 с.
5. Kerslake L., Wegerif R. The Semiotics of Emoji: The Rise of Visual Language in the Age of the Internet // Media and Communication. 2017. Vol. 5, Iss. 4. P. 75–78. URL: <https://www.cogitatiopress.com/mediaandcommunication/article/view/1041> (дата обращения: 15.12.2025).
6. Siddiqui I. Linguistic Impact of Emojis in Online Communication // International Journal Of Law Management & Humanities. 2020. Vol. III, Iss. IV. P. 1689–1694. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3697788 (дата обращения: 15.12.2025).
7. Smirnov I. The Digital Flynn Effect: Complexity of Posts on Social Media Increases over Time. ArXiv preprint, 2017. URL: <https://arxiv.org/abs/1707.05755> (дата обращения: 15.12.2025).
8. Современные тенденции развития английского языка на примере аббревиаций. Стешин К.М., Милотаева О.С., Корнаухова Т.В., Соловьева Е.В. Глобальный научный потенциал. 2023. № 5 (146). С. 227-229.

УДК 731. 022 (75)

**АРХИТЕКТУРНО-СТИЛИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЗАСТРОЙКИ ПЕНЗЫ
ПЕРИОДА ЭКЛЕКТИКИ**

Михалчева Светлана Григорьевна

старший преподаватель кафедры «Градостроительство»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: mihcvet@yandex.ru

Щур Дарья Андреевна

бакалавр гр. 24АГ1

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: olga_schur@mail.ru

**ARCHITECTURAL AND STYLISTIC ANALYSIS OF PENZA'S ECLLECTIC
BUILDING PERIOD**

Mikhalcheva Svetlana Grigorievna

senior Lecturer Department of Urban Planning

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: mihcvet@yandex.ru

Shchur Daria Andreevna

bachelor's Degree Student 24AG1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: olga_schur@mail.ru

Аннотация: в статье анализируются стилистические особенности архитектуры Пензы периода эклектики, их истоки, региональные особенности. Проводится оценка вклада эпохи эклектики в формирование современной архитектурной среды Пензы. Здания, построенные в этот период, являются ценными памятниками архитектуры и культуры, отражающими историческую преемственность и своеобразие города.

Ключевые слова: эклектика, культурное наследие, декоративная пластика, модерн, стиль.

Abstract: the article analyzes the stylistic features of Penza's architecture during the period of eclecticism, their origins, and regional characteristics. It assesses the contribution of the eclecticism era to the formation of Penza's modern architectural environment. The buildings constructed during this period are valuable architectural and cultural monuments that reflect the historical continuity and uniqueness of the city.

Key words: *eclecticism, cultural heritage, decorative plastic arts, Art Nouveau, style.*

Актуальность изучения стилевого характера архитектуры Пензы сегодня высока как никогда. Культурное наследие формирует нашу идентичность, связывает нас с прошлым и становится особенно важным для поддержания чувства принадлежности к своей культуре и истории.

Период эклектики в архитектуре Пензы (примерно 1830-1917 гг.) – это время бурного развития города, активного строительства и смешения различных архитектурных стилей. В это время Пенза приобретает свой узнаваемый облик с обилием каменных и деревянных зданий, отражающих вкусы и возможности различных слоев населения.

Во второй половине XIX столетия, на фоне изменений в экономике, город активно развивает капиталистическую торговлю. Главные улицы города Московская, Кирова, Володарского по-прежнему играют ключевую роль в планировке города, определяя его структуру, которая подчеркивается наиболее выразительной и монументальной архитектурой. К началу XX века окончательно оформляются основные градостроительные элементы города. Структура городской застройки становится всё более разнообразной, отражая социальное положение, достаток жителей, а также функциональное предназначение зданий. Завершается формирование многофункционального городского центра, где сосредотачивается деловая, общественная и торговая активность. Индустриализация и развитие технологий позволяли архитекторам экспериментировать с новыми материалами и конструкциями, а также возводить здания больших масштабов и разнообразных типов, таких как многоэтажные доходные дома, общественные здания и промышленные сооружения. К стандартной застройке добавляются больницы, благотворительные заведения, школы, училища, железнодорожные станции.

Эти изменения сформировали новую художественную систему, которая заменила классицизм. В архитектуре Пензы середины XIX – начала XX века, проявился новый стиль, обладающий единством и характерными чертами, который можно назвать «эклектикой».

Он характеризовался использованием исторических прототипов, разработкой методов их применения и поиском приемов, создавая художественный образ на основе заимствований из различных стилей. Понятие «стиль» трактовалось узко: основными признаками считались детали и орнаменты, а не общие композиционные принципы. Архитектура эклектики Пензы отличалась особой декоративностью и любовью к деталям. Фасады зданий украшались карнизами, пилястрами, колоннами, арками, лепниной,

скульптурой и коваными элементами. Архитекторы активно использовали исторические стили в оформлении фасадов, зачастую сочетая элементы разных стилей в одном здании. Разнородные фасады, расположенные рядом, формировали эклектичные сочетания. Многостилье можно рассматривать как определяющую черту архитектуры центральной исторической части Пензы.

Несмотря на разнообразие декоративных элементов в фасадах и интерьерах использования "любых стилей", можно выделить ряд общих художественных тенденций и характеристик архитектуры Пензы. Эти тенденции выразились в следующем: создании новых объемно-планировочных решений, отвечающих современным требованиям и возможностям строительных технологий; повышенным вниманием к деталям, выполненным с высоким профессионализмом и изысканным вкусом; изменением пропорциональных соотношений между отдельными элементами и общей композицией; использованием масштабных и пластических приемов "аранжировки" мотивов, взятых из исторических стилей; расширением спектра стилевых источников, поиска новых заимствований и способов адаптации устаревших мотивов к современным потребностям.

Рассмотрение архитектурного стиля как художественной системы открывает возможности для анализа каменных построек второй половины XIX, начала XX веков в историческом центре Пензы. В частности, это касается художественного оформления фасадного декора и методов его реализации.

В стилистике фасадов каменных зданий Пензы, начиная со второй трети XIX века, прослеживается влияние двух основных линий архитектурного развития:

I. Академическое направление. Оно характеризуется обращением к историческим стилям, таким как поздний классицизм, ренессанс, барокко.

II. Антиакадемическое направление. В рамках этого направления происходило обращение к неоготике, национальному русскому стилю, а также к рационализму XIX века, проявившемуся в кирпичном стиле, начиная с 1870-х годов.

К середине 1850-х годов возрастает популярность "национального" стиля, который представляет собой новую волну "русского стиля". В XIX веке "русский стиль" развивается по двум направлениям:

1. Официальное направление, стремящееся к академизму;
2. С официальной линией сливается демократическое направление из второй линии развития "Русского стиля". Неофициальное направление, параллельно славянофильству и народничеству. В рамках этого направления развиваются демократическое, научно-археологическое направления и "почвенничество".

Как ведущее течение в рамках академического направления "неоклассицизм" являлся выражением антиэkleктического стремления. Он ставил своей целью преодоление эkleктического «беспорядка» посредством установления конкретных стилистических правил. В основе неоклассицизма лежали рациональные принципы, такие как соблюдение симметрии, упорядоченности, иерархического построения, где главное подчиняет второстепенное. Также важным было единство плановой структуры и внешнего облика здания, а также четкое отражение функционального назначения сооружения. К этому направлению относятся объекты №97, 101, 103, 107 по улице Московской (рис.1А).

В Пензе "необарочный" стиль академического толка преимущественно представлен религиозными сооружениями православной традиции: церквями, часовнями и монастырями. Наряду с этим, имеется небольшое количество барочных построек, относящихся к мусульманской культуре, а именно мечети.

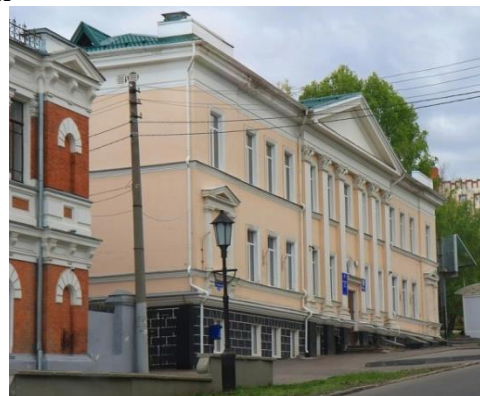
Другие концессии, имевшие в Пензе культовые здания в стиле барокко, ныне либо лишились их (например, лютеранская церковь), либо те претерпели значительные изменения, до неузнаваемости изменившие их первоначальный вид. Барокко фрагментарно прослеживается в интерьерах, прежде всего в оформлении иконостасов, поскольку данный стиль наилучшим образом соответствовал стремлению к великолепию и торжественности убранства храма (рис.1Б).

"Неоренессанс" – это интересное и достаточно распространенное направление в архитектуре Пензы, представляющее собой попытку синтеза рациональности и функциональности эkleктики с декоративной пышностью и классическими формами эпохи Возрождения. Стилизация элементов декоративной пластики Ренессанс в Пензе представлена зданиями по ул. Московской 4, Кирова 13 и др. (рис.1В).

Академическое направление А. Классицизм



ул. Московская,9. Усадьба Алферова.



ул. Лермонтова, 8а



ул. Московская, 12. Усадьба Умнова

Б. Барокко



ул. Московская, 21 Аптека Бартмера

В.Реннесанс



Московская 4, усадьба Таганцева



Здание Дворянского собрания,
ул. Кирова, 13

Рис. 1. Примеры архитектуры академического направления в эклектике Пензы

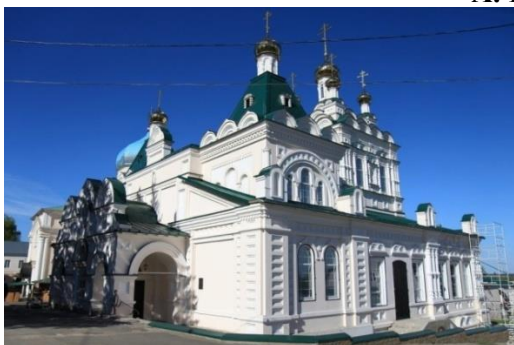
Антиакадемическое направление периода эклектики формирует в архитектуре Пензы новые решения, как в структуре храмового зодчества, так и в декоративном оформлении фасадов зданий гражданского назначения, и получает название "неорусский" или "псевдорусский" (рис.2А). Это направление в архитектуре, возникшее в России во второй половине XIX века и просуществовавшее до начала XX века. Оно характеризуется сочетанием различных элементов древнерусской архитектуры (например, московского, ярославского, владимиро-суздальского стилей) и влиянием византийского стиля, обильным использованием декоративных элементов, таких как кокошники, наличники, изразцы, майолика, резьба по камню и дереву, орнаментами, вдохновленными народным искусством. Примерами зодчества русско-византийского стиля в Пензе можно назвать Спасо-Преображенский мужской монастырь (1848–1862 гг.) (утрачен), Успенский кафедральный собор (1905 г.) и здание вокзала Пенза-3 и др. Также, к неакадемической линии относится объект №85 по улице Московской, представляющий научно-археологическое направление, с использованием элементов средневековой русской архитектуры.

Пензенская архитектура также испытала влияние стилистического направления, известного как "псевдоготика" или "неоготика". Одним из наиболее характерных признаков этого направления является использование стрельчатых завершений проемов. Примерами зданий, представляющих стиль псевдоготики (как сохранившихся, так и утраченных), служат: дом по улице Бакунина, 4 и второй корпус Киселевской богадельни (Красная, 23), возведенный на рубеже 1870–80-х годов по проекту архитектора Рудкевича. В этом здании был применен популярный в псевдоготике элемент – оформление углов здания пинаклями, расширяющимися кверху, имитирующими башни средневековых замков. Неоготические мотивы также прослеживались в культовых сооружениях, наиболее органично воплотившись в архитектуре польского костела в Пензе, где средневековые экзотические формы гармонично вписались в общий облик города, а также мельничный комплекс на улице Гладкова (рис.2Б).

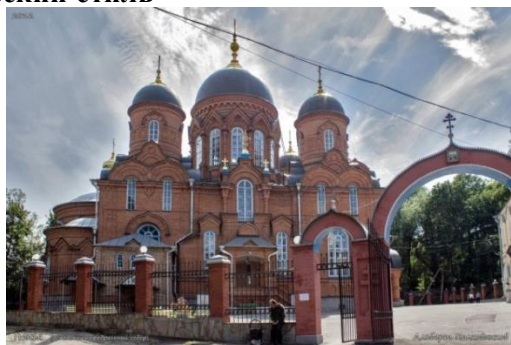
"Неомавританский стиль" в Пензе представлен Пензенской соборной мечетью, фасадом доходного дома Р.И. Слонимской, впоследствии ставшего гостиницей "Бристоль" (ул. Московская, 54), построенного в 1914 году (здание не сохранилось), и водонапорной башней на станции Пенза-3. Эти здания отличаются выразительным единством, несмотря на разнообразие использованных элементов, тяготеющих к стилизованным формам мавританской и готической архитектуры (рис.2В).

Антиакадемическое направление

А. Псевдорусский стиль



Троицкий храм Троицкого женского монастыря,
1900 г.



Успенский кафедральный собор в Пензе 1905 г.



Вокзал Пенза-3



Покровский архиерейский собор, ул. Чкалова, д.

Б.Псевдоготика (неоготика)



Двухэтажный корпус Киселевской богадельни по ул. Красной (бывшая Дворянская), сооруженный в 1879–81 гг. Ныне Городская инфекционная больница



Евангелическо-лютеранская кирха. Находилась на улице Дворянской. Построена в 1838 году. Снесена в 1968-1969 гг. Фото 1911 года



Жилой дом начала XX века (ул. Ключевского, 54)



Мельничный комплекс на улице Гладкова

В. Мавританский



Пензенская соборная мечеть



Гостиница "Бристоль", ул. Московская 54 (Снесено при реконструкции ул. Московской)

Рис. 2. Примеры архитектуры антиакадемического направления в эклектике Пензы

В 1870-е годы в российской архитектуре получает развитие рационалистическое направление. Формирующим элементом становится рациональное использование огнестойкого и прочного красного кирпича, что приводит к появлению "кирпичного стиля", особенно заметного в провинциальной застройке Пензы. В художественном оформлении фасадов кирпичный стиль допускает "эклектику" и "стилизаторство", в

зависимости от назначения сооружения, и подобно "псевдорусскому стилю" не предполагает использование штукатурки. Различие между ними заключается в методах применения художественного оформления фасадов.

В рамках русской архитектурной традиции кирпичного стиля сформировались два различных подхода к оформлению фасадов. Московская школа отдавала предпочтение полихромии, создавая узоры, напоминающие вышивку, за счет использования кирпичей разных оттенков на одной плоскости фасада. В свою очередь, петербургская школа кирпичного стиля акцентировала рельефную кладку, где узор из более светлого кирпича выделялся цветом и пластикой, формируя ковровый, стилизованный рисунок с элементами русской и классической архитектуры, представляя фасад как орнаментальное панно.

Примеры зданий в кирпичном стиле можно встретить в начале улицы Московской (дома 73, 91, 94, 99), а также жилой дом конца XIX века на улице Кирова, здание бывшей женской гимназии на улице Советской и купеческие дома на улице Гладкова (рис.3).

Критика эклектики и поиски новых архитектурных решений привели к появлению новых стилей и направлений в архитектуре, таких как конструктивизм и функционализм. Здания периода эклектики сохранились до наших дней и являются важной частью культурного наследия Пензы.

Кирпичный стиль



Жилой дом конца XIX века на улице Кирова



Мясной пассаж, ул. Московская



Рыбный пассаж, ул. Московская



Бывшая женская гимназия на ул. Советской

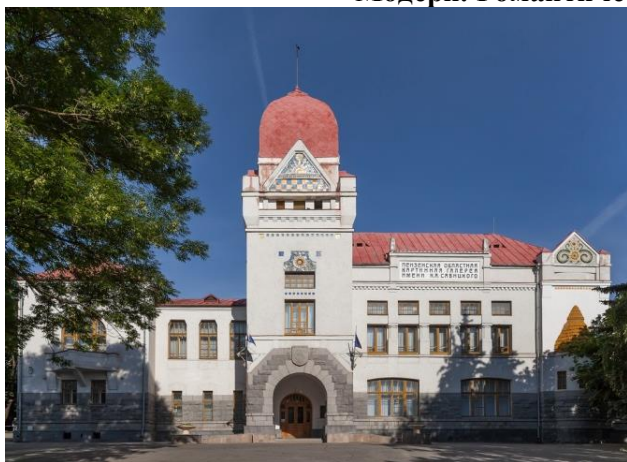
Рис. 3. Примеры архитектуры "кирпичного" стиля в Пензе

Именно в рамках эклектики зародился стиль "модерн", который впоследствии стал одним из самых популярных и влиятельных стилей в архитектуре XX века. Стиль "модерн" - это самостоятельное направление, которое стремилось к созданию нового архитектурного языка, отказавшись от исторических заимствований. Его вдохновляли природа, технологические достижения и индивидуальность каждого здания.

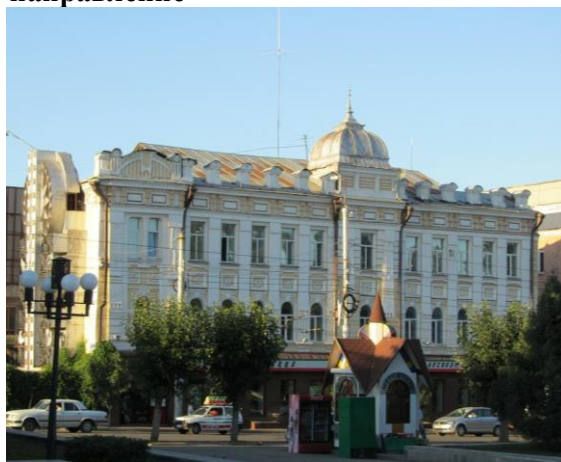
В период с последней трети XIX до начала XX веков в Пензе стали возводиться здания в стиле "модерн", преимущественно из кирпича и дерева, иногда с использованием серых, серо-фиолетовых и голубых оттенков в окраске. В архитектуре Пензы этого периода прослеживаются два основных направления модерна: романтическое и рационалистическое.

Романтическое течение в модерне сочетало конструктивные новации с национальными и фольклорными темами и мотивами. Выдающимся примером романтического течения в модерне служит здание, где располагались Крестьянский поземельный банк (1912 г., архитектор А. И. фон Гоген). Черты романтизма, такие как, купол со шпилем, прослеживаются и в доходном доме Кузминых (1911 г.) и др. (рис.4).

Модерн. Романтическое направление



Крестьянский поземельный банк



Доходный дом Кузминых, Горького, 37



Особняк купчихи Солнышкиной на улице Кирова



Дом Кошелевой на улице Володарского, 36

Рис. 4. Примеры архитектуры романтического направления модерна в Пензе

В рамках «рационализма» ключевую роль играет выявленная конструктивная основа здания, преобладают лаконичные геометрические формы, нерасчленённые плоскости, сдержанный декор, активно внедрялись передовые технологии и современные материалы (металлические и бетонные элементы). После Первой мировой войны принципы рационализма оказались фундаментальными для формирования конструктивизма в 1920-е годы. К рационалистической линии модерна принадлежат два доходных дома, возведенные в тот же период: дом Вярвьильского Д.В. (ул. Московская, 17) и дом Кармазовой А.В. (ул. Кирова, 43). Они представляют собой два различных воплощения единого архитектурного замысла. Для облицовки стен главного фасада в них применена белая глазурованная и цветная плитка – характерный прием позднего модерна. Однако использование изразцов для выразительности зданий началось несколько раньше, например, в доме Сахаровой Н.П., построенном в 1906 году на ул. Пешей (сегодня ул. Богданова, 19). Здесь новый стиль проявился в необычной форме окон, волнистых очертаниях наличников, контрастном сочетании штукатурки и облицовочного материала (рис.5). Сопоставление штукатурных элементов декора с голубой изразцовой облицовкой стен применено в доме Зверева Л.В. (ул. Богданова, 44). Его уникальность подчеркивали выдутые стекла в окнах. Аналогичный прием можно увидеть в здании общества взаимного кредита (ул. Московская, 62), где в результате соединения модерна и неоклассицизма фасад приобрел строгость и сбалансированность.

Модерн. Рациональное направление



Дом Кармазовой А.В.(ул. Кирова, 43)



Дом Сахаровой Н.П., 1906 г. на ул. Пешей
(ныне ул. Богданова, 19)



Здание общества взаимного кредита Московская, 62



Дом Вярвьильского Д.В.
(ул. Московская, 17)

Рис. 5. Примеры архитектуры рационального направления модерна в Пензе

По результатам стилистического анализа составлены схемы, отражающая время появления и периоды существования в архитектуре города различных стилевых направлений и процентное соотношение стилей (рис. 6, 7). На процентное соотношение влияет сохранность того или иного стиля в городской среде. Это позволяет оценить разнообразие или, напротив, однородность этой картины, установить индивидуальное своеобразие архитектуры Пензы.

Рационализм	Кирпичный стиль						
Эклектизм							
Стилизаторство	Неоготика						
	Необарокко						
	Русский стиль						
Модерн	Рационалистич.						
	Декоративный						
	Историзирующий						
Ретроспективизм	Неоклассицизм						
	Неорусский стиль						
Годы		1870	1880	1890	1900	1910	

Рис. 6. Время распространения основных архитектурных стилей и направлений г. Пензы

Эклектика	58,6%
Кирпичный стиль	18,8%
Сталинский ампи	10,2%
Модерн	5,5%
Классицизм	2,6%
Постмодернизм	1,6%
Неоготика	1,1%
Неоклассицизм	1,1%
Конструктивизм	0,5%

Процентное соотношение стилей.

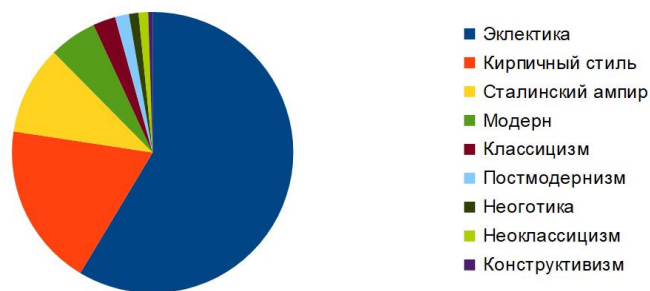


Рис. 7. Процентное соотношение стилей Пензы XIX – первой половины XX века

На основании проведенных исследований можно сделать общую оценку значения архитектурного наследия Пензы периода эклектики:

1. Историко-культурная ценность:

– *Отражение эпохи:* здания выражают вкусы и настроения второй половины XIX – начала XX века. Они демонстрируют разнообразие архитектурных стилей, которые были популярны в то время ("неоренессанс", "необарокко", "неоготика", "модерн" и их

сочетания). Многие здания связаны с важными историческими событиями или известными личностями, что делает их ценными свидетелями прошлого.

- *Местная идентичность*: уникальные черты пензенской эклектики могут формировать часть местной идентичности и узнаваемости города.

2. Архитектурно-художественная ценность застройки периода эклектики:

- *Стилистическое разнообразие*: здания представляют собой примеры различных архитектурных стилей и их комбинаций, особая их ценность в качестве исполнения, оригинальности декоративных элементов и композиционном решении.

- *Влияние на городскую среду*: здания формируют историческую застройку города, влияют на восприятие городской среды, а также создают уникальный облик Пензы.

3. Градостроительная ценность застройки периода эклектики:

- *Формирование исторической среды*: здания являются частью исторической застройки Пензы, определяют композиционно-планировочную структуру города, а также формируют основную структуру городского пространства. Это помогает ощутить дух времени, прикоснуться к истории и получить уникальный культурный опыт.

- *Создание визуальных акцентов*: здания выделяются на фоне рядовой застройки, привлекая внимание и создавая впечатление о городе.

- *Организация общественных пространств*: некоторые здания формируют важные общественные пространства (площади, скверы, улицы) и являются местами притяжения для горожан.

4. Социально-экономическая ценность:

- *Туристический потенциал*: архитектурное наследие привлекает туристов и способствует развитию туристической индустрии Пензы.

- *Инвестиционная привлекательность*: сохранение и реконструкция объектов архитектурного наследия может повысить инвестиционную привлекательность города.

Сегодня архитектурное наследие пензенской эклектики представляет собой ценный пласт истории города. Изучение и сохранение этих зданий позволяет нам понять, как формировался облик Пензы, какие культурные влияния оказывали на ее развитие и какие архитектурные тенденции были характерны для того времени. Бережное отношение к наследию прошлого – залог сохранения уникального облика города для будущих поколений.

Библиографический список литературы:

1. Дворжанский А.И. История пензенских улиц. Улица Московская / А.И. Дворжанский, И.С. Шишкин. - Пенза: Айсберг, 2012. - 495 с. : ил.
2. Дворжанский Александр Игоревич История пензенских улиц. Топонимика Пензы, Кн. 1 : Улица Троицкая / А. И. Дворжанский И. С. Шишкин. – Пенза : Айсберг, 2012. – 459 с. : ил.
3. Кириченко Е.И. Романтизм и историзм в русской архитектуре XIX века (К вопросу о двух фазах развития эклектики). Архитектурное наследие. Вып.36. Русская архитектура / ВНИИ теории архитектуры и градостроительства; Под ред. Н.Ф. Гуляницкого, - М.: Стройиздат, 1988
4. Кириченко Е.И. Русский стиль. Поиски выражения национальной самобытности. Народность и национальность. Традиции древнерусского и народного искусства в русском искусстве XVIII – н. XX века. – М.:ГАЛАРТ: АСТ-ЛТД, 1997
5. Федотов М.С., Кувшинов А.С., Михалчева С.Г. Морфотипы исторической жилой застройки в структуре Пензы / Журнал «Образование и наука в современном мире (ПГУАС), <http://www.pguas.ru/> №4 2021 г.

УДК 316.46.058

**СТИЛЬ РУКОВОДСТВА КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО ВУЗОВСКОГО
МЕНЕДЖМЕНТА**

Исаева Анастасия Александровна
студентка

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: anastasya210506@gmail.com

Сазыкина Екатерина Сергеевна
ассистент кафедры «Менеджмент»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: katyaszkn@gmail.com

**LEADERSHIP STYLE AS A FACTOR OF EFFECTIVE UNIVERSITY
MANAGEMENT**

Isaeva Anastasia Alexandrovna
student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: anastasya210506@gmail.com

Sazykina Ekaterina Sergeevna
assistant Professor, Department of Management
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: katyaszkn@gmail.com

Аннотация: в статье рассматривается стиль руководства как один из ключевых факторов эффективности менеджмента в образовательной организации. Проанализированы теоретические подходы к классификации стилей руководства. На основе анкетирования преподавателей Института цифрового управления Пензенского государственного университета архитектуры и строительства дана оценка преобладающего стиля руководства, уровня вовлечённости персонала в процессы вузовского менеджмента, открытости коммуникаций и эффективности методов мотивации. Результаты исследования подтверждают доминирование демократического стиля руководства и его положительное влияние на социально-психологический климат и общую эффективность деятельности образовательной организации.

Ключевые слова: стиль руководства, вузовский менеджмент, демократический стиль, управление персоналом, образовательная организация.

Abstract: *this article examines leadership style as a key factor in the effectiveness of management in an educational institution. Theoretical approaches to the classification of leadership styles are analyzed. A survey of faculty members at the Institute of Digital Management at Penza State University of Architecture and Construction is used to assess the prevailing leadership style, the level of staff engagement in university management processes, openness of communication, and the effectiveness of motivational methods. The study's results confirm the predominance of the democratic management style and its positive impact on the socio-psychological climate and overall performance of the educational institution.*

Key words: *leadership style, university management, democratic style, personnel management, educational organization.*

В современных условиях динамичного развития экономики и усиления конкуренции эффективность управления становится ключевым фактором успешного функционирования любой организации независимо от её размера, формы собственности и сферы деятельности. Особое значение приобретает стиль руководства, который представляет собой устойчивую систему методов, приёмов и моделей поведения руководителя, определяющих характер взаимодействия с коллективом и выбранные подходы к управлению персоналом. От того, каким образом руководитель организует работу, мотивирует сотрудников, принимает управленческие решения и вовлекает сотрудников в их принятие, напрямую зависит результативность деятельности организации, продуктивность труда и социально-психологический климат в трудовом коллективе.

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью повышения качества управленческой деятельности в образовательных организациях, которые, являясь социально-значимыми учреждениями, требуют эффективного взаимодействия руководства со всеми категориями педагогического персонала.

Исследователи отмечают, что «стиль руководства обусловлен характером стоящих перед организацией целей и задач, должностными требованиями, личностной и профессиональной характеристикой руководителя и подчиненных» [9]. Ю.Н. Акимова делает акцент на то, что «стиль создается под влиянием различных факторов, которые оказывают объективное и субъективное воздействие на поведение коллектива. Значительное воздействие на формирование стиля могут оказать взаимоотношения, которые складываются между руководством и подчиненными. Кроме того, нравственные ценности самого руководителя способны влиять на отношения между членами коллектива» [1].

В основу выделения различных стилей руководства могут быть положены различные классификационные признаки. Наиболее распространена классификация, обусловленная характером отношений между руководителем и подчиненным. По этому признаку ученые выделяют три стиля руководства [2, 3, 5, 7]:

- авторитарный стиль руководства коллективом предполагает, что менеджер всё контролирует и принимает решения сам без обсуждения с подчиненными. Понятие авторитарного стиля характеризуется строгой иерархией и централизованным контролем. Такой стиль руководства часто встречается в госучреждениях и на крупных производствах, где важны чёткие правила и строгий порядок. Особенности этого подхода можно проследить на примере Генри Форда: он жёстко контролировал процессы, сам принимал все решения и лично отбирал сотрудников для своих предприятий;

- либеральный стиль руководства отличают безынициативность и постоянное ожидание указаний сверху, нежелание брать на себя ответственность за решения и их последствия. Такой руководитель недостаточно требователен, непоследователен в действиях, склонен отступать от ранее принятых решений. Он не проявляет организаторских способностей, нерегулярно контролирует подчиненных;

- демократический стиль, по мнению и теоретиков, и практиков менеджмента, наиболее продуктивный. Руководитель, использующий демократический стиль, настроен на эффективное делегирование полномочий, предоставляет подчиненным возможность участвовать в реализации организационных идей. Ради дела такой руководитель смело идет на риск и твердо убежден, что в умело организованном процессе обсуждения всегда могут быть найдены оптимальные решения.

Для избежания проблем, связанных с недостатками различных стилей руководства, можно применять метод разнообразия стилей, т.е. подход, основанный на гибкости и способности адаптироваться к ситуации. Руководитель в таком случае использует различные стили руководства в зависимости от конкретных обстоятельств и потребностей своего коллектива. Гибкий подход позволяет выбрать наиболее подходящий стиль для определенной ситуации.

В современной сфере управления существуют разные стили руководства, в том числе и смешанные. Использование комбинации разных стилей дает наибольшую результативность деятельности руководителя[4].

Для определения преобладающего стиля руководства проведено анкетирование среди преподавателей Института цифрового управления Пензенского государственного университета архитектуры и строительства в университете. В опросе приняли участие 30 респондентов – преподавателей кафедр. Анкета включала вопросы, направленные на

оценку способов взаимодействия руководства с коллективом, степени открытости, уровня контроля, наличия мотивационных механизмов и комфортности коммуникации, на определение преобладающего стиля руководства в университете и оценку его эффективности.

Ключевыми индикаторами стиля руководства являются степень участия подчиненных в принятии решений и уровень прозрачности коммуникаций.

Результаты исследования показали, что мнение 70% опрошенных преподавателей всегда учитывается их руководителем при принятии решений. 30% респондентов отметили, что их мнение «иногда» учитывается руководством при принятии решений (табл. 1). Отсутствие ответов «никогда» и «редко» свидетельствуют о высокой степени вовлечённости коллектива в процесс управления. Это является убедительным подтверждением использования элементов демократического стиля руководства, который предполагает активную обратную связь и коллегиальность.

Таблица 1

Частота учёта мнения коллектива при принятии решений

Частота учёта мнения коллектива при принятии решений	Количество респондентов, %
Всегда	70%
Иногда	30%
Редко	0%
Никогда	0%
Итого	100%

Следующий аспект, определяющий открытость системы управления, – это уровень информированности коллектива о планах и решениях руководства.

Результаты исследования показывают высокий уровень прозрачности коммуникаций между руководителями и преподавателями. Большинство респондентов (60%) считают информирование полностью открытым, а ещё 35% – частично открытым. Лишь незначительное меньшинство (5%) отмечает недостаток информации (рис. 1). Это говорит о функционировании эффективных каналов коммуникации «сверху вниз» и стремлении руководства к открытому диалогу, что характерно для демократического стиля руководства, основанного на доверии и информированности.

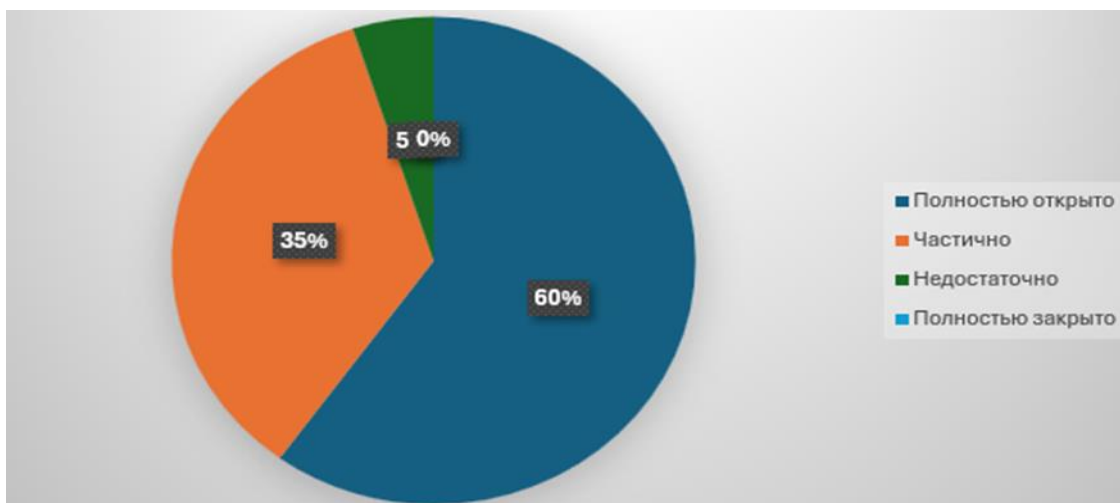


Рис. 1. Уровень информированности коллектива о планах и решениях руководства

Для оценки применяемых методов стимулирования труда респондентам было предложено выбрать несколько вариантов ответа. Анализ показывает преобладание позитивных методов мотивации. Наиболее часто используются похвала (80%) и предоставление возможности проявить инициативу (70%). Материальное поощрение играет важную роль, по мнению 60% опрошенных (табл. 2). Это свидетельствует о том, что руководство делает упор на внутренние стимулы, признание заслуг и развитие сотрудников, что является краеугольным камнем демократического стиля руководства.

Таблица 2

Преобладающие методы мотивации, используемые руководителями в вузе

Преобладающие методы мотивации, используемые руководителями в вузе	Количество респондентов, %
Похвала, признание заслуг	80%
Возможность проявить инициативу	70%
Материальное поощрение	60%
Совместное участие в проектах	50%
Замечание	10%

Результаты исследования подтверждают наличие здорового социально-психологического климата в преподавательской среде Института цифрового управления. Подавляющее большинство опрошенных (70%) оценили атмосферу в коллективах кафедр как дружелюбную, 20% – как нейтральную. 90% сотрудников чувствуют себя комфортно при взаимодействии с руководством (табл. 3), что указывает на высокий уровень доверия,

открытость руководства к общению и успешное формирование благоприятной рабочей среды, что напрямую связано с эффективным демократическим управлением.

Таблица 3

Оценка атмосферы в коллективе и комфортности взаимодействия с руководством

Атмосфера в коллективе	Количество респондентов, %	Комфортность взаимодействия	Количество респондентов, %
Дружелюбная и поддерживающая	70%	Очень комфортно	50%
Нейтральная	20%	В целом комфортно	40%
Напряжённая	10%	Иногда возникают трудности	10%
		Некомфортно	0%

Интегральные показатели удовлетворенности стилем руководства и оценка его эффективности подтверждают успешность выбранного стиля руководства заведующими кафедрами и деканом Института цифрового управления. Почти все респонденты (95%) считают, что стиль руководства способствует эффективной работе коллектива кафедр. Высокий средний балл удовлетворённости (4,2 из 5) говорит о позитивном восприятии управленческих практик профессорско-преподавательским составом кафедр (табл. 4).

Хотя стили руководства в чистом виде встречаются редко, можно выделить доминирующую модель управления, основываясь на средних показателях по ключевым параметрам: вовлеченность, прозрачность, методы мотивации и общая удовлетворенность.

Таблица 4

Общая удовлетворённость стилем руководства и оценка его эффективности

Показатель	Варианты и результаты (доля в %)
Способствует ли стиль руководства эффективной работе?	Да, полностью соответствует (65 %)
	Частично способствует (30%)
	Не влияет/мешает (5%)
Общая удовлетворённость стилем руководства (средний балл)	4,2

На основе комплексного анализа результатов опроса, представленных выше, была проведена экспертная оценка преобладающего стиля руководства в Институте цифрового

управления нашего университета. Результаты анализа однозначно демонстрируют доминирование демократического стиля руководства (85% опрошенных) в управленческой практике университета. Аналогичные результаты исследования были и ранее получены современными исследователями [12, 13].

Кроме этого, выявлены так называемые «зоны роста»: около 10 % сотрудников отмечают периодическую напряжённость во взаимоотношениях со своими руководителями, а часть управленческих процедур требует более чёткой формализации. В связи с этим были разработаны рекомендации по развитию стиля руководства. Для их обоснования был применён SWOT-анализ, результаты которого представлены в табл.5.

Представленная ниже программа мероприятий, разработанная на основе теоретических и методических подходов отечественных исследователей [6, 8, 10, 11], может быть практическим инструментом для реализации стратегических задач по совершенствованию стиля руководства, применяемого руководителями Института цифрового управления ПГУАС:

Мероприятие 1. Внедрение системы регулярной оценки «360 градусов» – это периодическое проведение анонимного опроса, в ходе которого руководителей оценивают их непосредственные подчиненные. Цель данной оценки – получение объективной и всесторонней обратной связи о стиле руководства на всех уровнях управления. Для ПГУАС это будет хорошей возможностью понять, где возникают трудности.

Этапы реализации:

- выбор или разработка инструментария (анкет, программного обеспечения);
- проведение пилотного тестирования в одном или двух подразделениях;
- полномасштабное внедрение системы на регулярной основе (например, раз в год).

Ожидаемый результат: формирование культуры открытой обратной связи, выявление «слепых зон» в управлении, предоставление руководителям университета данные для целевого саморазвития.

SWOT-анализ стилей руководства управленческих кадров Института цифрового
управления

	Возможности 1. Переход системы высшего образования РФ на новые стандарты (возможность адаптации и лидерства в регионе).	Угрозы 1. Высокая конкуренция за абитуриентов с другими крупными вузами Пензы 2. Общие проблемы финансирования высшего образования в стране. 4. Экономическая нестабильность, влияющая на строительную отрасль и доходы населения
Сильные стороны 1. Доминирование демократического стиля руководства. 2. Активное использование нематериальных методов мотивации (признание, инициатива). 3. Высокая активность студенческих сообществ.	Внедрение системы регулярной оценки «360 градусов»	Создание и запуск «Совета по развитию ПГУАС»
Слабые стороны 1. Наличие небольшой доли сотрудников (5–10 %), которые отмечают напряжённость или недостаток информации. 2. Потенциально устаревшая материально-техническая база или методики преподавания (общая проблема вузов РФ). 3. Зависимость от государственного финансирования и регионального набора абитуриентов.	Разработка и внедрение системы публичного признания достижений	

Мероприятие 2. Разработка и внедрение системы публичного признания достижений. Создание прозрачной и регулярной программы поощрения сотрудников за выдающиеся результаты, инициативы, командную работу или долгосрочную лояльность. Программа может включать в себя ежемесячное награждение «Преподаватель месяца», доски почёта (виртуальные или физические), публичные благодарности от ректора. Цель – усиление нематериальной мотивации и формирование культуры признания заслуг каждого сотрудника.

Этапы реализации:

- разработка критериев для получения признания;
- определение инструментов и площадок для публичного освещения достижений (конференцзал, собрания);
- запуск программы и обеспечение ее регулярного проведения.

Ожидаемый результат: повышение удовлетворённости преподавателей, укрепление корпоративной культуры, повышение престижа проявления инициативы, рост общей удовлетворённости управлением.

Мероприятие 3. Создание и запуск «Совета по развитию ПГУАС». Формирование постоянно действующего консультативно-совещательного органа из 15-20 человек (представителей администрации, профсоюза, институтов и факультетов, студенческого совета). Цель: повышение вовлеченности коллектива в стратегическое управление университетом.

Этапы реализации:

- разработка Положения о Совете (Срок: 1 месяц, Ответственные: отдел кадров, юридический отдел);
- проведение выборов/назначение членов Совета (Срок: 2 месяца, Ответственные: администрация, учёный совет);
- первое заседание и утверждение регламента (Срок: 3 месяца, Ответственные: ректорат).

Ожидаемый результат: повышение чувства сопричастности к управлению вузом, гарантированный канал учета мнения коллектива, снижение вероятности возникновения конфликтов.

Таким образом, стиль руководства представляет собой устойчивую систему методов, приёмов и моделей поведения руководителя, определяющих его взаимодействие с персоналом и подходы к принятию управленческих решений. Стиль руководства влияет не только на характер внутренних коммуникаций и уровень мотивации сотрудников, но и на формирование корпоративной культуры, инновационный потенциал и устойчивость организации в условиях изменений. Его применение зависит от особенностей организации, уровня профессионализма руководителя и характера стоящих перед коллективом задач.

Использование SWOT-анализа при разработке программы мероприятий по оптимизации управленческой деятельности в ПГУАС позволило обеспечить стратегическую обоснованность и приоритетность предлагаемых действий, увязав

внутренние возможности университета с внешними условиями. Реализация данного комплекса мероприятий позволит ПГУАС не только сохранить статус организации с эффективным демократическим стилем управления, но и обеспечить её устойчивое развитие, что, в конечном счёте, повысит конкурентоспособность вуза в долгосрочной перспективе.

Библиографический список литературы:

1. Акимова Ю.Н. Психология управления: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. М.: Юрайт, 2026. 364 с.
2. Батиевская В.Б., Соколовский М.В. Взаимосвязь эффективности управления, стиля руководства и результативности деятельности персонала на примере современного вуза // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2022. Т. 13. № 2. С. 149-158.
3. Валиулина Е. В. Психологические аспекты авторитарного стиля педагогического управления // Социогуманитарный вестник Кемеровского института (филиала) РГТЭУ. 2007. № 1. С. 113-117.
4. Виханский, О. С. Менеджмент: учебник / О. С. Виханский, А. И. Наумов. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2024. — 672 с.
5. Гармаева Д.Б. Теория Х, Теория Y. Стили руководства, авторитарный, демократический и либеральный стили // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2023. № 7(83). С. 178-183.
6. Горгорова В.В., Кобина Л.А. Мотивация персонала, стратегия мотивации, материальное стимулирование, нематериальное стимулирование, эффективность мотивации персонала // Инженерный вестник Дона. 2013. № 4(27). С. 236.
7. Готлоб А.В., Сидорова И.В. Демократический стиль работы как условие для самореализации и проявления творческой инициативы детей // Наука и Образование. 2023. Т. 6, № 1.
8. Забродин В.Ю. Социология и психология управления: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. М.: Юрайт, 2025. 147 с.
9. Кибанов А.Я., Баткаева И.А., Ивановская Л.В. Основы управление персоналом: учебник. М.: ИНФРА-М, 2024. 695 с.
10. Климова Т.В. Стил ь руководства как фактор формирования организационной культуры вуза // Студенческий вестник. 2018. № 10-1 (30). С. 38-40.

11. Маслова Я.Ю., Кальгина К.А. Особенности реализации технологии 360 градусов как эффективный метод оценки персонала в современных компаниях // Наука и современность. 2016. № 43. С. 218-223.
12. Резник С.Д., Сазыкина О.А. О стиле руководства и работе с персоналом заведующего университетской кафедрой // Управленец. 2017. № 1 (65). С. 20-28.
13. Резник С.Д., Сазыкина О.А. Формирование собственного стиля руководства кафедрой современного вуза. В сборнике: Менеджмент в социальных и экономических системах. Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Под научной редакцией С.Д. Резника. 2016. С. 155-165.

УДК658.64:

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ УСЛУГ НА ПРИМЕРЕ ЗАВЕДЕНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Панина Ольга Алексеевна
студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: hpanina2@rambler.ru

Жегера Кристина Владимировна
кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление качеством»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: jegera@yandex.ru

DEVELOPMENT OF A SERVICE DEVELOPMENT PROGRAM ON THE EXAMPLE OF PUBLIC CATERING INSTITUTIONS

Panina Olga Alekseevna
student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: aliyoshkin@yandex.ru

Zhegera Kristina Vladimirovna
Ph.D., associate professor of the department «Quality management»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: hpanina2@rambler.ru

Аннотация: в статье рассмотрены проблемы конкуренции на рынке услуг общественного питания. Предложено разработать программу развития предприятия общественного питания, которая представляет собой комплекс мероприятий, включающих стратегическое планирование, совершенствование организационной структуры, внедрение современных методов управления, расширение ассортимента, улучшение качества обслуживания и маркетинговое продвижение. Для лучшего понимания процесса разработки Программы составлена SADT-модель.

Ключевые слова: конкурентоспособность, кафе-бар, Программа, развитие, SADT, моделирование.

Abstract: the article discusses the problems of competition in the public catering market. It proposes the development of a public catering enterprise development program, which is a set of measures that include strategic planning, improving the organizational structure, introducing modern management methods, expanding the product range, improving the quality of service,

and marketing promotion. To better understand the process of developing the Program, a SADT model has been created.

Key words: *competitiveness, cafe-bar, program, development, SADT, modeling.*

В современных условиях жесткой конкуренции на рынке услуг общественного питания предприятиям необходимо уделять особое внимание вопросам развития и совершенствования своей деятельности. Потребители становятся более требовательными к качеству продукции, уровню сервиса, атмосфере заведения и ассортименту услуг. Соответственно, для устойчивого функционирования и укрепления рыночных позиций предприятия общественного питания должны систематически разрабатывать и внедрять программы развития, направленные на повышение их конкурентоспособности.

Для кафе-бара актуальность разработки программы развития обусловлена необходимостью повышения эффективности деятельности, обеспечения безопасности продукции, увеличения потока посетителей и укрепления конкурентных позиций. Отсутствие системного подхода к планированию и развитию предприятия ограничивает его возможности и снижает уровень удовлетворенности потребителей[1-6].

Программа развития предприятия общественного питания представляет собой комплекс мероприятий, включающих стратегическое планирование, совершенствование организационной структуры, внедрение современных методов управления, расширение ассортимента, улучшение качества обслуживания и маркетинговое продвижение. Такой процесс требует интеграции принципов систем менеджмента качества, процессного подхода, а также учета нормативных требований и стандартов в сфере общественного питания.

Процесс проектирования программы развития начинается с анализа исходного состояния предприятия. На данном этапе осуществляется оценка текущей эффективности производственных, сервисных и вспомогательных процессов, выявляются внутренние резервы, определяются ключевые потребности клиентов, проводится анализ существующих рисков и возможностей. На основании собранной информации формируется диагностическая база, которая служит отправной точкой для разработки программы. Особое внимание уделяется оценке удовлетворенности потребителей, так как именно их потребности являются определяющим фактором при формировании целей программы развития. В соответствии с требованиями стандарта ISO 9001, анализ должен быть документирован и включать как количественные, так и качественные показатели (например, результаты анкетирования клиентов, статистика обращений, данные мониторинга продаж).

Следующий этап связан с формированием целевой модели программы развития. Здесь происходит определение стратегических направлений, таких как совершенствование качества обслуживания, внедрение инновационных методов производства продукции, расширение ассортимента, повышение квалификации персонала, оптимизация затрат и улучшение маркетинговой политики. Программа разрабатывается таким образом, чтобы каждое направление имело конкретные измеримые цели (KPI), сроки реализации и ответственных исполнителей. На данном этапе формируются не только мероприятия, но и логика их последовательной реализации, учитывающая внутренние связи между процессами предприятия. Программа должна учитывать ресурсные ограничения, нормативные требования и ожидания заинтересованных сторон, что обеспечивает её реалистичность и соответствие принципам менеджмента качества.

Значимым этапом проектирования является формирование системы ресурсного обеспечения. В рамках данного этапа определяется, какими человеческими, материальными, финансовыми и информационными ресурсами располагает организация и какие из них необходимо привлечь дополнительно. Производится предварительное распределение бюджета, определяется потребность в обучении персонала, формируется план инвестиций. Особое внимание в рамках системы менеджмента качества уделяется компетентности персонала, поэтому проектирование программы включает мероприятия по подготовке сотрудников, вовлечению их в процессы улучшения и стимулированию их участия в реализации программы.

После определения целей и ресурсов программа развивается в практическую плоскость – начинается этап реализации. Здесь происходит поэтапное внедрение предусмотренных мероприятий с постоянным мониторингом промежуточных результатов. В рамках СМК реализация программы рассматривается как управляемый процесс, в котором каждое действие фиксируется в форме процессной документации: стандартов, положений, инструкций. Руководство осуществляет оперативное управление процессом внедрения, анализирует эффективность действий, предоставляет необходимые ресурсы, устраняет выявленные отклонения. Для кафе-бара «Прохлада» процесс проектирования программы развития адаптируется с учётом специфики предприятия общественного питания и включает аналитический, проектный, организационный и контрольный этапы.

Таким образом, обеспечивается не только выполнение плана, но и адаптация программы к изменениям внешней среды.

Завершающим этапом проектирования является контроль и оценка результативности программы. Данный этап имеет особое значение, поскольку на основе анализа данных

руководство принимает решения о целесообразности дальнейшего развития программы, обновлении мероприятий и корректировке существующих процессов. В соответствии с требованиями ISO 9001, оценка результативности должна быть основана на объективных данных: показателях удовлетворенности клиентов, динамике объемов продаж, экономических результатах, результатах внутренних аудитов. Результаты анализа становятся входной информацией для нового цикла улучшений, что замыкает процесс проектирования в непрерывный цикл развития.

Таким образом, проектирование программы развития кафе-бара является комплексным процессом, направленным на обеспечение системного подхода к управлению качеством и стратегическому развитию предприятия.

Основные этапы проектирования программы развития кафе-бара представлены в табл.1.

Таблица 1

Этапы проектирования процесса программы развития кафе-бара

Этап проектирования	Содержание этапа	Ответственные
1. Анализ текущего состояния предприятия	- Оценка производственных, сервисных и управленческих процессов. - Сбор данных о продажах, жалобах и удовлетворённости клиентов. - Определение рисков и возможностей. - Формирование аналитической базы для проектирования программы.	Директор; Бухгалтер; Администратор
2. Формирование целей и целевой модели программы развития	- Определение направлений развития: сервис, ассортимент, маркетинг, качество. - Установление измеримых целей и KPI. - Формирование структуры программы. - Учет требований ГОСТ Р ИСО 9001-2015.	Директор; Администратор
3. Планирование ресурсного обеспечения	- Анализ кадровых, материальных, финансовых ресурсов. - Определение потребности в обучении персонала. - Формирование бюджета. - Планирование технического и организационного обеспечения.	Директор; Бухгалтер;
4. Реализация мероприятий программы развития	- Внедрение изменений в организационной структуре. - Модернизация производственных и сервисных процессов. - Введение стандартов обслуживания. - Обучение персонала. - Реализация маркетинговых мероприятий.	Директор; Администратор; Повар; Официанты;
5. Контроль, мониторинг и оценка результативности	- Контроль выполнения мероприятий. - Мониторинг KPI. - Проведение внутренних аудитов.	Директор; Администратор;

программы	- Анализ удовлетворенности гостей. - Корректировка программы.	
-----------	--	--

Для лучшего понимания протекания процесса разработки программы улучшения деятельности заведения составлена SADT-модель (рис. 1, 2) [7,8].

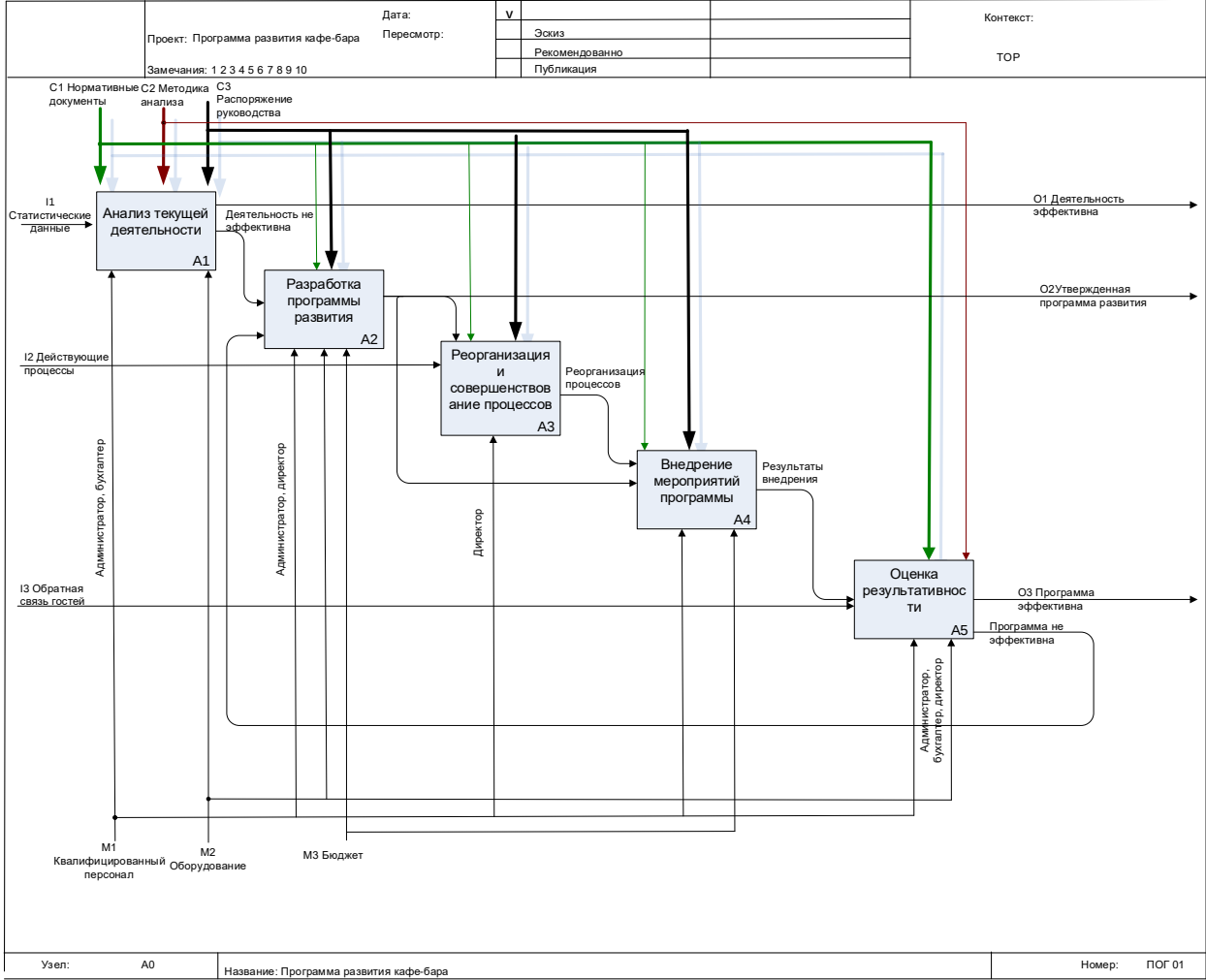


Рис. 1. Диаграмма верхнего уровня

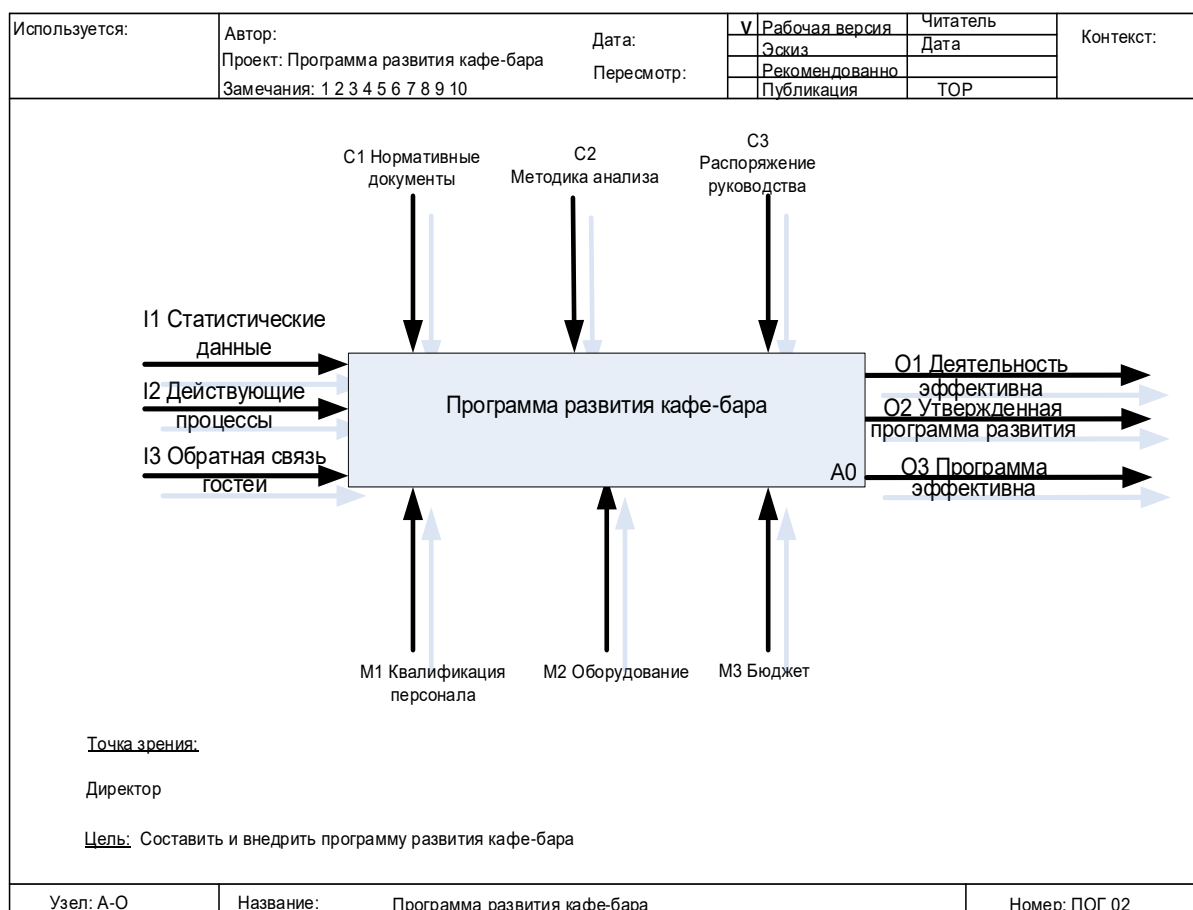


Рис. 2. Обобщающая диаграмма

Таким образом, в работе предложена концепция разработки программы улучшения деятельности кафе-бара. Реализация предложенной программы позволит повысить эффективность управления предприятием, улучшить качество оказываемых услуг, удовлетворенность клиентов и конкурентоспособность кафе-бара на рынке. Внедрение системы менеджмента качества способствует стандартизации процессов, сокращению потерь и повышению прозрачности управления

Библиографический список литературы:

1. Панина О.А., Жегера К.В. Анализ конкурентоспособности кафе-бара «Прохлада» (г. Пенза) / Всероссийская научно-техническая конференция «Качество продукции и инновационные технологии как фактор устойчивого развития предприятия», 2025.С.52-58.
2. Жегера, К. В. Оценка конкурентоспособности услуг общественного питания на примере кафе «Корица» / К. В. Жегера, А. В. Торубарова // Наука и бизнес: пути развития, 2022. № 6(132). С. 88-94.
3. Нефедов А.Н., Чаусов Н.Ю. Совершенствование деятельности организации

общественного питания. Экономика и бизнес: теория и практика, 2022. (5-2), 215-219. doi: 10.24412/2411-0450-2022-5-2-215-219.

4. ГОСТ 30389-2013 Услуги общественного питания. Предприятия общественного питания. Классификация и общие требования. – Введен 01.01.2016; Москва: СТАНДАРТИНФОРМ, 2019.-13 с.

5. ГОСТ 30390-2013. Услуги общественного питания. Продукция общественного питания, реализуемая населению. Общие технические условия. – Введен 01.01.2016; Москва: СТАНДАРТИНФОРМ, 2019.11 с.

6. ГОСТ 30524-2013. Услуги общественного питания. Требования к персоналу. – Введен 01.01.2016; Москва: СТАНДАРТИНФОРМ, 2019.24 с.

7. Лесик А.Н., Калабина Е.Г. Особенности применения методологии структурного анализа организаций/ А.Н. Лесик, Е.Г. Калабина // Естественно-гуманитарные исследования. 2024. по. 6 (56). С. 969-978.

8. Марка Д., Макгоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования (БАБТ) / Пер. с англ. - М: МетаТехнология, 1993. 240 с.

КОРПОРАТИВНАЯ СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

Филимонов Дмитрий Валерьевич

магистрант

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и

строительства»

e-mail: dmitriy240304@mail.ru

Сазыкина Ольга Анатольевна

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Менеджмент»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и

строительства»

e-mail: soa02041978@bk.ru

CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY IN THE INVESTMENT AND CONSTRUCTION SECTOR

Filimonov Dmitry Valerievich

master's student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: dmitriy240304@mail.ru

Sazykina Olga Anatolyevna

PhD, Associate Professor, Head of the Department of Management,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: soa02041978@bk.ru

Аннотация: в статье приведены результаты исследования элементов корпоративной социальной ответственности (КСО) в инвестиционно-строительной организации. Обоснованы особенности КСО в строительстве. Результаты исследования внешней и внутренней среды строительной организации позволили определить сильные и слабые стороны КСО в ПАО «Самолет», возможности и угрозы внешней среды, оказывающие влияние на возможности развития корпоративной социальной ответственности организации. На основе результатов исследования определены направления развития корпоративной социальной ответственности ПАО «Самолет» в рамках внешней и внутренней КСО.

Ключевые слова: корпоративная социальная ответственность, инвестиционно-строительная сфера, внешняя социальная деятельность, внутренняя социальная политика.

Abstract: this article presents the results of a study of corporate social responsibility (CSR) elements in an investment and construction organization. The specific features of CSR in

construction are substantiated. The study of the external and internal environments of the construction organization allowed us to identify the strengths and weaknesses of CSR at PJSC Samolet, as well as the opportunities and threats of the external environment that impact the organization's potential for developing corporate social responsibility. Based on the study's findings, areas for developing corporate social responsibility at PJSC Samolet within the framework of external and internal CSR were identified.

Key words: *corporate social responsibility, investment and construction sector, external social activities, internal social policy.*

В условиях растущей конкуренции и глобализации рынка корпоративная социальная ответственность становится важнейшим компонентом стратегического управления предприятием. «Устойчивое развитие, экологическая осознанность, забота о сотрудниках и участие в жизни общества – всё это важные компоненты ответственного бизнеса»[12].

Исследователи выделяют ряд причин, по которым концепция корпоративной социальной ответственности становится важным механизмом управления деятельностью современных организаций, в частности [9]:

1. Изменение потребительского поведения: современные потребители становятся все более осведомленными и требовательными. Они отдают предпочтение компаниям, которые ведут ответственный бизнес и активно участвуют в социальных и экологических инициативах.

2. Очевидность глобальных проблем: проблемы, такие как изменение климата, неравенство и социальная несправедливость, становятся все более актуальными, и компании не могут оставаться безучастными к ним.

3. Требования законодательства: в последние годы в России увеличивается внимание к законодательным инициативам, которые требуют от компаний повышения уровня социальной ответственности.

Перед современными предприятиями стоит задача сочетания экономического развития с социальной стабильностью, повышением уровня общественных ожиданий и разнообразия системы ценностей различных общественных групп.

«В последние десятилетия эта тема приобрела особую актуальность, поскольку общество стало все больше осознавать влияние бизнеса на социальные, экономические и экологические аспекты его жизнедеятельности с учетом того, что социальная ответственность бизнеса способствует устойчивому развитию общества, подразумевая обеспечение баланса между его экономическими, экологическими и социальными потребностями» [8].

В посланиях Президента Российской Федерации В.В. Путина Федеральному Собранию неоднократно подчеркивается значимость социальной ответственности. Например, в 2020 году Президент РФ отмечал, что: «Компании обязаны помнить о своей социальной и экологической ответственности. Нужно распространить экологический мониторинг на всю страну» [14].

Теоретическим и практическим проблемам корпоративной социальной ответственности посвящено достаточное количество работ зарубежных и отечественных исследователей. Отечественные исследования проблем корпоративной социальной ответственности представлены такими учеными как: С.Г. Божук [7], Э.М. Коротков [13], Е.Б. Завьялова [11], Г.Л. Тульчинский [15] и др. Среди зарубежных учёных следует отметить А. Файоль [16] Hasan Samiul [1], Mahoney L. [2], Sutō Megumi [3], Zyglidopoulos S. [5], Utz Sebastian [4] и другие.

Обзор приведенных выше научных подходов позволил остановиться на следующем понятии: корпоративная социальная ответственность – это концепция, в соответствии с которой организации учитывают интересы общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров, местные сообщества и прочие заинтересованные стороны общественной сферы. Это обязательство, которое выходит за рамки установленных законом обязательств соблюдать законодательство и предполагает, что организации добровольно принимают дополнительные меры для повышения качества жизни работников и их семей, а также местного сообщества и общества в целом.

Результаты исследований показывают, что «компании, которые активно интегрируют принципы устойчивого развития в свою деятельность, демонстрируют в долгосрочной перспективе более высокие показатели успеха. Такой успех обусловлен эффективным управлением рисками, созданием надежной репутации и привлечением клиентов и инвесторов, которые ценят этические и экологические аспекты. Социальная ответственность бизнеса служит мощным драйвером инноваций, побуждая компании разрабатывать новые продукты и услуги, предназначенные для решения актуальных социальных проблем» [17].

Объект исследования, результаты которого представлены в данной статье, ПАО «Самолет» – федеральная proptech-корпорация, которая специализируется на строительстве проектов комплексной жилой застройки и разработке IT-решений в недвижимости. Организация за годы своей работы зарекомендовала себя как социально ответственный девелопер. По состоянию на 2025 год занимает второе место по объёмам строительства в Москве, в процессе строительства находится более 5 млн м² жилья. В

2024 году компания ввела в эксплуатацию более 1,3 млн м² недвижимости.

В процессе исследования использован системный, ситуационный и процессный подходы, методы аналогий и обобщения, анализ документов, анкетный опрос и интервью, SWOT-анализ.

Гипотезой исследования является предположение о том, что, с одной стороны, грамотно разработанная внутренняя социальная политика организации способствует повышению уровня удовлетворенности сотрудников, что в свою очередь ведет к увеличению их производительности, а с другой стороны эффективно выстроенная внешняя социальная деятельность организации будет способствовать формированию имиджа и репутации как социально-ответственной компании, а, следовательно, и повышению конкурентоспособности строительной организации.

Строительство, как инвестиционный вид экономической деятельности, оказывает большое влияние на устойчивое развитие организаций, регионов, стран [10]. Следует определить некоторые особенности корпоративной социальной ответственности строительной организации.

Корпоративная социальная ответственность (КСО) в строительной отрасли относится к этическим и устойчивым практикам, принятым строительными компаниями, чтобы гарантировать, что они вносят положительный вклад в общество и окружающую среду при ведении своей коммерческой деятельности. КСО в строительстве обычно включает в себя различные аспекты, в том числе [6]:

- *Экологическая устойчивость*: стремление свести к минимуму воздействие строительных компаний на окружающую среду за счет использования экологически чистых материалов, сокращение образования отходов, экономия энергии и продвижение методов зеленого строительства.

- *Здоровье и безопасность*: обеспечение здоровья и безопасности работников и общества на основе инвестиций в обучение, приобретение защитного оборудования и проведения процедур по предотвращению несчастных случаев и поддержанию безопасных условий труда на строительных площадках.

- *Вовлечение сообщества*: взаимодействие с местными сообществами, вовлекая их в процессы принятия решений, предоставляя возможности трудоустройства, поддерживая местный бизнес и способствуя инициативам развития сообщества.

- *Этическая трудовая практика*: соблюдение справедливых трудовых практик, включая выплату справедливой заработной платы, предоставление равных возможностей трудоустройства и уважение прав и благосостояния работников.

- *Качество и честность*: поддержание высоких стандартов качества и целостности в

инвестиционно-строительных проектах, гарантируя, что конструкции будут построены так, чтобы они прослужили долго и соответствовали нормативным требованиям и отраслевым стандартам.

– *Филантропия и социальные инвестиции*: осуществление благотворительной деятельности (пожертвования благотворительным организациям, спонсорство общественных мероприятий или инвестиции в инициативы в области образования и здравоохранения).

– *Управление цепочками поставок*: обеспечение этичного выбора поставщиков, которые придерживаются экологических и трудовых стандартов, и ответственной практики закупок на протяжении всей цепочки поставок.

– *Прозрачность и подотчетность*: использование практики прозрачности, открытость информации о своих инициативах, результатах КСО заинтересованным сторонам, включая инвесторов, сотрудников, клиентов и общественность.

Результаты исследования внешней и внутренней среды строительной организации позволили определить сильные и слабые стороны КСО в ПАО «Самолет», возможности и угрозы внешней среды, оказывающие влияние на возможности развития корпоративной социальной ответственности организации (табл.1).

Анализ сочетания сильные стороны и возможностей, слабых сторон и возможностей, сильных сторон и угроз, слабых сторон и угроз позволяет определить следующие направления развития корпоративной социальной ответственности ПАО «Самолет»:

– в рамках внутренней КСО:

1. Возможность расширения перечня социальных льгот с учетом потребностей сотрудников (например, предоставление льгот на занятия спортом, организацию досуга).

2. Пересмотр программ обучения с учетом потребностей конкретных подразделений.

3. Разработка системы нематериальной мотивации (например, признание заслуг, участие в принятии решений), внедрение гибких графиков работы.

4. Повышение информированности сотрудников за счет развития корпоративных коммуникаций.

5. Проведение анализа причин неудовлетворенности возможностями профессионального роста, волонтерством и социальным обеспечением и внедрение соответствующих улучшений.

6. Развитие тех направлений социальной политики, которые требуют больше внимания (льготное питание, транспорт, медицинское обслуживание, жилье).

7. Повышение вовлеченности сотрудников с помощью проведения обучения и разъяснительных мероприятий для повышения понимания важности социальной

SWOT-анализ корпоративной социальной ответственности ПАО «Самолет»

	ВОЗМОЖНОСТИ 1. Развитие информационных технологий, позволяющее внедрить онлайн-платформы для обучения и развития персонала; 2. Государственная поддержка предприятий, реализующих социально значимые проекты; 3. Расширение линейки услуг/работ; 4. Повышение уровня жизни населения, что может привести к увеличению потребительского спроса и, как следствие, улучшению финансового положения компании и возможности для расширения социальной политики. 5. Успешное масштабирование «Самолет Плюс» для создания высокомаржинального бизнеса с регулярными доходами; 6. Возможность консолидации рынка за счет ухода более слабых игроков	УГРОЗЫ 1. Экономический кризис, приводящий к сокращению финансирования социальных программ; 2. Усиление конкуренции на рынке труда, приводящее к переманиванию ценных сотрудников. 3. Изменение трудового законодательства. 4. Длительный период высоких процентных ставок (самая большая угроза); 5. Резкий спад в российской экономике, влияющий на спрос на жилье
СИЛЬНЫЕ СТОРОНЫ 1. Лидерство в экологическом строительстве, использование чистых материалов и энергоэффективных технологий, участие в экологических мероприятиях. 2. Поддержка образования и науки: сотрудничество с вузами, предоставление практики студентам, стипендии. 3. Социальная поддержка населения: улучшение жилищных условий, создание комфортной среды, поддержка социально уязвимых групп. 4. Рост зарплат, прибыли, рентабельности, увеличение благотворительности, снижение текучести кадров, высокая удовлетворенность сотрудников социальной защитой и поддержкой. 5. Крупный и диверсифицированный земельный банк; 6. Сильные операционные показатели (контроль затрат)	Внутренняя КСО: 1. Возможность расширения перечня социальных льгот с учетом потребностей сотрудников (предоставление льгот на занятия спортом, организацию досуга). 2. Пересмотр программ обучения с учетом потребностей конкретных подразделений. Внешняя КСО: 1. Учет характера воздействия строительных работ на состояние окружающей среды, поскольку строительные работы сопряжены с выбросами парниковых газов 2. Развитие системы обращения с отходами	Внутренняя КСО: 1. Возможность расширения перечня социальных льгот с учетом потребностей сотрудников (предоставление льгот на занятия спортом, организацию досуга). 2. Пересмотр программ обучения с учетом потребностей конкретных подразделений. 3. Сильная корпоративная культура, основанная на заботе о сотрудниках и обществе. 4. Репутация надежного и социально ответственного застройщика в регионе. Внешняя КСО: 1. Использование цифровых технологий, которые способствуют эффективной реализации ресурсного потенциала сотрудников и организации, выступают фактором интенсификации взаимодействия с заинтересованными лицами, формирования каналов обратной связи и мониторинга внешней среды
СЛАБЫЕ СТОРОНЫ 1. Нестабильная численность персонала 2. Недостаточная осведомленность сотрудников о внутренней социальной политике 3. Дисбаланс в реализации направлений социальной политики 4. Неоднородная удовлетворенность возможностями профессионального роста и развития 5. Неполная удовлетворенность уровнем социальной защиты. 6. Чрезвычайно высокая долговая нагрузка;	Внутренняя КСО: 1. Разработка системы нематериальной мотивации (например, признание заслуг, участие в принятии решений), внедрение гибких графиков работы. 2. Повышение информированности сотрудников за счет развития корпоративных коммуникаций. Внешняя КСО: 1. Поддержка местных сообществ в форме участия в создании общественных пространств и социальной инфраструктуры	Внутренняя КСО: 1. Разработка системы нематериальной мотивации, внедрение гибких графиков работы. 2. Повышение информированности сотрудников за счет развития корпоративных коммуникаций. 3. Активное вовлечение сотрудников в процесс разработки и реализации социальной политики. 4. Привлечение дополнительных ресурсов на внутренние социальные программы

7. Высокая чувствительность к процентным ставкам; 8. Устойчивый отрицательный операционный денежный поток; 9. Высокая концентрация в Московском регионе, несмотря на усилия по диверсификации		
---	--	--

– в рамках внешней КСО:

1. Учет характера воздействия строительных работ на состояние окружающей среды, поскольку строительные работы сопряжены с выбросами парниковых газов.

2. Развитие системы обращения с отходами.

3. Поддержка местных сообществ в форме участия в создании общественных пространств и социальной инфраструктуры.

4. Использование цифровых технологий, которые способствуют эффективной реализации ресурсного потенциала сотрудников и организации, выступают фактором интенсификации взаимодействия с заинтересованными лицами, формирования каналов обратной связи и мониторинга внешней среды.

В целом, ПАО «Самолет» демонстрирует высокий уровень корпоративной социальной ответственности, осуществляя разнообразную внешнюю и внутреннюю социальную деятельность. Компания обладает значительными преимуществами, особенно в области экологического строительства и социальной защиты.

Безусловно, ПАО «Самолет» является если не передовиком в сфере КСО, то организацией, успешно реализующей ее основные принципы.

Тем не менее, проведенный анализ позволяет сформулировать некоторые рекомендации по развитию социальной деятельности строительной организации:

а) ежегодное составление нефинансовой отчетности. Социально-экологическая отчетность является не только ценным источником информации для проведения оценки КСО, но и позволяет в процессе ее создания находить взаимосвязи между многими процессами менеджмента. Компании следует сделать акцент на:

– создании отчетов об устойчивом развитии, социальных и экологических проектах компании;

– размещении информации о планах и достижениях в области КСО;

– использовании социальных сетей для взаимодействия с заинтересованными сторонами;

– проведении онлайн-опросов и голосований для определения приоритетов в области КСО;

– публикации новостей и историй успеха о социальных и экологических проектах;

– организации онлайн-дискуссий и вебинаров с участием экспертов в области КСО.

б) регулярное проведение количественной и качественной оценки КСО, самооценки на соответствие стандарту ГОСТ Р ИСО 26000, а также синхронизация оценки КСО с подготовкой ежегодного нефинансового отчета;

в) разработка и принятие ключевых показателей эффективности в области КСО для топ-менеджмента и сотрудников. Достижение запланированных показателей должно стать основой для мотивации и премирования;

г) создание отдела по корпоративной социальной ответственности (или найм специалиста по управлению и развитию КСО) для координации усилий в области КСО и устойчивого развития компании. Деятельность отдела должна быть направлена на повышение осведомленности и вовлеченности сотрудников деятельности по реализации принципов корпоративной социальной ответственности.

Таким образом, результаты исследования и разработанные рекомендации по развитию корпоративной социальной ответственности помогут улучшить деятельность инвестиционно-строительной организации в области КСО, что будет способствовать укреплению её имиджа, повышению доверия со стороны заинтересованных сторон и достижению долгосрочных целей устойчивого развития.

Библиографический список литературы:

1. Hasan Samiul. Corporate Social Responsibility and the Three Sectors in Asia: How Conscious Engagement Can Benefit Civil Society / Samiul Hasan, Editor. 2017. Nonprofit and Civil Society Studies.
2. Mahoney L., & Thorne, L. (2005). Corporate Social Responsibility and Long-Term Compensation: Evidence from Canada. *Journal of Business Ethics*, 57(3), 241-253.
3. Sutō Megumi, and Hitoshi Takehara. Corporate Social Responsibility and Corporate Finance in Japan / Megumi Suto, Hitoshi Takehara. 2018. *Advances in Japanese Business and Economics*; v. 17.
4. Utz Sebastian. "Over-investment or Risk Mitigation? Corporate Social Responsibility in Asia-Pacific, Europe, Japan, and the United States." *Review of Financial Economics* 36.2 (2018): 167-93.
5. Zyglidopoulos S., Williamson P., & Symeou, P. (2016). The Corporate Social Performance of Developing Country Multinationals. *Business Ethics Quarterly*, 26(3), 379–406.
6. Агаева К.А. Современные тренды в строительстве в результате воздействия КСО // В сборнике: Научный диалог: актуальные вопросы теории и практики. сборник статей II Международной научно-практической конференции. Пенза, 2024. С. 44-46.

7. Божук С. Г. Корпоративная социальная ответственность: учебник для вузов / С. Г. Божук, В. В. Кулибанова, Т. Р. Тэор. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 226 с.
8. Бугреева А.В. Контроль корпоративной социальной ответственности как элемента публичной нефинансовой отчетности // Экономика. Налоги. Право. 2025. Т. 18. № 2. С. 172-180.
9. Валиуллина Э.Р. Социальная ответственность компаний становится ключевым аспектом бизнеса России // Экономика и бизнес: теория и практика. 2025. № 1-1 (119). С. 67-71.
10. Голубова О.С., Лишай И.Л., Кудревич О.О. Экологические, социальные и экономические показатели объектов строительства как составляющая устойчивого развития. В сборнике: Фотинские чтения - 2024 (весеннее собрание). Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. Ижевск, 2024. С. 184-191.
11. Завьялова, Е. Б. Корпоративная социальная ответственность: учебник для вузов / Е. Б. Завьялова, Ю. К. Зайцев, Н. В. Студеникин. — М.: Издательство Юрайт, 2024. – 125 с.
12. Кобелева М.А. Корпоративная социальная ответственность // Гуманитарный научный журнал. 2025. № 4-1. С. 36-40.
13. Корпоративная социальная ответственность: учебник и практикум для вузов / Э. М. Коротков [и др.]; под редакцией Э. М. Короткова. – 3-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 404 с.
14. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 15.01.2020 «Послание Президента Федеральному Собранию.» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_342959/ (дата обращения: 28.09.2025).
15. Тульчинский, Г. Л. Корпоративная социальная ответственность: технологии и оценка эффективности: учебник и практикум для вузов / Г. Л. Тульчинский. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 338 с.
16. Файоль Анри. Общее и промышленное управление. - М.: Книга по Требованию. 2022. - 128 с.
17. Хлыбов В.В., Стратий Е.А., Пекишева В.В., Шулимова А.А. Бизнес и общество: этические вызовы и актуальность социальной ответственности // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 5. № 3 (156). С. 11-19.

ВОВЛЕЧЕНИЕ НЕИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ

Хаметов Тагир Ишмуратович

доктор экономических наук, профессор

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: hametovt@mail.ru

Ефремова Надежда Дмитриевна

студент

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: hametovt@mail.ru

INVOLVEMENT OF UNUSED LANDS IN AGRICULTURAL CIRCUITMENT

Khametov Tagir Ishmuratovich

doctor of Economics, Professor

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: hametovt@mail.ru

Efremova Nadezhda Dmitrievna

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: hametovt@mail.ru

Аннотация: рассмотрена нормативно-правовая база использования земель сельскохозяйственного назначения, причины образования различных видов залежей, этапы их перевода в пашню на примере Шемышейского района Пензенской области. Обозначены агрономические, социально-экономические и экологические аспекты такого перевода. Оценены риски и предложены практические рекомендации по вовлечению неиспользуемых земель путем перевода залежных земель в пашню для хозяйств различного уровня.

Ключевые слова: неиспользуемые земли, сельскохозяйственный оборот, пашня, залежь, трансформация угодий, капитальные затраты, экономическое обоснование.

Abstract: the regulatory framework for agricultural land use, the causes of various types of fallow land, and the stages of their conversion to arable land are examined using the example of the Shemysheisky District of the Penza Region. The agronomic, socioeconomic, and environmental aspects of such conversion are outlined. Risks are assessed and practical recommendations are offered for the reuse of unused land by converting fallow land to arable land for farms of various sizes.

Key words: *unused land, agricultural turnover, arable land, fallow land, land transformation, capital expenditures, economic justification.*

В условиях сокращения площадей сельскохозяйственных угодий и необходимости повышения эффективности использования земельных ресурсов особое значение приобретает вовлечение неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот за счет перевода залежных земель в пашню. Такой подход является одним из приоритетных направлений рационального землепользования, позволяющее увеличить объемы сельскохозяйственного производства без расширения границ освоения новых территорий. Реализация данного направления требует не только агротехнического и экономического обоснования, но и строгого соблюдения норм земельного законодательства РФ.

Правовое регулирование использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения направлено на обеспечение сохранности плодородия почв, предотвращение деградации земель и их нерационального использования. В соответствии с положениями Земельного кодекса Российской Федерации земли сельскохозяйственного назначения предназначены для ведения сельского хозяйства и включают в себя пашню, сенокосы, пастбища, залежи и иные виды угодий. Залежные земли относятся к сельскохозяйственным угодьям и представляют собой участки, ранее использовавшиеся под посевы, но временно выведенные из обработки, что позволяет рассматривать их как резерв для расширения пашни.

ФЗ от 24.07.2002 N 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»[1] устанавливает обязанность собственников и землепользователей обеспечивать использование земель по целевому назначению. Длительное неиспользование сельскохозяйственных угодий без объективных причин может рассматриваться как нерациональное землепользование и повлечь применение мер административного воздействия. В этом контексте перевод залежных земель в пашню рассматривается как способ выполнения требований законодательства и повышения эффективности использования земельного фонда.

В Пензенской области мероприятия по реализации постановления правительства [2] включают проведение инвентаризации земель, уточнение границ участков, выявление правообладателей, а также оказание государственной поддержки сельхозтоваров производителям в виде субсидий на мелиорацию, агротехнические работы и восстановление плодородия почв.

Таким образом, нормативно-правовые основы перевода залежных земель в пашню формируют обязательную рамку, в пределах которой реализуются агротехнические и

экономические решения. Соблюдение требований земельного законодательства, учет ограничений и активная роль органов местного самоуправления являются необходимыми условиями успешного вовлечения залежных земель в сельскохозяйственный оборот в Шемышейском районе Пензенской области. Разнообразные причины образования залежей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Причины образования залежей

Причины	Описание
Аграрно-технические	Вызваны технологическими и экономическими факторами (невыгодность обработки, дорогостоящее орошение, отсутствие техники)
Эрозионно-производственные	Связаны с деградацией почвы и потерей плодородия
Социально-демографические	Отток населения/рабочей силы и реорганизации хозяйств
Экологические	Участки, намеренно зарезервированные для восстановления природной растительности или охраны биоразнообразия

Почвенно-климатические условия Шемышейского района разнятся: от богатых глубокими чернозёмами участков до бедных органических веществ лесов и выщелоченных зон. Восстанавливаемость такого рода земель определяется уровнем сохранившегося плодородия, показателями кислотности, плотностью грунта и запасами органики. Иллюстрацией распределения земельного фонда района на 2024 год служит рисунок 1, представляющий структуру земель в гектарах и процентах [5].

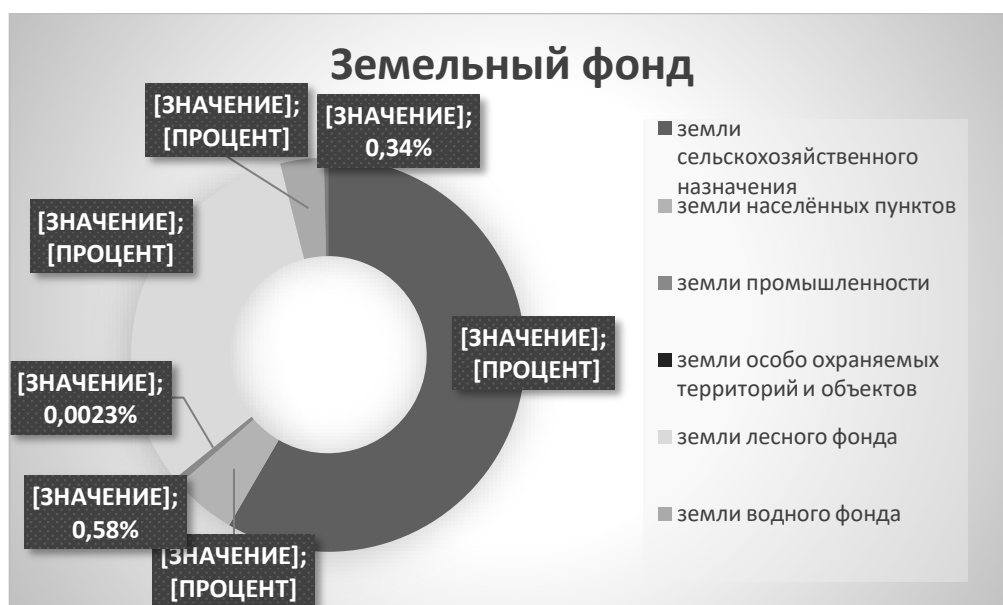


Рис. 1. Земельный фонд Шемышейского района Пензенской области

Анализ диаграммы, изображённой на рисунке 1, следует что наибольшую долю земельного массива занимает территория, используемая непосредственно для нужд сельского хозяйства. Это подчёркивает ключевое значение аграрного сектора для экономического развития региона. Следующими по величине участка идут земли лесного фонда, играющие важную роль в поддержании экологической стабильности и сохранении природного богатства местности. Меньшую площадь занимают земли, отнесённые к категории особо охраняемых объектов.



Рис. 2. Изменение площадей земель сельхоз угодий в Пензенской области

График, отображённый на рисунке 2, демонстрирует устойчивую тенденцию сокращения площади сельскохозяйственных земель в регионе за рассматриваемый период с 2019 по 2025 годы. Уменьшение площади составило 270,5 гектаров, что соответствует снижению примерно на 8,81% от исходного уровня. Этот процесс неизбежно ведет к уменьшению объемов производимой продукции и, соответственно, негативному влиянию на показатели урожайности. Подобная динамика ставит под угрозу обеспечение стабильного уровня продовольственной безопасности региона, подчеркивая важность разработки мер по рациональному использованию имеющихся земельных ресурсов и предотвращению дальнейшей утраты сельскохозяйственных угодий. Перевод из залежных земель в пашню приведет к повышению эффективности использования земли и производства сельхоз продукции. При этом предприятия увеличат посевные площади без закупки новых земель. При грамотном подходе увеличение посевных площадей позволит повысить общий выпуск продукции зерновых, масличных и кормовых культур. Это является особенно важным для районов с ограниченной площадью пахотных земель.

В Шемышейском районе площадью залежных земель зачтено порядка 15-17 тысяч гектаров. По всей Пензенской области насчитывается около 422 тысяч гектаров не востребуемых сельскохозяйственных угодий, причем свыше 300 тысяч гектаров из них относятся к залежным [7;8].

Наряду с повышением эффективности использования земли будут улучшены и социально-экономические показатели. Увеличение площади обрабатываемых земель создаёт сезонные и постоянные рабочие места, увеличивает налоговую базу муниципалитета и способствует развитию смежных сельскохозяйственных сервисов (сервисы сельскохозяйственной техники, логистика, хранение и переработка сельхоз продукции). Кроме этого, расширение собственных посевных площадей снижает зависимость хозяйств от закупаемых кормов и сырья, стабилизирует производство при ценовых колебаниях и позволяет диверсифицировать культуры.

Следует отметить, что вовлечение неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот за счет перевода залежных земель в пашню требует организации поэтапного процесса такого перевода. Сначала шагом необходимо выполнить предварительную оценку земельного участка, включающую инвентаризацию и выбор территории на основе картирования и классификации почв, анализа рельефа местности, наличия водных объектов и возможных путей выноса питательных веществ. Дополнительно оценивается доступность участка — подъездные пути, наличие техники, трудовых ресурсов и источников воды.

Далее осуществляется агротехническая подготовка почвы, включающая удаление растительности механическими методами или мульчированием. Основная обработка заключается во вспашке на оптимальную глубину, подходящую для конкретного типа почвы, (обычно 22–30 см для чернозёмов, при необходимости глубже при значительной каменистости/уплотнении). Затем выполняется боронование и выравнивание для подготовки поверхности к посеву. При необходимости проводится мелиорация, включающая дренаж застойных вод или организацию ирригации.

Для восстановления структуры почвы на участках с плотными горизонтами необходимо проводить глубокую вспашку или подрезку уплотнений, а применение сидеральных культур перед посевом будет способствовать накоплению органического вещества и улучшению агрофизических свойств почвы [3].

Первые улучшения будут заметны уже после 1–2 лет при внесении органики и мелиорации. Полное восстановление плодородия и стойкая окупаемость зачастую достигается в течение 3–7 лет, в зависимости от исходного состояния и вложений.

Перевод залежных земель в пашню может оказывать значительное воздействие на экосистему, вызывая снижение биоразнообразия вследствие уничтожения естественной растительности, а также способствуя развитию эрозионных процессов и ухудшению водного режима при нарушении почвенного покрова. При чрезмерном использовании минеральных удобрений и пестицидов повышается риск загрязнения поверхностных и грунтовых вод, а мелиоративные работы могут приводить к изменению гидрологического баланса территории. Для минимизации негативных последствий в процессе освоения таких земель важно сохранять ключевые природные элементы ландшафта, включая заповедные полосы, опушки, поймы и отдельные деревья, что позволяет формировать «полосы сохранения». Необходимо тщательно регулировать дозы и сроки применения химических средств, выбирая препараты с минимальным воздействием на окружающую среду.

Использование системы севооборотов и сидеральных культур способствует поддержанию разнообразия почвенной биоты и восстановлению плодородия, а введение древесных защитных полос в рамках агролесомелиорации уменьшает риск ветровой и водной эрозии. Важной мерой является контроль стока и дренажа с учетом гидрологических особенностей участка, а также регулярный мониторинг биоразнообразия до и после проведения работ, позволяющий оценивать состояние опылителей, почвенных микроорганизмов и птиц и своевременно корректировать хозяйственные решения.

Для уровня муниципалитета и отдельно взятого хозяйства имеется достаточное количество преимуществ перевода залежи в пашню. Это повышение урожайности и

получение дополнительных объёмов продукции, долгосрочное укрепление рентабельности при сбалансированных вложениях и возможность расширения специализации.

Для региона достигается увеличение пахотных площадей без расширения границ сельскохозяйственного освоения, рост экономической активности, увеличение занятости и налоговых поступлений, улучшение продовольственной обеспеченности на уровне района.

Перевод залежных земель в пахотные потребует капитальных, агротехнических текущих эксплуатационных затрат и прочих расходов. Первоначальные капитальные затраты необходимы для очистки участка, аренды или покупки техники, базовых мелиоративных работ, выравнивания. Агротехнические затраты потребуются для вспашки, боронования, внесения удобрений, посева, семян сидератов. К текущим эксплуатационным затратам относятся обслуживание техники, гербициды/пестициды, полив (если используется), рабочая сила [4].

Расширение производственных площадей напрямую связано с определенными экономическими, экологическими рисками, а также организационными, кадровыми и финансовыми и другими проблемами, требующими соответствующие методы управления. Прочие методы управления и связанные с ними расходы включают в себя контроль и мониторинг, анализы почвы, экологический мониторинг. При возникновении эрозии целесообразно применять контурную обработку почвы, борозды и растительные барьеры.

При риске загрязнения поверхностных вод следует организовывать буферные полосы вдоль водопритоков, точечное внесение удобрений, органическое земледелие там, где это возможно. Проблему доступа к технике — можно сгладить за счет аренды, лизинга организации сельскохозяйственных сервисов на уровне муниципалитета. Проблему финансирования поэтапного перевода залежной земли в пашню можно отчасти избежать за счет грантов, льготных кредитов, государственных субсидий на мелиорацию/восстановление земель. При ценовых колебаниях необходимы диверсификация продукции, заключение контрактов на сбыт, переработка сырья в добавленную стоимость.

Исходя из изложенного следует что, вовлечение неиспользованных земель за счет перевода залежных земель в пашню в Шемышейском районе Пензенской области является актуальным и экономически обоснованным направлением рационального землепользования в условиях сокращения сельскохозяйственных угодий. Действующая нормативно-правовая база и меры государственной поддержки позволяют вовлекать залежные земли в оборот при соблюдении экологических ограничений. Поэтапное

освоение с применением адаптированных агротехнических технологий и системы севооборотов обеспечивает восстановление плодородия почв и повышение эффективности сельскохозяйственного производства, способствуя развитию аграрного сектора и укреплению продовольственной безопасности района. Дополнительным эффектом является рост занятости сельского населения и повышение инвестиционной привлекательности сельских территорий. Однако реализация данного направления требует комплексного подхода с учётом природных, экономических и организационных особенностей конкретных земельных участков.

Библиографический список литературы:

1. Федеральный закон "Об особо охраняемых природных территориях" от 14.03.1995 N 33-ФЗ (ред. от 31.07.2025).
2. Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. N 731 "О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации" (с изм. от 16.05.2025).
3. Ларин Д.В., Голубев В.В. Технологические аспекты введения залежных земель в сельскохозяйственное производство // Международный сельскохозяйственный журнал, 2025, том 68, № 3 (405), с. 301-304.
4. Семочкин, В.Н. Проблема неиспользуемых земель в Российской Федерации и пути ее решения / В.Н. Семочкин, П.И. Шаров, М.Р. Шадманов, К.А. Зименкова // Московский экономический журнал. – 2020. – № 3- с. 75-84.
5. Доклад о состоянии и использовании земель в Пензенской области в 2023 году - Управление федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Пензенской области – 2024.
6. Официальный сайт администрации Шемышейского района Пензенской области URL: <https://shem.pnzreg.ru/>
7. Статья в сетевом издании СМИ «ПензаИнформ». URL: https://www.penzainform.ru/news/economics/2024/08/10/v_rajonah_oblasti_budut_zhestche_ko_ntrolirovat_ispolzovanie_zemel.html
8. Статья в сетевом издании «Государственный интернет-канал «Россия».URL: <https://russia58.ru/news/580831/>



УДК 502.52

**МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА
ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ЗУБОВО-ПОЛЯНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ
МОРДОВИИ**

Белоусов Иван Владимирович

студент группы 22ЗиК2

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: irunekspir@yandex.ru

Спиридонова Ирина Николаевна

доцент кафедры «Землеустройство и геодезия»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: irunekspir@yandex.ru

**MORDOVIAN REPUBLIC ZUBOVO-POLYANY AIMAK METHODOLOGY FOR
DETERMINING THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC BALANCE OF THE
TERRITORY**

Belousov Ivan Vladimirovich

student of the group 22ZIK2

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: irunekspir@yandex.ru

Spiridonova Irina Nikolaevna

docent of the Department "Land Management and Geodesy"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: irunekspir@yandex.ru

Аннотация: *общий анализ показателей эколого-хозяйственного баланса территории включает в себя коэффициент естественной защищённости территории (K_{ez}), коэффициент абсолютной напряженности (K_a) и коэффициент относительной напряженности (K_o). В данной статье, при рассмотрении эколого-хозяйственной оценки территории Zubovo-Polyansky district of the Republic of Mordovia, were determined coefficients and composition of ecological-economic balance of the territory.*

Ключевые слова: *эколого-хозяйственный баланс, коэффициенты абсолютной и относительной напряженности, естественной защищенности территории, категории земель.*

Abstract: the general analysis of the indicators of the ecological and economic balance of the territory includes the coefficient of natural protection of the territory (K_z), the coefficient of absolute tension (K_a), and the coefficient of relative tension (K_o). In this article, when considering the ecological and economic assessment of the territory of the Zubovo-Polyansky District of the Republic of Mordovia, the coefficients were determined and the ecological and economic balance of the territory was compiled.

Key words: ecological and economic balance, coefficients of absolute and relative intensity, natural protection of the territory, and land categories.

Эколого-хозяйственная оценка территории тесно связана с эколого-хозяйственным балансом территории. Эколого-хозяйственный баланс (ЭХБ) территории – это сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей природы, что обеспечивает устойчивое развитие природы и общества, воспроизводство природных (возобновимых) ресурсов и не вызывает экологических изменений и последствий.

В процессе работы использовались опубликованные литературные источники, данные дистанционного зондирования, схема функционального зонирования территории Zubovo-Polyansky района Республики Мордовии, схема границ Республики Мордовии и входящих в его состав поселений.

Оценку эколого-хозяйственного состояния территории необходимо начинать с классификации земель (табл.1). Это позволяет в дальнейшем определить характер, а также степень антропогенной преобразованности (АН) территории.

Таблица 1

Структура земельных угодий Zubovo-Polyansky района Республики Мордовии

Земельные угодья	Площадь	
	га	% к общей площади
Общая земельная площадь, всего	271 100	100
Земли сельскохозяйственного назначения, в том числе:	72 893	26,9
Пашня	43270	59,4
Сенокосы	8223	11,3
Пастбища	16500	22,6

Многолетние насаждения	4900	6,7
Земли населенных пунктов	10098	3,7
Лесные массивы	182 900	67,5
Земли промышленности и иного специального назначения	1238	0,5
Земли водного фонда	14	0,005
Прочие земли	3957	1,4

На основе данных структуры земель по угодьям, космическим снимкам проводится общий анализ показателей эколого-хозяйственного баланса территории, таких как коэффициент естественной защищённости территории (Кез), коэффициент абсолютной напряженности (Ка) и коэффициент относительной напряженности (Ко) на территории Zubovo-Polyanskogo района Республики Мордовии [1,2].

Естественная защищенность и устойчивость ландшафта тем больше, чем ниже степень нагрузки. Земли с невысокой АН составляют «экологический фонд» территории, где сохраняются средо- и ресурсосберегающие функции. При оценке их площади рассматриваются категории от АН₁ до АН₆, с учетом весовых коэффициентов, отражающих степень нарушенности земель (табл.2).

Таблица 2

Оценка степени антропогенной нагрузки по баллам

Степень антропогенной нагрузки АН	Балл нагрузки	Весовой коэффициент при расчете естественной защищенности	Виды и категории земель
АН ₁ (очень низкая)	1	1	Природоохранные и неиспользуемые земли (S ₁)
АН ₂ (низкая)	2	0,8	Сенокосы, лесной массив(S ₂)
АН ₃ (средняя)	3	0,6	Многолетние насаждения(S ₃)
АН ₄ (высокая)	4	0,4	Пашни, пастбища(S ₄)
АН ₅ (очень высокая)	5	-	Орошаемые и осушаемые земли(S ₅)
АН ₆ (высшая)	6	-	Земли промышленности, транспорта, городов, посёлков(S ₆)

Суммарная площадь земель со средо- и ресурсосберегающими функциями $S_{сф}$ определяется по формуле:

$$S_{сф} = S_1 + 0,8 * S_2 + 0,6 * S_3 + 0,4 * S_4, \quad (1)$$

где S_1, S_2, S_3, S_4 – площади земель, га

По отношению $S_{сф}$ к общей площади $S_{сум}$ оценивают естественную защищенность территории, которая характеризуется коэффициентом $K_{ез}$:

$$K_{ез} = \frac{(S_1 + 0,8 * S_2 + 0,6 * S_3 + 0,4 * S_4)}{S_{сум}}, \quad (2)$$

где S_1, S_2, S_3, S_4 – площади земель, га

$S_{сум}$ – общая площадь исследуемой территории, га

Земли с нагрузкой $АН_5$ и $АН_5$ при расчете естественной защищенности не рассматриваются.

При $K_{ез} < 0,5$ территория перегружена хозяйственной деятельностью.

Для территории Zubovo-Полянского района суммарная площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями составляет 183703,4 га.

$$S_{сф} = 3957 + 152898,4 + 2940 + 23908 = 183703,4 \text{ га}$$

Разделив суммарную площадь земель со средо- и ресурсосберегающими функциями на общую площадь исследуемой территории, получаем коэффициент естественной защищенности территории = 0,68.

$$K_{ез} = \frac{183703,4}{271100} = 0,68$$

Значение $K_{ез}$ более 0,5 говорит о хорошем уровне защищенности территории. Полученное значение $K_{ез}$ свидетельствует, что в районе большая площадь лесного массива, малая площадь нарушенных земель.

Следующим этапом является расчет коэффициентов абсолютной (K_a) и относительной (K_o) напряженности эколого-хозяйственного состояния территории Zubovo-Полянского района Республики Мордовии.

Коэффициент относительной напряженности характеризует эколого-хозяйственное состояние территории в целом и определяется по формуле:

$$K_o = (S_4 + S_5 + S_6) / (S_1 + S_2 + S_3), \quad (3)$$

где $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$ – площади земель, га

На территории Zubovo-Полянского района Республики Мордовии имеется 1978 га орошаемых и осушаемых земель (S_5).

Если коэффициент $K_o = 1$ и больше 1, территория является уравновешенной по степени антропогенной нагрузки и потенциалу устойчивости природы.

Низкие значения K_o свидетельствуют о снижении экологической напряженности в эколого-хозяйственной комплексе.

В зависимости от коэффициента относительной (K_o) напряженности выделяются зоны с различной степенью антропогенной преобразованности (АП) территории: 0-1 – низкая АП; 1-5 – средняя АП; 5-10 – высокая АП; больше 10 – очень высокая АП.

$$K_o = \frac{73084}{199980} = 0,4$$

Таким образом, коэффициент относительной напряженности равен 0,4, это свидетельствует о снижении экологической напряженности на исследуемой территории.

Коэффициент абсолютной напряженности (K_a) рассчитывается по данным о структуре земельного фонда территории по формуле:

$$K_a = S_6/S_1, \quad (4)$$

где S_1 – площадь территории с баллом антропогенной нагрузки 1, га;

S_6 – площади территории с баллом антропогенной нагрузки 6, га.

K_a характеризует соотношение сильно нарушенных площадей (в результате деятельности промышленных и транспортных предприятий и т.д.) и площадей земель слабо нарушенных или не тронутых хозяйственной деятельностью.

Показатель говорит и существующем равновесии сильных антропогенных воздействий с восстановительным потенциалом природных экосистем.

Чем ниже коэффициент K_a , тем благополучнее состояние земель данной территории.

В случае высоких значений K_a для поддержания восстановительного потенциала природы требуется включение необходимых площадей охраняемых природных территорий.

$$K_a = \frac{11336}{3957} = 2,8$$

Так как коэффициент K_a по расчетам существенно выше единицы, то, следовательно, площади экологостабилизирующих территорий недостаточны, что отрицательно сказывается на состоянии окружающей среды территории района.

Очень высокая антропогенная преобразованность наблюдается в Zubovo-Полянском районе. Это связано со значительной распашкой земель и малом количестве рекреационных зон. Выделенная территория характеризуется наибольшей плотностью населения, относительно насыщенной инфраструктурой [3,4].

Определение эколого-хозяйственного баланса территории Zubovo-Полянского района Республики Мордовии позволяет в итоге оптимизировать природопользование на

соответствующей территории, сделать его рациональным, экологически безопасным и устойчивым.

Библиографический список литературы:

1. Сметанова М.В. Эколого-хозяйственный баланс территории Старошайговского района Республики Мордовия [Электронный ресурс] / М. В. Сметанова, Ю. Д. Федотов, В. Н. Маскайкин, Т. Ю. Кирюшина // Современные проблемы территориального развития: электрон. журн. – 2018. – № 4.
2. Голушкин А.А. Расчет эколого-хозяйственного баланса территории как инструмент экологической оптимизации землепользования в сельских поселениях/ А.А. Голушкин, В.Г. Гергаева. – Текст: электронный// Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. – 2020. - №3.
3. Абрамова Л.А. Эколого-хозяйственный баланс территории и ее естественная защищенность/ Л.А. Абрамова, М.В. Юшков, М.М. Кузьмина//Вестник ТГУ, т.16, вып.2 – 2011. –С. 575-.576.
4. Кирюшин А.В. Анализ эколого-экономической эффективности функционирования субъектов Приволжского федерального округа [Электронный ресурс] / А. В. Кирюшин, Г. Р. Резаков, А. А. Белов, В. А. Кирюшин // Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27663783>

КАПИЛЛЯРНОЕ ДАВЛЕНИЕ В ТРЁХФАЗНЫХ ПЕНАХ

Вилкова Наталья Георгиевна

доктор химических наук, профессор кафедры «Физика и химия»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: ngvilkova@mail.ru

Мишина Светлана Ивановна

кандидат химических наук, доцент кафедры «Химия и
методика обучения химии»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

e-mail: elancv@mail.ru

Растрепин Алексей Сергеевич

студент гр. 22ФХ1

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

e-mail: aleksej.rastryopin@mail.ru

CAPILLARY PRESSURE IN THREE-PHASE FOAMS

Vilkova Natalya Georgievna

doctor of Sciences (Chemical Sci.), Professor, Department of
Physics and Chemistry

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ngvilkova@mail.ru

Mishina Svetlana Ivanovna

PhD (Chemical Sci.), Associate Professor, Department of
Chemistry and Chemistry Teaching Methods

FGBOU VO «Penza State University»

e-mail: elancv@mail.ru

Rastrepin Aleksey Sergeevich

student of 22FH1group

FGBOU VO «Penza State University»

e-mail: aleksej.rastryopin@mail.ru

Аннотация: изучено установление капиллярного давления в пенах, стабилизированных катионным ПАВ – цетилтриметиламмоний бромидом (ЦТАБ), и в трёхфазных пенах состава: ЦТАБ + 0,1% TiO_2 при действии приложенных перепадов давления и изменении краевого угла смачивания частиц твёрдой фазы.

Ключевые слова: капиллярное давление, цетилтриметиламмоний бромид, оксид титана, краевой угол.

Abstract: the development of capillary pressure in foams, stabilized with the cationic surfactant – cetyltrimethylammonium bromide (CTAB), and three-phase foams of the

composition: CTAB + 0,1% TiO₂ was studied under the influence of applied pressure differences and changes in the contact angle of solid phase particles.

Key words: capillary pressure, cetyltrimethylammonium bromide, titanium oxide, contact angle.

Одной из важных характеристик пены является капиллярное давление. Известно, что разность между давлением в пузырьках газа и каналах Плато-Гиббса называют наибольшим капиллярным давлением:

$$P_{\sigma} = P_G - P_L = \sigma/r. \quad (1)$$

Повысить давление P_G в пене можно внешним воздействием, создавая условия для ускоренного вытекания жидкости с помощью пористых фильтров [1]. Причём приложенный к пористым фильтрам перепад давления (ΔP) не должен превышать капиллярного давления в порах фильтра:

$$P = 2\sigma \cos \theta / R, \quad (2)$$

(где θ – краевой угол, R – радиус пор). При этом условии через поры фильтра может проходить только дисперсионная среда, но не газ.

В условиях ускоренного синерезиса устойчивость пены понижается по сравнению с разрушением в гравитационном поле, что обусловлено совокупностью кинетических и термодинамических факторов.

К кинетическим относятся увеличение скорости синерезиса и сокращение времени достижения равновесной толщины плёнок, разделяющих пузырьки газа в пене; термодинамические обусловлены уменьшением равновесной толщины плёнки, увеличением расклинивающего давления π (причём в условиях равновесия $\pi = P_G$), а также уменьшением радиуса кривизны каналов Плато-Гиббса. Кроме того, в пене увеличивается вероятность разрушения отдельных пенных плёнок под влиянием соседних с ними. Данное явление получило название "коллективный эффект" [2]. Изучение свойств пен, стабилизированных различными ПАВ в области высоких P_G проводили в работе [3] и содержится в монографии [1].

Известно, что эмульсии, содержащие частицы твёрдой фазы, получили название эмульсий Пикеринга. Такое же название используют в настоящее время и для обозначения трёхфазных пен, устойчивость которых в условиях внешних воздействий рассмотрена в [4,5]. В качестве частиц твёрдой фазы или твёрдых стабилизаторов применяют тальк, асбест, кварц, сажу, кремнезём, которые при равномерном распределении на поверхности пузырьков или капель упрочняют (бронируют) плёнки и повышают время жизни

дисперсной системы в целом. Большое влияние на бронирующий эффект оказывают размеры твёрдых частиц, а также соотношение размеров твёрдого стабилизатора и газового пузырька или капли.

Основными факторами, которые могут обеспечить устойчивость дисперсных систем являются: адсорбция частиц и образование плотного межфазного слоя частиц на поверхности пузырей; капиллярное давление в пенной плёнке, стабилизированной твёрдыми частицами; стерическое или электростатическое отталкивание между адсорбционными слоями; механическая прочность и реологические свойства структуры, образуемой твёрдыми частицами в дисперсионной среде; уменьшения диаметра канала и скорости течения раствора ПАВ.

Капиллярное давление P_c в эмульсиях, стабилизированных твёрдыми частицами, является одним из основных факторов устойчивости таких систем. Причём во всей эмульсионной системе оно определяется капиллярным давлением в эмульсионных плёнках –жидкостных прослойках дисперсионной среды между деформированными каплями. В эмульсиях (и пенах), стабилизированных твёрдыми частицами, такие плёнки содержат два межфазных слоя частиц, закреплённых на поверхности капель. При контакте этих слоёв дальнейшее утончение жидкостной прослойки приводит к возникновению менисков вода/масло в эмульсиях (или вода/воздух в пенах) в поровом пространстве между твёрдыми частицами межфазного слоя. Вследствие этого возникает капиллярное давление в пленке, препятствующее её утончению [6,7].

Поверхностно-активные вещества:

Цетилтриметиламмоний бромид (ЦТАБ) – катионное поверхностно-активное вещество с общей формулой $C_{16}H_{33}N(CH_3)_3Br$. Его молярная масса составляет 364,46 г/моль.

Твёрдые частицы:

Диоксид титана (TiO_2) – порошок белого цвета, не растворяется в воде. Другие названия этого вещества – двуокись титана, титановые белила.

Капиллярное давление определяли капиллярным микроманометром, который помещают в колбу с пониженным в ней давлением и калибруют (рисунок 1).

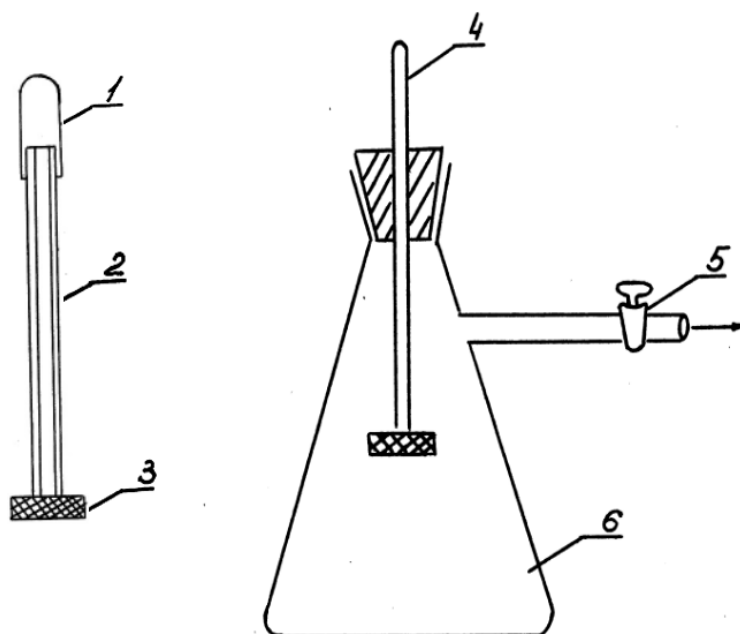


Рис. 1. Схема микроманометра и установки для его калибровки

1 – крышка микроманометра; 2 – капилляр, диаметром 1 мм; 3 – стеклянная пористая пластина; 4 – микроманометр; 5 – двухходовой кран, подключённый к разрежению; 6 – колба.

Краевой угол определяли методом прижатого пузырька газа[6].

В таблице 1 представлено изменение краевого угла смачивания частиц оксида титана при увеличении концентрации ПАВ. Краевой угол достигал максимального значения при концентрации ЦТАБ, равной 9×10^{-4} моль/л.

Таблица 1

Изменение краевого угла смачивания в суспензиях: оксид титана + ЦТАБ

С(ЦТАБ), моль/л	10^{-5}	10^{-4}	5×10^{-4}	9×10^{-4}	5×10^{-3}
Θ , °	22	25	37	45	20

Повышение концентрации ПАВ ($C_{\text{пав}} \geq 9 \times 10^{-4}$ моль/л) приводило к уменьшению краевого угла Θ до 20° .

Как отмечалось, одной из важных характеристик пен является капиллярное давление. На рисунке 2 представлена зависимость капиллярного давления от времени жизни для пены из ЦТАБ и состава: ЦТАБ + 0,1% TiO_2 при высоте слоя $H = 2$ см и приложенных перепадах давления $\Delta P = 2$ кПа, 3 кПа. Как видно из приведённого рисунка, капиллярное давление в пене из катионного ПАВ – ЦТАБ – достигало равновесного значения, равного 2 кПа в течение $\tau = 2,5$ минуты (рисунок 2, а). Добавление частиц оксида титана с краевым

углом смачивания раствором ЦТАБ, равным 25° , не оказывало влияния на установление равновесного капиллярного давления. В течении первых двух минут происходило возрастание капиллярного давления, и, начиная со второй минуты, оно выходило на плато (рисунок 2, б). Отметим, что в пенах из 6×10^{-4} моль/л ЦТАБ + 0,1% TiO_2 наблюдали установление равновесного капиллярного давления $P_c = 3$ кПа в течение 7 минут и при более высоком значении краевого угла ($\Theta = 38^\circ$) (рисунок 1, в).

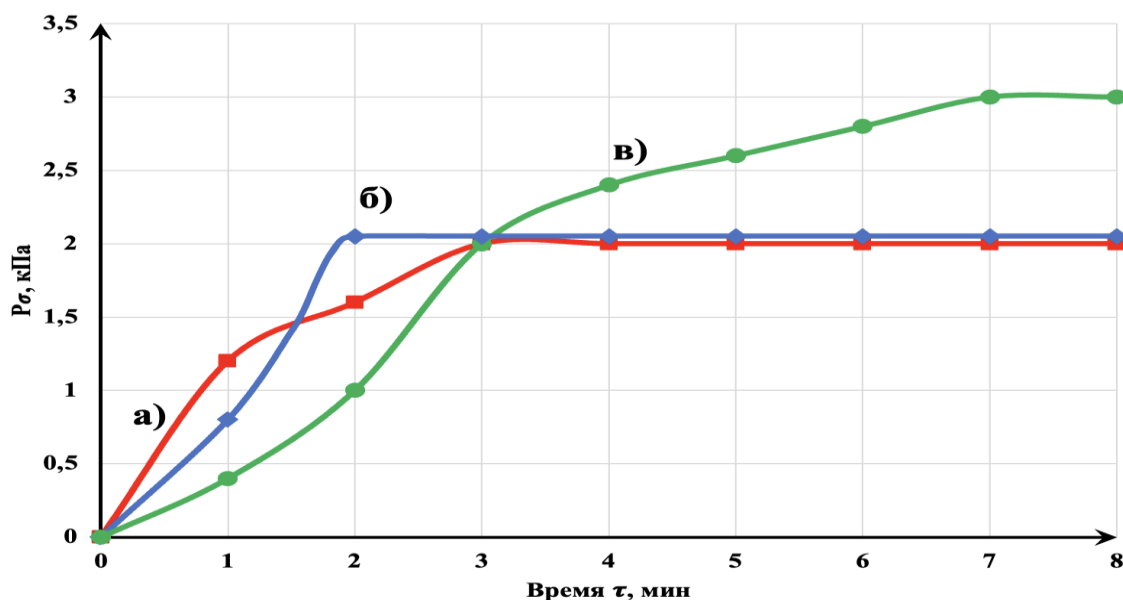


Рис. 2. Кинетика изменения капиллярного давления в пене с высотой слоя $H = 2$ см.

- а) 10^{-4} моль/л ЦТАБ, приложенное $\Delta P = 2$ кПа;
- б) 10^{-4} моль/л ЦТАБ с добавкой 0,1% TiO_2 ($\Theta = 25^\circ$), приложенное $\Delta P = 2$ кПа;
- в) 6×10^{-4} моль/л ЦТАБ с добавкой 0,1% TiO_2 ($\Theta = 38^\circ$), приложенное $\Delta P = 3$ кПа.

Таблица 2

Капиллярное давление и время жизни пены, стабилизированной ЦТАБ в присутствии твёрдой фазы и без неё, под действием перепада давления $\Delta P = 2$ кПа

Концентрация ЦТАБ, моль/л	P_c , кПа	$c(\text{TiO}_2)$, %	τ , мин
5×10^{-4}	2	0,1	≈ 15
5×10^{-4}	2	—	11,5
6×10^{-4}	2	—	12
6×10^{-4}	2	0,1	27

Как видно из приведённой таблицы, в условиях приложенного перепада давления, равного 2 кПа, и достижения равновесного капиллярного давления, большую устойчивость проявляли пены в присутствии гидрофобизованных частиц оксида титана. В частности, при концентрации ЦТАБ 6×10^{-4} моль/л время жизни слоя пены высотой $H=2$ см составляло 12 и 27 минут для пены, стабилизированной только ЦТАБ и ПАВ состава: ЦТАБ+ TiO_2 соответственно. При этом время установления равновесного капиллярного давления не превышало трёх минут. Дальнейшее разрушение происходило при данном капиллярном давлении в каналах Плато-Гиббса в результате диффузионных изменений пузырьков газа. Повышение степени гидрофобизации твёрдых частиц до 38° замедляло кинетику установления капиллярного давления (рисунок 2, в). Равновесное давление, равное 3кПа, устанавливалось к седьмой минуте.

Интересно отметить, что при $C \geq C_{\text{ККМ}}$ (9×10^{-4} моль/л) гидрофобизованные частицы не приводили к образованию устойчивых пен. Ранее установлено, что угол смачивания изученных в работе частиц оксида титана в присутствии катионного ПАВ достигал максимального значения (45°) при концентрации ПАВ $\approx 10^{-3}$ моль/л. Причём дальнейшее повышение концентрации ЦТАБ снижало краевой угол до $\Theta = 25,8^\circ$. Подобное снижение краевого угла рассмотрено в [7]. В данной работе показано, что при малых концентрациях ПАВ (менее 10^{-3} моль/л) на стеклянной поверхности адсорбируется один монослой иона цетилтриметиламмония с гидрофобными группами, направленными наружу. Увеличение концентрации ПАВ и его дальнейшая адсорбция могла привести к формированию гидрофильной поверхности.

Библиографический список литературы:

1. Exerowa D. R., Kruglyakov P. M. Foam and foam films. Theory, experiment, application. / Elsevier. Amsterdam, 1998. 773 p.
2. Khaskova T.N., Kruglyakov P.M. Collapse of polyhedral two-dimensional foams // Mendeleev Commun. 1999. p.141-142.
3. Христов Х.И., Ексерова Д.Р., Кругляков П.М. Время жизни пены при постоянном давлении в каналах Плато-Гиббса как характеристика устойчивости / Х.И.Христов, Д.Р. Ексерова, П.М.Кругляков // Коллоидный журнал. 1981. Т.43. №1. С.195-197.
4. Вилкова Н.Г. Влияние ультразвуковых воздействий на краевой угол смачивания органомодифицированных частиц. / Н.Г. Вилкова, С.И. Мишина, Н.Н.Мазурин // Вестник технологического университета. 2023. Т.26. №7. С.22-26.

5. Вилкова Н. Г. Влияние ультразвука на изменение объёмной доли жидкости в пене и её устойчивость / Н. Г. Вилкова, С. И. Мишина, Д. А. Кузнецов // Вестник технологического университета. 2024. Т.27. №1. С.36-40.

6. Нуштаева А. В. Стабилизация пен и эмульсий нерастворимыми порошками / А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, С. И. Еланёва. Пенза: Изд-воПГУАС, 2011. 132с.

7. Iler R. C. The chemistry of silica: solubility, polymerization, colloid and surface properties and biochemistry of silica. New York: John Wiley and Sons, 1979. 896 p.

**РОЛЬ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ПИТАНИЯ
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Горбачева Яна Алексеевна

студентка гр.24МЕН1

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: tonya.tsapina@mail.ru

Ивахина Ольга Викторовна

старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: tonya.tsapina@mail.ru

**THE ROLE OF INDIVIDUALIZATION IN THE NUTRITION SYSTEM OF
QUALIFIED ATHLETES: METHODOLOGICAL FOUNDATIONS AND PRACTICAL
ASPECTS**

Gorbacheva Yana Alekseevna

student of group 24MEN1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: tonya.tsapina@mail.ru

Ivakhina Olga Viktorovna

senior Lecturer of the Department of «Physical Education»

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: tonya.tsapina@mail.ru

Аннотация: в статье рассматривается эволюция подходов к спортивному питанию – от универсальных рекомендаций к персонализированным стратегиям. Анализируются ключевые факторы, обуславливающие необходимость глубокой индивидуализации рациона: специфика спортивной дисциплины, этап подготовки, фенотипические и генотипические особенности атлета, состояние желудочно-кишечного тракта. Особый акцент сделан на практических методиках оценки и коррекции пищевого статуса в условиях тренировочного процесса. Доказывается, что создание динамичной, адаптивной модели питания является критическим фактором для достижения пика спортивной формы, долгосрочного поддержания здоровья и карьерного долголетия.

Ключевые слова: персонализированное питание, биоиндивидуальность, хрононутрициология, нутритивный статус, мониторинг, адаптация.

Abstract: the article examines the evolution of approaches to sports nutrition, from universal recommendations to personalized strategies. It analyzes the key factors that determine the need for deep individualization of the diet, such as the specific nature of the sport, the stage of training, the athlete's phenotypic and genotypic characteristics, and the condition of the gastrointestinal tract. The article also focuses on practical methods for assessing and correcting nutritional status during the training process. It demonstrates that creating a dynamic and adaptive nutrition model is crucial for achieving peak athletic performance, maintaining long-term health, and promoting career longevity.

Key words: personalized nutrition, bioindividuality, chrononutrition, nutritional status, monitoring, adaptation.

Современная спортивная наука отошла от парадигмы поиска единой, идеальной для всех «диеты чемпиона». Акцент сместился в область разработки гибких, адаптивных протоколов питания, которые рассматривают атлета как сложную биологическую систему с уникальным набором метаболических, физиологических и генетических маркеров. Индивидуализация питания перестала быть прерогативой элитного спорта, становясь стандартом работы с любым спортсменом, стремящимся к максимальной реализации потенциала. Настоящая статья посвящена анализу методологических основ и практических инструментов построения такой персонализированной системы, выходящей за рамки простого расчета калорий и баланса БЖУ.

Фундаментом для разработки индивидуального рациона служит комплексный анализ детерминант, каждая из которых вносит коррективы в общие рекомендации (таблица 1). Среди них выделяют такие факторы, как особенность питания при выборе вида спорта, периодизационный фактор питания спортсменов и особенности физиологии.

Таблица 1

Особенности нутритивной поддержки в различных видах спорта

Группа видов спорта	Ключевые нутритивные акценты	Примеры
На выносливость	Оптимизация углеводной загрузки, поддержание гликогеновых депо, управление гидратацией и балансом электролитов.	Марафон, лыжные гонки, велоспорт.
Силовые и скоростно-силовые	Повышенная потребность в протеине для анаболизма и репарации, внимание к креатину, бета-аланину	Тяжёлая атлетика, пауэрлифтинг, спринт.

Игровые виды и единоборства	Комбинированные потребности. Циклическое питание, привязанное к графику соревновательной активности, акцент на восстановление.	Футбол, хоккей, борьба, теннис.
Виды с весовыми категориями	Управление массой тела с минимизацией потерь мышечной ткани и работоспособности. Стратегии «сгонки» и восстановления после взвешивания.	Бокс, дзюдо, греко-римская борьба.

Не менее значимое влияние оказывает временной (периодизационный) фактор. Питание синхронизируется с макро- и микроциклами подготовки:

- Базовый общеподготовительный период: акцент на поддержание положительного энергетического баланса, построение мышечной и соединительной ткани, укрепление иммунитета.
- Соревновательный и предсоревновательный периоды: тонкая настройка рациона для выхода на пик формы. Оптимизация углеводного обеспечения, коррекция гидратации, сокращение объема и изменение времени приемов пищи перед стартом.
- Восстановительный период: стратегии, направленные на пополнение израсходованных ресурсов, репарацию тканей, психологическую разгрузку. Возможно временное увеличение доли полезных жиров и клетчатки.

К персональным физиологическим факторам относятся следующие параметры:

- Метаболическая гибкость: способность организма эффективно переключаться между использованием углеводов и жиров в качестве топлива. Тренируется и корректируется питанием.
- Состояние ЖКТ и микробиоты. Индивидуальная переносимость продуктов (лактоза, глютен, FODMAP-углеводы), состав кишечной микрофлоры напрямую влияют на усвоение нутриентов, воспалительный фон и даже нейромедиаторный баланс. Пробиотики и пребиотики становятся инструментом нутритивной поддержки.
- Хронотип и циркадные ритмы (хрононутрициология). Эффективность усвоения нутриентов и гормональный отклик варьируются в зависимости от времени суток. Углеводы могут лучше переноситься в активную фазу дня, а прием белка перед сном способствует ночному восстановлению.

Таким образом, методология построение персонализированной системы питания строится по индивидуальному принципу и имеет итерационный характер. Ключевыми этапами составления рациона являются:

1. **Комплексная диагностика:** сбор анамнеза (пищевые привычки, непереносимости, жалобы), антропометрия (состав тела методом биоимпеданса или DEXA), биохимические анализы крови (ферритин, витамин D, B12, магний, кортизол, тестостерон и др.), оценка энерготрат (косвенная калориметрия).

2. **Постановка целей:** формулировка четких, измеримых задач (изменение состава тела, повышение выносливости в конкретной зоне пульса, сокращение времени восстановления и т.д.).

3. Мониторинг и коррекция: ежедневный учет субъективных ощущений (энергия, сон, качество тренировки, состояние ЖКТ), регулярный контроль объективных показателей (масса тела, состав тела, спортивные результаты). На основе обратной связи происходит адаптация плана.

4. **Разработка динамического протокола, который включает:**

- **Расчет базовых рамок** по энергии и макронутриентам с учетом всех вышеперечисленных факторов.

- **Создание «пищевого конструктора»:** списки предпочтительных, допустимых и исключаемых продуктов/блюд для каждого приема пищи (завтрак, обед, ужин, перекусы до/после тренировки).

- **Разработка алгоритмов действий** для различных сценариев: день с двумя тренировками, день соревнований, день отдыха, командировка.

Практические инструменты и решения

1. **Технологии самоконтроля:** использование мобильных приложений для трекинга питания и состояния, портативные глюкометры для оценки индивидуальной гликемической реакции на продукты, мониторы вариабельности сердечного ритма (VSR) для оценки восстановления.

2. **Гибкие схемы периодизации питания:** «Загрузка» и «разгрузка» по углеводам в зависимости от объема тренировочной работы в течение недели, а не жесткое соблюдение одинаковой калорийности каждый день.

3. **Индивидуализация нутритивной поддержки вокруг тренировки:** Экспериментальное определение оптимального состава и времени приема пред-/интра-/посттренировочного питания. Для одного атлета лучше работает жидкая форма, для другого – твердая пища; кому-то необходим прием ВСАА во время нагрузки, а кому-то это не дает ощутимых преимуществ.

4. Управление воспалением и восстановлением через питание: Включение в рацион продуктов с доказанными противовоспалительными свойствами (жирная рыба, куркума, имбирь, ягоды, оливковое масло) и исключение продуктов, вызывающих индивидуальные негативные реакции.

Современное питание спортсмена – это высокотехнологичный, постоянно эволюционирующий компонент подготовки, основанный на принципах глубокой персонализации. Успешная стратегия строится не на слепом следовании общим нормативам, а на понимании уникальных особенностей организма атлета и его адаптационных реакций на совокупность нагрузок и пищевых воздействий. Ключевыми становятся компетенции в области постоянного мониторинга, анализа данных и гибкой коррекции плана. Интеграция знаний из нутрициологии, гастроэнтерологии, эндокринологии и спортивной физиологии позволяет создать такую систему питания, которая работает как точный инструмент для достижения запланированного спортивного результата и сохранения здоровья на долгие годы. Будущее в этой области связано с развитием прецизионного нутрициологического подхода, основанного на геномном, метаболомном и микробиомном анализе.

Библиографический список литературы:

1. Артемьева Н. К., Истомин А. В., Лавриченко С.П., Колесникова А. А., Алдарова Л. М. / Анализ адекватности фактического питания спортсменов в условиях тренировочных сборов // Вопросы питания. 2020. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-adekvatnosti-fakticheskogo-pitaniya-sportsmenov-v-usloviyah-trenirovochnyh-sborov>
2. Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н., Погожева А.В., Мартинчик А.Н. Оценка фактического питания и пищевого статуса спортсменов циклических видов спорта // Спортивная медицина: наука и практика. 2019. № 2. С. 39-45.
3. Никитюк Д.Б., Кобелькова И.В. (2020). Спортивное питание как модель максимальной индивидуализации рационов для лиц, занимающихся спортом. Материалы конференции.
4. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Токаев Э.С. и др. (2024). Материалы научно-практической конференции «Инновационные решения в спортивной и фитнес нутрициологии». Москва: ФИЦ питания и биотехнологии.
5. Clark A., Mach N. Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: a systematic review for athletes. J Int Soc Sports Nutr. 2016; 13:43.

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Каршиев Антон Витальевич

*студент 4 курса кафедры землеустройство и геодезия
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: karshiev1998@mail.ru

Тюкленкова Елена Петровна

*кандидат технических наук, доцент кафедры землеустройство и геодезия
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: etyuklenkova@yandex.ru

**RATIONAL USE AND PROTECTION OF AGRICULTURAL LANDS OF THE
PENZA REGION**

Karshiev Anton Vitalievich

*4rd year student of the Department of land administration and Geodesy
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: karshiev1998@mail.ru*

Tyuklenkova Elena Petrovna

*cand. techn. sciences, associate professor Department of land administration and Geodesy
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: etyuklenkova@yandex.ru*

Аннотация: *состояние земель сельскохозяйственного назначения Пензенской области, их значение для продовольственной безопасности региона и развития сельского хозяйства. Анализируются основные проблемы, связанные с нерациональным использованием и деградацией земель, такие как эрозия почв, истощение плодородия, загрязнение и зарастание. Только комплексный подход позволит сохранить земельные ресурсы и обеспечить их долгосрочную продуктивность.*

Ключевые слова: *рационально использование; охрана земель; деградация почв; меры борьбы.*

Abstract: *the state of agricultural lands in the Penza region, their importance for the food security of the region and the development of agriculture. The main problems associated with the irrational use and degradation of land, such as soil erosion, depletion of fertility, pollution and overgrowth, are analyzed. Only an integrated approach will save land resources and ensure their long-term productivity.*

Key words: *rational use; land protection; soil degradation; control measures.*

Для увеличения объемов производства качественной и экологически чистой сельскохозяйственной продукции необходимо создать условия рационального использования земель с/х назначения, с сохранением плодородия почв и соблюдения требований в области охраны окружающей среды.

Пензенская область аграрный регион, земельный фонд области по данным государственного земельного учета на 1 января 2024 года показывает следующее распределение: общая площадь территории составляет 4,326 млн га, из них земли сельскохозяйственного назначения занимают 3,206 млн га (74,1%), земли населенных пунктов - 151,2 тыс. га (3,5%), земли промышленности, энергетики, транспорта и иного специального назначения - 77,8 тыс. га (1,8%), земли особо охраняемых территорий и объектов - 51,9 тыс. га (1,2%), земли лесного фонда - 800,4 тыс. га (18,5%), земли водного фонда - 38,7 тыс. га (0,9%).

Сельскохозяйственные угодья области включают пашню площадью 2,6 млн га (82% от площади сельхозугодий), сенокосы - 0,35 млн га (11%), пастбища - 0,2 млн га (6%), многолетние насаждения - 0,05 млн га (1%).

Средний размер сельскохозяйственного предприятия в области составляет 1,8 тыс. га, что превышает общероссийский показатель на 15% и свидетельствует о крупно товарном характере аграрного производства в регионе.

Задачи землеустройства:

1. Установление и восстановление границ: Точное определение и восстановление границ участков, а также их разграничение и деление на административные единицы.

2. Выявление нарушений и неиспользуемых земель: Обнаружение участков, используемых не по назначению, а также выявление неиспользуемых земель для их дальнейшего вовлечения в оборот.

3. Организация рационального использования и охраны: Планирование эффективного использования земель и организация их охраны, включая мероприятия по сохранению природных ландшафтов и восстановлению плодородия почв.

4. Ведение государственного учета: Систематизация информации о количественном и качественном состоянии земель, ведение государственного земельного кадастра и мониторинга земель.

5. Контроль за использованием земель: Осуществление государственного контроля за соблюдением правил использования и охраны земель.

6. Подготовка документации: Разработка и подготовка землеустроительной документации, необходимой для управления земельными ресурсами.

Комплекс мероприятий необходимых для повышения уровня эффективного использования и охраны земель сельского хозяйства назначения заключается в: необходимости завершения инвентаризации земель, проведения природно-хозяйственного районирования и оценки качества земель, выявление залежных земель пригодных для вовлечения в оборот. К 2030 г. в РФ планируют ввести в оборот 13,2 га земли за счет рекультивации, мелиорации и повышения плодородия.

Деграляция земель сельскохозяйственного назначения подвержена закономерностям, обусловленным природными и социально-экономическими особенностями регионов России.

В Поволжском федеральном округе, к которому относится Пензенская область, актуальна проблема водной эрозии. Для южных регионов характерны процессы ветровой эрозии и засоления почв, а для Центрального и Северо-Западного федеральных округов – высокая заболоченность и переувлажненность земель. Выбор мер борьбы с деградацией почв должен учитывать эти региональные особенности.

Учитывая региональные особенности Пензенской области и преобладающую проблему водной эрозии, комплекс мер борьбы с деградацией почв должен включать следующие основные направления:

1. Агротехнические мероприятия:

- Почвозащитная обработка почвы: Замена отвальной вспашки на безотвальную (Рисунок 1.) или минимальную обработку, что позволяет сохранить растительные остатки на поверхности поля, уменьшая смыв почвы водой и защищая от ветровой эрозии. Использование плоскорезной обработки.



Рис. 1. Безотвальная обработка почв

- **Контурная обработка:** Проведение всех полевых работ (вспашка, посев, культивация) поперек склона, а не вдоль него. Это создает барьеры для стекающей воды, уменьшая скорость потока и предотвращая эрозию.

- **Полосное размещение культур:** Чередование полос пропашных культур (например, кукурузы, подсолнечника) с полосами многолетних трав или зерновых культур. Травы и зерновые культуры с плотным травостоем задерживают воду и почву, предотвращая эрозию на склонах.

- **Дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений:** Применение точного земледелия для внесения удобрений и пестицидов в соответствии с потребностями конкретных участков поля. Это позволяет избежать избыточного внесения, снизить химическую нагрузку на почву и предотвратить загрязнение водных объектов.

- **Внедрение севооборотов с многолетними травами:** Включение в севооборот многолетних бобовых трав (люцерна, клевер) улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие, укрепляет корневую систему и способствует накоплению органического вещества.

- **Залужение эродированных земель:** Посев многолетних трав на сильно эродированных участках для предотвращения дальнейшей деградации и восстановления почвенного покрова.

2. Лесомелиоративные мероприятия:

- **Создание полезащитных лесных полос:** Посадка древесно-кустарниковых полос вдоль границ полей и дорог для защиты от ветровой эрозии, уменьшения испарения влаги и улучшения микроклимата.

- **Создание водорегулирующих лесных полос:** Посадка лесных полос в верховьях балок и оврагов для задержания талых и дождевых вод, предотвращения образования оврагов и снижения риска затопления.

- **Обвалование оврагов:** Создание земляных валов на склонах и в вершинах оврагов для предотвращения их дальнейшего роста и развития.

3. Гидротехнические мероприятия:

- **Строительство противоэрозионных гидротехнических сооружений:** Создание водосбросов, запруд, перепадов и других сооружений для регулирования стока воды на склонах и предотвращения образования оврагов.

- **Строительство водоотводных каналов и кюветов:** для отвода избыточной воды с полей и предотвращения заболачивания.

4. Организационно-хозяйственные мероприятия:

- Разработка и внедрение почвозащитных систем земледелия: необходимо разработать и внедрить региональные почвозащитные системы земледелия, учитывающие особенности почвенно-климатических условий Пензенской области.

- Экономическое стимулирование почвозащитных мероприятий: Предоставление льгот и субсидий сельхозпроизводителям, применяющим почвозащитные технологии и осуществляющим мероприятия по улучшению плодородия почв.

- Повышение квалификации кадров: Организация обучения и консультаций для специалистов сельского хозяйства по вопросам почвозащиты и рационального использования земель.

- Мониторинг состояния почв: Регулярное проведение мониторинга состояния почв для выявления тенденций изменения плодородия и эрозионной опасности. А также выявление залежных, залесенных и иных нарушенных земель и перевод их в иные категории земель. Выявление может быть осуществлен как средствами дистанционного зондирования территорий, так и в полевых условиях. (Рисунок 2,3, Схема 1.)



Рис. 2. Залесенный земельный участок сельскохозяйственного назначения.



Рис 3. Залежный Земельный участок сельскохозяйственного назначения

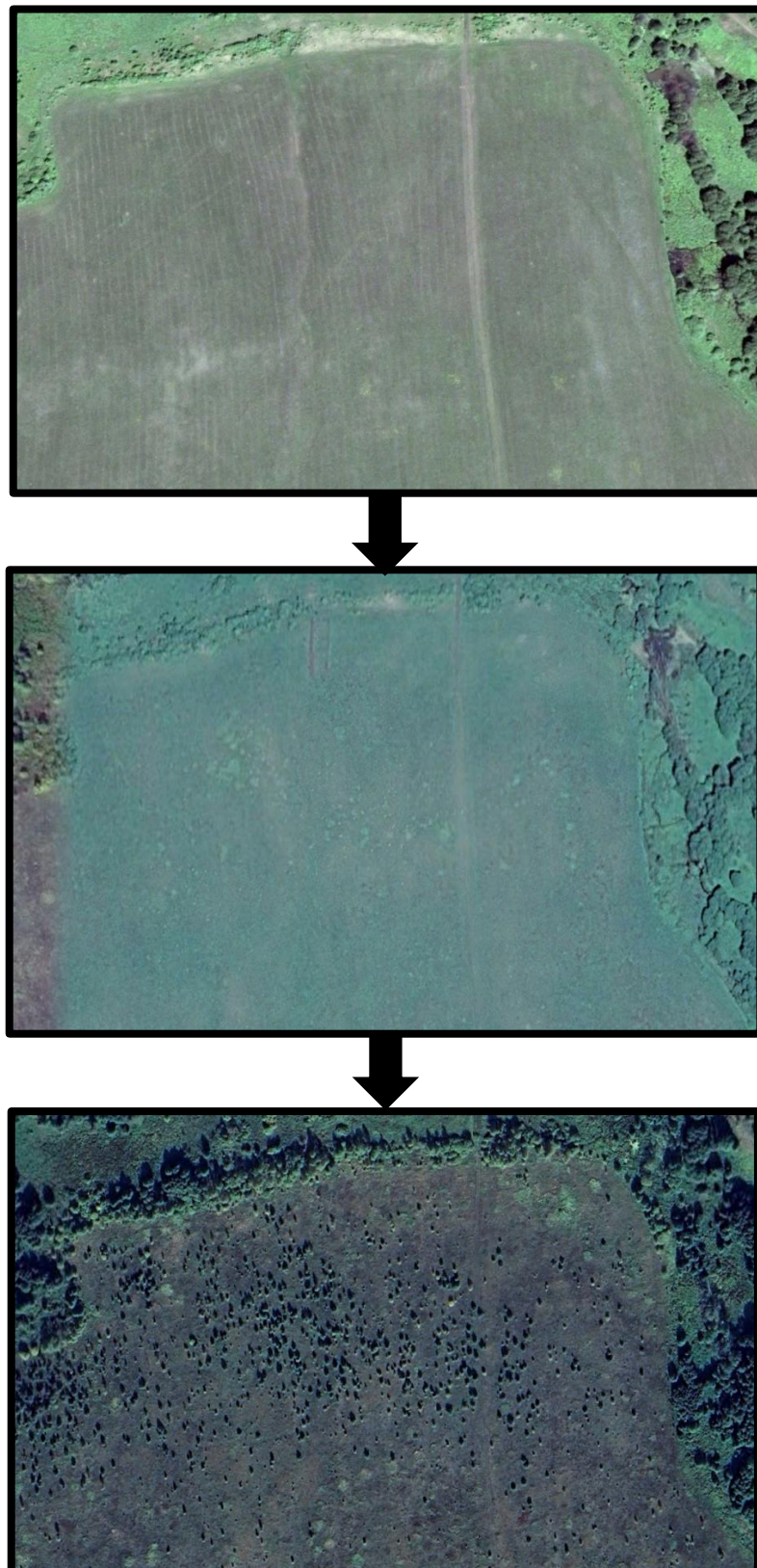


Схема 1. Последовательная деградация с залежанием и залесением земельного участка в период с 2010-2024г.

- Оптимизации структуры посевных площадей: Увеличение посевов многолетних трав и зернобобовых культур, как способов повышения плодородия и улучшения структуры почв.

Применение комплексного подхода к борьбе с деградацией почв, включающего агротехнические, лесомелиоративные, гидротехнические и организационно-хозяйственные мероприятия, позволит эффективно предотвратить эрозию, сохранить плодородие почв и обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства в Пензенской области. Важно также учитывать местные условия и адаптировать применяемые методы к конкретным участкам и видам почв.

Развитие сельскохозяйственной деятельности человека оказывает существенное влияние на состояние земель. Зачастую аграрии выбирают менее затратные и более простые по строению агроценозы на больших площадях с целью получения быстрого дохода без подбора научно-обоснованного севооборота культур.

Во многом на состояние земель сельскохозяйственного назначения оказывает влияние выбор агроклиматических мероприятий по обработке земли, направленные на создание оптимальных условий для выращивания культур.

Цели агротехнической обработки должны быть адаптированы под климатические условия, так почвы и требования к выращиванию конкретных культур. Большинство агротехнических мероприятий должно иметь профилактический характер, направленный на предотвращение и ограничение поражения посевов вредителями, болезнями, а также защита культур от сорной растительности.

Земельный кодекс РФ законодательно закрепляет требования к рациональному использованию земель, в соответствии с которыми владельцы земельных участков обязаны: проводить мероприятия по сохранению почв их плодородия; не допускать загрязнения и деградацию, и ухудшение почв; проводить мероприятия по рекультивации нарушенных земель с целью ведения их в сельскохозяйственный оборот и решать другие задачи по охране и рациональному использованию земли.

Выявление и устранение фактов ненадлежащего использования земель с/х назначения независимо от вида права на землю осуществляется в рамках государственного земельного надзора, действующего на основании ряда нормативно-правовых актов, определяющих порядок и условия осуществления такой деятельности.

Таким образом, состояние земель сельскохозяйственного назначения напрямую зависит от грамотного выбора агротехнических мероприятий, учитывающих не только потребности выращиваемых культур, но и особенности климатических условий конкретного региона. Профилактическая направленность агротехнических приемов имеет

ключевое значение для минимизации негативного воздействия вредителей, болезней и сорной растительности, тем самым обеспечивая устойчивое производство сельскохозяйственной продукции.

Законодательное закрепление требований к рациональному использованию земель в Земельном кодексе РФ является фундаментом для сохранения почвенного плодородия и предотвращения деградации земель. Обязанности владельцев земельных участков по проведению мероприятий по сохранению почв, недопущению их загрязнения и рекультивации нарушенных земель направлены на обеспечение устойчивого землепользования и эффективного сельскохозяйственного производства.

Важнейшую роль в обеспечении рационального использования земель сельскохозяйственного назначения играет государственный земельный надзор. Выявление и устранение фактов ненадлежащего использования земель, осуществляемое в рамках этой деятельности, позволяет оперативно реагировать на нарушения земельного законодательства и предотвращать негативные последствия для почвенного покрова и окружающей среды.

Для достижения устойчивого развития сельского хозяйства необходимо создание эффективной системы управления землями, включающей научно обоснованное планирование агротехнических мероприятий, строгое соблюдение требований земельного законодательства, усиление государственного земельного надзора и стимулирование внедрения инновационных технологий и методов ведения сельского хозяйства, направленных на сохранение и повышение плодородия почв.

В заключение, сохранение и рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения – это приоритетная задача, требующая совместных усилий государства, аграриев и научного сообщества. Обеспечение экологической безопасности сельскохозяйственного производства, повышение плодородия почв и сохранение земельных ресурсов для будущих поколений – это ключевые факторы устойчивого развития сельского хозяйства и продовольственной безопасности страны.

Библиографический список литературы:

1. Земельный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федер. закон // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. – Электрон. дан. – Москва, [2026]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.01.2026).
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] : Федер. закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ // КонсультантПлюс : справ. правовая система. –

Версия Проф. – Электрон. дан. – Москва, [2026]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.01.2026).

3. Федеральный закон «О мелиорации земель» [Электронный ресурс] : Федер. закон от 10.01.1996 N 4-ФЗ // КонсультантПлюс : справ. правовая система. – Версия Проф. – Электрон. дан. – Москва, [2026]. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 18.01.2026).

4. Федеральный закон «О государственном земельном надзоре» от 21.07.2023 № 406-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://www.pravo.gov.ru> (дата обращения: 18.01.2026).

5. Стратегия развития сельского хозяйства Пензенской области до 2030 года : [утв. Правительством Пензенской области] // Официальный сайт Правительства Пензенской области. – Электрон. дан. – Пенза, [2026]. – URL: (дата обращения: 18.01.2026).

6. Материалы Департамента сельского хозяйства Пензенской области : [сборник материалов, отчеты, аналитические записки / Департамент сельского хозяйства Пензенской области]. – Текст : электронный // Официальный сайт Департамента сельского хозяйства Пензенской области. – Электрон. дан. – Пенза, [2026]. (дата обращения: 18.01.2026).

7. Буряков, Ю. П., А.А. Карташов. Цифровизация землеустройства и мониторинга земель сельскохозяйственного назначения / Ю. П. Буряков, А. А. Карташов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2023. – № 3. – С. 15-22.

8. Е.А. Семенова, В.И. Калинин, О.В. Лебедева. Государственный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения: проблемы и пути решения : монография / Е. А. Семенова, В. И. Калинин, О. В. Лебедева. – Воронеж : Воронежский ГАУ, 2021. – 168 с.

9. А.В. Захаров, И.П. Васильев, С.В. Лукин. Эффективные системы земледелия в Поволжье / А. В. Захаров, И. П. Васильев, С. В. Лукин [и др.] ; под ред. А. В. Захарова. – Саратов : Саратовский ГАУ, 2019. – 295 с.

10. И.П. Васильев. Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие в Поволжье : сб. науч. тр. / под ред. И. П. Васильева. – Саратов : Саратовский ГАУ, 2021. – 295 с.

ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕРЫ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Очкин Игорь Анатольевич

аспирант кафедры «Физика и химия»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: ochkin@ogrup.ru

Грейсух Григорий Исаевич

доктор технических наук, профессор кафедры «Физика и химия»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: grey@pguas.ru

Захаров Олег Александрович

кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и химия»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: zoa_pnz@mail.ru

Очкина Наталья Александровна

кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и химия»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: ochkina.natalya@mail.ru

GENERAL FEATURES AND EXAMPLES OF PHYSICAL MODELING OF PHYSICAL PROCESSES

Ochkin Igor Anatolyevich

postgraduate Student, Department of Physics and Chemistry,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ochkin@ogrup.ru

Greisukh Grigory Isaevich

doctor of Engineering, Professor, Department of Physics and Chemistry,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: grey@pguas.ru

Zakharov Oleg Aleksandrovich

candidate of Engineering, Associate Professor, Department of Physics and Chemistry,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: zoa_pnz@mail.ru

Ochkina Natalya Aleksandrovna

candidate of Engineering, Associate Professor, Department of Physics and Chemistry,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ochkina.natalya@mail.ru

Аннотация: *приведены анализ фундаментальных основ теории физического моделирования, сведения об основных этапах моделирования и примеры практического применения физических моделей.*

Ключевые слова: *физические процессы, физическое моделирование, этапы моделирования, примеры физических моделей.*

Abstract: *the article provides an analysis of the fundamental principles of physical modeling theory, information on the main stages of modeling, and examples of the practical application of physical models.*

Key words: *physical processes, physical modeling, stages of modeling, examples of physical models.*

Физическое моделирование физических процессов представляет собой метод экспериментального изучения физических объектов, явлений или процессов, основанный на использовании модели, имеющей ту же физическую природу, что и изучаемый объект. Суть этого метода заключается в создании лабораторной физической модели явления или процесса в уменьшенных масштабах и проведение экспериментов на ней. Выводы и данные, полученные в экспериментах, распространяются затем на явление или процесс в реальных масштабах.

Его применяют, когда:

- исчерпывающе точного математического описания исследуемого явления или процесса на данном уровне развития науки не существует или такое описание слишком громоздко и требует для расчётов большого объёма исходных данных, получение которых затруднительно;
- воспроизведение исследуемого физического явления в целях эксперимента в реальных масштабах невозможно, нежелательно или экономически необоснованно (например, цунами).

Необходимым условием для использования метода физического моделирования является геометрическое и физическое подобие реального явления и модели. Геометрическое подобие выражается через константу подобия линейных размеров, а физическое – в том, что в модели и натурном объекте протекают процессы одинаковой физической природы, поля физических величин и их свойства на границах систем подобны. Физическое подобие достигается за счёт равенства для модели и реального явления значений критериев подобия – безразмерных чисел, зависящих от физических (в том числе геометрических) параметров, характеризующих явление.

Процесс моделирования включает несколько этапов:

- 1) Постановка задачи и определение важнейших свойств оригинала, подлежащих исследованию.
- 2) Констатация факта значительной трудности или невозможности исследования оригинала в натуре.

3) Выбор модели, достаточно хорошо фиксирующей существенные свойства оригинала и легко поддающейся исследованию.

4) Исследование модели в соответствии с поставленной задачей.

5) Перенос результатов исследования модели на оригинал.

6) Анализ и проверка результатов.

Метод физического моделирования нашел применение в разных областях, в том числе:

- в аэродинамике (исследование течений газов и обтекания летательных аппаратов и автомобилей в аэродинамических трубах) [1];

- в гидродинамике (анализ турбулентной гидродинамики в кристаллизаторе для выращивания кристаллов, моделирование процессов заполнения литниковых систем и литейных форм при литье сплавов) [2];

- в оптике (имитация характеристик отражения объектов сложной формы в задачах лазерной локации; моделирование распространения света во вращающихся оптических компонентах (например, в интерферометре Саньяка));

- при решении задач нефтяной сейсморазведки [3].

- в строительном деле для определения усталостных напряжений, эксплуатационных разрушений, частот и форм свободных колебаний, а также при решении задач, связанных с виброзащитой и сейсмостойкостью конструкций.

Простейшими физическими моделями физических процессов и явлений являются учебные модели. Такие модели используются в разных разделах физики: механике, термодинамике, электричестве и магнетизме, оптике. В качестве примеров таких моделей можно привести следующие:

1) Модель «поверхностного слоя» жидкости (применяется при изучении поверхностного натяжения, описывает свойства границы, разделяющей разные вещества или среды в различных агрегатных состояниях).

2) Модель с магнитной стрелкой и проводником с током, которая демонстрирует, что вокруг проводника с током образуется магнитное поле, и линии его индукции представляют собой окружности.

3) Модель с замкнутым плоским контуром с током (рамкой с током) позволяет исследовать направление магнитного поля, используя правило правого винта (правило буравчика).

4) Модель с железными опилками демонстрирует картину линий магнитной индукции.

5) Модель с катушкой (соленоидом) и постоянным магнитом демонстрирует возникновение индукционного тока в катушке, что при движении магнита.

6) Демонстрационный набор «Механические колебания и волны» моделирует колебания и стоячие волны, в том числе явление резонанса в разных механических колебательных системах.

7) Комплект для изучения электромагнитных волн (ЭВ-КЛ) предназначен для демонстрации экспериментального доказательства существования электромагнитных волн, изучения их физических свойств, и ознакомления, обучающихся с возможностями практического применения электромагнитного излучения.

8) Компьютерная модель «Отражение и преломление» представлена в виде оптического диска. Модель позволяет при фиксированном угле падения изменять показатель преломления среды и наблюдать изменение преломлённого луча.

Физические модели процессов важны в технике для экспериментального изучения физических объектов или явлений. Они позволяют определить свойства объекта в целом и отдельных его частей и прогнозировать ход процессов в нестандартных или опасных ситуациях.

В технике используют лабораторные физические модели явления в уменьшенных масштабах. В аэродинамике – стандартные модели аэродинамических труб (эталонные, калибровочные) – объекты простых и точно определённых форм с известными аэродинамическими характеристиками. Например, NACA 0012 и CLARK Y – 2D-модели сегментов крыла с типичными профилями; AGARD-B/AGARD-C – общие формы самолёта с треугольным крылом. Или модель несжимаемого идеального газа (простейшая модель, в которой отсутствуют сдвиговые напряжения, вязкость, теплопроводность), которая используется для качественного анализа процесса обтекания, например, для установления механизма генерации подъёмной силы при обтекании крыла. В гидродинамике – модель сплошной среды, позволяющая описать текущие среды, то есть среды, масса которых непрерывным образом распределена по объёму без образования пустот. Или кинетическая модель, основанная на дискретизации среды на небольшие частицы, взаимодействующие между собой (в простейшем случае – как твёрдые шарики, отталкивающиеся при столкновении). Она используется для постановки и решения задач физики плазмы, которая на микроуровне не является однородной, а содержит электроны и положительно заряженные ионы. В теплотехнике – модель распространения тепла в однородном стержне (простейшая система для изучения теплопроводности, где боковая поверхность стержня считается теплоизолированной, через неё нет обмена теплом с окружающей средой). Или модель конвективного теплообмена при ламинарном и

турбулентном режимах, в условиях разрежённого газа, при больших скоростях потока, в которой учитываются уравнения переноса (непрерывности, энергии, движения). В электродинамике – модель эффекта Барнета (при быстром равномерном вращении тела намагничиваются без внешнего магнитного поля).

При геологических изысканиях используют различные физические модели, которые описывают строение геологической среды, физические свойства пород и процессы, связанные с геологическими объектами. Такие модели применяются в разных геофизических методах: сейсморазведке, электроразведке, магниторазведке и гидрогеологии.

В сейсморазведке – это модели сред с неоднородными физическими свойствами. В электроразведке – аппроксимационные физико-геометрические модели. В магниторазведке – модели с кусочно-постоянными свойствами и модели с непрерывным латеральным изменением свойств. В гидрогеологии – моделирование гидрогеологических процессов позволяет прогнозировать положение подземных вод при проектировании открытых горных выработок, а также оценивать устойчивость бортов карьеров.

Физическое моделирование широко применяется в строительстве. Некоторые примеры использования физических моделей в строительстве:

1) в процессе проектирования моста «Британия» в северном Уэльсе в 1840-х годах было создано более 40 моделей моста из кованого железа в масштабе от 1:33 до 1:6;

2) моделирование ветровых нагрузок (так, для серфинг-парка «Волна» в Москве создавали геометрическую модель объекта, рельефа и окружающей застройки, а также макет в масштабе 1:250 для испытаний в аэродинамической трубе).

Для исследования сейсмостойкости объектов используют физические модели, которые могут быть использованы в лабораторных или полевых условиях. Такие модели позволяют изучать динамические характеристики конструкций, их реакции при импульсных воздействиях, вынужденных резонансных колебаниях и других процессах. В лабораторных условиях – это модели зданий и сооружений на сеймоплатформах. В процессе испытаний создают колебания платформ в диапазоне частот 0,5–100 Гц, (величины ускорений от 0,1 до 2,4 g), что позволяет изучить реакции конструкций при различных воздействиях, повторить эксперимент на одной и той же модели в одинаковых начальных условиях.

В полевых условиях используют испытательный «Трибо» (рис. 1) в виде перемещаемой бетонной плиты, который рассматривают как искусственное аллохтонное крыло на шероховатой плоскости сегмента разлома. Фиксируют эффекты контактного взаимодействия неровностей в зоне скольжения с помощью деформометрической и

динамометрической аппаратуры, а также сейсмических станций. Изучают влияние ударных воздействий на параметры сейсмических колебаний от возникающих источников сейсмических импульсов в процессе меняющегося фрикционного трения [4].



Рис. 1. Устройство испытательного стенда «Трибо», размещенное на фрагменте плоскости Ангарского разлома

Другое не менее интересное изобретение – уникальная сейсмоплатформа для испытаний макетов зданий на сейсмоустойчивость разработано инженерами МГТУ им. Н.Э. Баумана (рис. 2). Проект стенда был разработан еще 30 лет назад, однако реанимировать «долгострой» удалось совсем недавно. Специалистам пришлось восстанавливать все данные – от размеров гидроцилиндров до полной схемы конструкции, разрабатывать с нуля системы управления и симуляцию поведения всей платформы. Перед созданием полноразмерной сейсмоплатформы с габаритами 6×6×1,57 метров, учеными и инженерами была создана ее детальная 3D-модель, позволяющая проследить размещение элементов системы в пространстве. Платформа уже смонтирована и введена в эксплуатацию в Научно-исследовательском центре «Строительство». Она позволяет моделировать землетрясения и анализировать поведение строительных конструкций в экстремальных условиях.



Рис. 2. Сейсмоплатформа для испытаний макетов зданий на сейсмоустойчивость
(фото предоставлено МГТУ им. Баумана)

К примеру, она способна воспроизводить сложные динамические нагрузки на объекты массой до 100 тонн с частотой до 50 Гц с предельными перегрузками 2g. Уникальность этой платформы также заключается в воспроизведении на ней многокомпонентных сейсмических воздействий: вверх-вниз, из стороны в сторону, поворотом вокруг трёх координатных осей. На ней можно будет симитировать толчки от землетрясений, вплоть до 9-балльного уровня. По данным параметрам она не имеет аналогов в странах СНГ и восточной Европы.

Наиболее применим метод физического моделирования в механике, в том числе, при экспериментальном исследовании полей напряжений, деформаций и перемещений, возникающих под нагрузкой в модели, геометрически подобной реальному элементу в натуре (прототипу). Это помогает определить напряжённно-деформируемое состояние изделий и устойчивость сложных конструкций под воздействием сложных силовых нагрузок, например, при взрывных и ударных явлениях. Метод эффективен для установления подобных зон в натурном изделии и определения величин номинальных напряжений, деформаций и перемещений.

Механическое моделирование базируется на теории подобия, изучающей закономерности соотношений между геометрическими размерами прототипа исследуемой конструкции и её модели, механическими константами материалов, величинами нагрузок,

напряжениями и деформациями прототипа и модели. Для расчета устойчивости в механическом моделировании используются такие методы, как:

- линейный анализ устойчивости (определение устойчивости системы на основе малых возмущений);
- нелинейный анализ устойчивости (учёт нелинейного поведения системы, влияния больших возмущений)
- экспериментальное тестирование (наблюдение реакции системы на возмущения с целью определения её устойчивости).

Для экспериментов на моделях-макетах используют стенды для испытаний конструкций. Они имитируют физические воздействия, которым подвергается объект в натурных условиях. Например, установка для испытаний на статическую и динамическую нагрузку, которая позволяет моделировать изменение напряжённо-деформированного состояния конструкции под воздействием различных видов нагрузок или учебный стенд для изучения устойчивости продольно сжатых стержней, который представляет собой силовую раму с устройством кинематического нагружения образцов, устройствами закрепления образцов и измерителем силы.

В качестве примеров экспериментов на моделях-макетах можно привести следующие:

1) Исследование моделей железобетонных балок, усиленных композиционными материалами (оценка эффективности применения этих материалов для усиления изгибаемых железобетонных элементов).

2) Эксперименты с моделями круглых и кольцевых штампов при действии на них плоской системы статических сил на наклонном сжимающем слое или плоской системы циклических нагрузок.

Проведение экспериментов на моделях-макетах регламентировано, например, межгосударственным стандартом ГОСТ 27751-2014 «Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения». В стандарте указано, что расчёт конструкций и оснований сооружений повышенного уровня ответственности (класса КС-3) рекомендуется проводить на основе результатов специальных теоретических, апробированных численных и экспериментальных исследований, проводимых на моделях или натурных конструкциях.

Несмотря на существенные преимущества (полное воспроизводство и наглядность процесса, изучение явлений и процессов, не поддающихся математическому описанию и возможность регистрации наблюдений без преобразующих устройств), физическое моделирование имеет и недостатки:

- при исследовании каждого нового процесса необходимо создавать новую модель;

- изменение параметров моделируемого объекта обычно вызывает трудоёмкие переделки модели или её замену;

- высокая стоимость изготовления моделей сложных объектов.

В ряде случаев метод имеет ограничения или совсем неприменим, например, для систем, в которых протекают химические реакции.

Библиографический список литературы:

1. Ивченко, А. В. Аэродинамические исследования крыла с роторным предкрылком / А. В. Ивченко, В. А. Клементьев, Е. И. Куркин, А. А. Тихонов // Самолетостроение России. Проблемы и перспективы: материалы симпозиума с международным участием / Самар. гос. аэрокосм. ун-т. – Самара: СГАУ, 2012. – С. 203-205

2. Печенкина, Л. С. Моделирование литейных процессов и объектов металлургии: практикум [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (780 Кб) / Л. С. Печенкина. - Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2019.

3. Каринский А.Д., Красносельских А.А. // Моделирование каротажного зонда, предназначенного для определения коэффициента электрической анизотропии пород/ Научно-технический журнал «Геофизика», 2016, №1, С. 26-33.

4. Ружич В.В., Черных Е.Н., Пономарева Е.И. // Экспериментальное моделирование механизмов возникновения источников сейсмических колебаний при взаимодействии неровных поверхностей в разломах // Тектонофизика, 2014 №5(2), С. 563-576.

**ПЛОТНОСТЬ ИХТИОПЛАНКТОНА В УЗИНСКОМ ОТРОГЕ
ПЕНЗЕНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Федосеев Олег Николаевич

*кандидат биологических наук, доцент кафедры «Инженерная экология»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: OlegF1962@mail.ru

Морозов Дмитрий Андреевич

студент 3 курса

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: mr.gaiz.naiz@gmail.com

ICHTHYOPLANKTON DENSITY IN THE UZINSKY SPUR PENZA RESERVOIR

Fedoseev Oleg Nikolaevich

*Ph.D., Associate Professor, Department of Engineering Ecology,
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: OlegF1962@mail.ru

Morozov Dmitry Andreevich

3st year students

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: mr.gaiz.naiz@gmail.com

Аннотация: произведен сравнительный анализ плотности ихтиопланктона в прибрежных биотопах Узинского отрога и остальных участках Пензенского водохранилища. Определено, что существует множество факторов, которые влияют на данный показатель и нельзя выделить какой либо участок, биотоп или вид рыбы, который бы по плотности ихтиопланктона сильно отличался бы от всех остальных. В каждом конкретном случае имеются такие условия и соотношения плотности видов рыб в ихтиопланктоне, которые невозможно объяснить только расположением участка или типом биотопа. Выяснено, что лещ Пензенского водохранилища обладает высокой избирательностью к местам нереста, и в период размножения стремится отложить икру только в тех экосистемах, которые ему подходят по экологическим характеристикам. По мере удаления от плотины Сурского гидроузла плотность ихтиопланктона возрастает. При приближении к устьям отрогов падает, особенно значительно в правобережье. Затем в зонах выклинивания подпора снова возрастает. В Узинском отроге увеличение плотности ихтиопланктона в глубине отрога слабое в связи с высокой сельскохозяйственной и рекреационной нагрузкой.

Ключевые слова: ихтиопланктон, Пензенское водохранилище.

Abstract: *a comparative analysis of the ichthyoplankton density in the coastal biotopes of the Uzinskyspur and other areas of the Penza reservoir has been performed. It has been determined that there are many factors that affect this indicator and it is impossible to single out any site, biotope or fish species that would differ greatly from all others in terms of ichthyoplankton density. In each specific case, there are such conditions and density ratios of fish species in ichthyoplankton that cannot be explained solely by the location of the site or the type of biotope. It was found that the bream of the Penza reservoir has a high selectivity to spawning sites, and during the breeding season tends to lay eggs only in those ecosystem that suit its ecological characteristics. As we move away from the Sursky hydroelectric dam, the density of ichthyoplankton increases. When approaching the mouths of the spurs, it drops, especially significantly in the right bank. Then it increases again in the depth of the spurs. In the Uzinskyspur, the increase in ichthyoplankton density in the depth of the spur is weak due to the high agricultural and recreational load.*

Key words: *ichthyoplankton, Penza reservoir.*

Начальным показателем эффективности размножения рыб является численность в водоеме их личинок [1]. Уровень воды в весенний период играет важную роль для эффективного нереста фитофильных видов рыб. Для качественного нереста необходимы весенние паводки – повышения уровней воды, которых не наблюдается в водохранилищах с постоянным уровнем. Это происходит из-за специфики работы гидроузла.

При этом важное значение имеют участки выклинивания подпора. На Пензенском водохранилище ими являются Сурский и Узинский отроги. Плотность ихтиопланктона может служить хорошим индикатором экологического состояния нерестилищ в шельфовой зоне. Кроме того, изучение плотности ихтиопланктона требует минимальных затрат и, способствует получению более надежного и точного прогноза промыслового запаса [2].

Целью работы выступил сравнительный анализ плотности ихтиопланктона в Узинском отроге и остальных частях побережья Пензенского водохранилища.

Сбор материала (личинок рыб) производился с использованием сачка из мельничного газа №56 диаметром 30 см. В Узинском отроге Пензенского водохранилища забор проб и замер глубины производился в трёх метрах от берега, общая длина прогребца сачка на станции составила 4,5 метра. Сбор проб осуществлялся два раза: 28-29 июня и 15-16 июля 2024 года. Всего собрано 10 усредненных проб на 5 станциях. Фиксация личинок рыб производилась в ёмкостях 200 мл. с раствором формидрона 1:5. Производилась

фотосъемка биотопов Узинского отрога Пензенского водохранилища. Производился замер глубины и площади нерестового субстрата. Расположение станций представлено на рис.1.

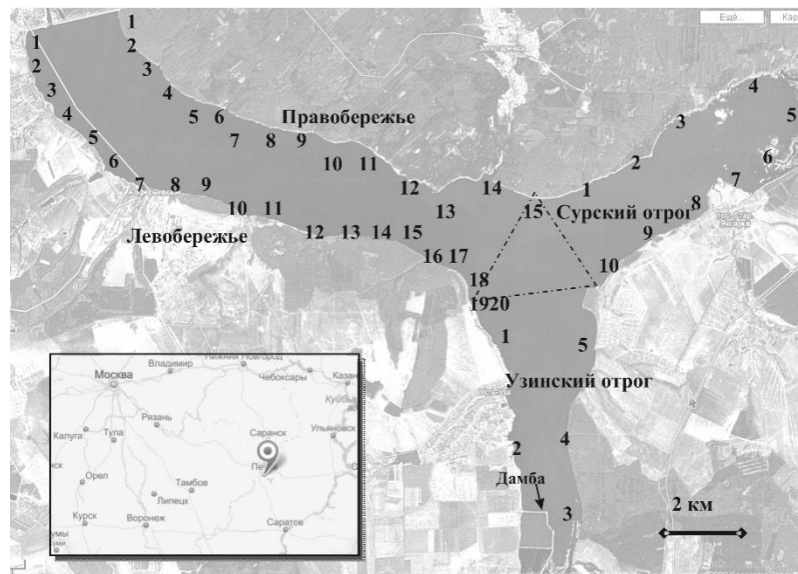


Рис. 1. Расположение станций взятия проб на Пензенском водохранилище

Классификация прибрежных биотопов ихтиопланктона принята по [6] (рис. 2).

Пробы брались с учетом методик А.Ф. Коблицкой [3] и В.А. Кузнецова[4]. Для учета коэффициента уловистости сачка использовались рекомендации Д.С. Павлова [5]. Для подсчёта личинок и определения их видового состава использовался бинокляр стереоскопический МБС-10, а также определитель А.Ф. Коблицкой[2].

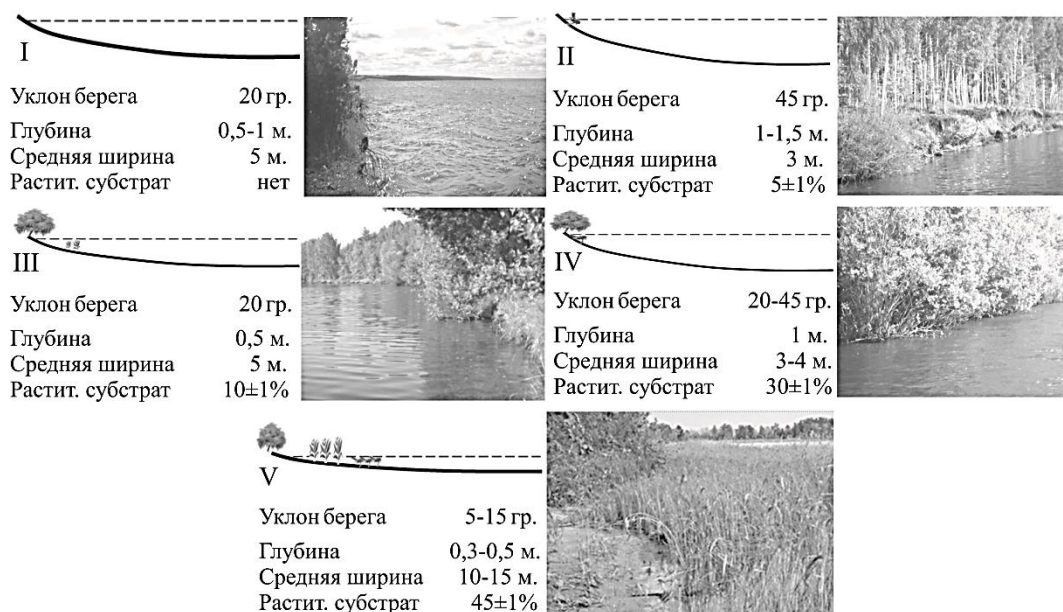


Рис. 2. Морфологические характеристики и классификация биотопов ихтиопланктона Пензенского водохранилища

Плотность ихтиопланктона на станциях Узинского отрога представлена в табл. 1. Распределение ихтиопланктона здесь похоже на распределение в Сурском отроге[7]. В видовом составе отсутствует сазан, но присутствует окунь. Это говорит о том, что в Узинском отроге наблюдаются условия, отличные от Сурского отрога. В частности, здесь расположен в непосредственной близости к побережью населенный пункт Усть-Уза и в самой глубине залива имеется рыбоводное хозяйство, отгороженное от остальной части залива дамбой (см. рис. 1).

Таблица 1

Плотность ихтиопланктона на станциях в Узинском отроге, экз./м³

Вид рыбы	Биотопы (станция)					Средняя арифметическая
	V(1)	II(2)	IV(3)	II(4)	I(5)	
Уклейка	12,6	17,4	14,3	9,9	9,2	12,7±1,5
Лещ	13,0	5,1	17,0	12,3	2,7	10,0±2,7
Окунь	0,7	1,7	3,1	2,0	0,3	1,6±0,5
Густера	4,1	10,9	15,7	7,2	6,1	8,8±2,1
Плотва	0	0	11,9	0	0	2,4±2,4
Всего	30,4	35,1	62	31,4	18,3	35,4±7,2

Наличие рыбхоза с одной стороны отнимает от залива самую благоприятную для нереста сазана часть – заросшее мелководье, а с другой стороны накладывает определенный антропогенный пресс, который выражается в интенсивной хозяйственной деятельности непосредственно на акватории водоема. С этим наверно связана и сравнительно низкая плотность личинок остальных видов рыб. Она по своим показателям приближается к плотности левобережья.

Кроме того, наличие активно хозяйствующих на водоеме людей всегда приводит к усилению браконьерской деятельности, чему способствует удаленность залива от г. Пензы.

Сравнивая соотношение средней плотности личинок различных видов рыб на различных участках Пензенского водохранилища можно заметить следующее. У уклейки практически для всех биотопов (если они имеются) наибольший удельный вес наблюдается в правобережье и немного меньше – в левобережье плеса водохранилища (рис. 3).

Это указывает на то, что это при размножении наиболее устойчивый вид к условиям открытого побережья и практическому отсутствию залитых прибрежных мелководий, что обычно необходимо для откладывания икры фитофильным рыбам. То же самое можно сказать и о плотве. Только в III и V типах биотопов – наибольшее значение в воспроизводстве плотвы играет Сурский отрог водохранилища. Дело в том, что этих типов биотопов на водохранилище имеется не на всех участках. Наибольшая доля плотвы в составе ихтиопланктона наблюдается в правобережье.

Личинки густеры в I, IV и V типах биотопа доминируют в правобережье. Вторым по обилию их численности в пробах следует Узинский отрог, далее следует Сурский отрог, в левобережье густера предпочитает не размножаться. В III типе биотопа практически вся масса густеры приходится на Сурский отрог. Также значительна доля густеры Сурского отрога в I и IV типах биотопов.

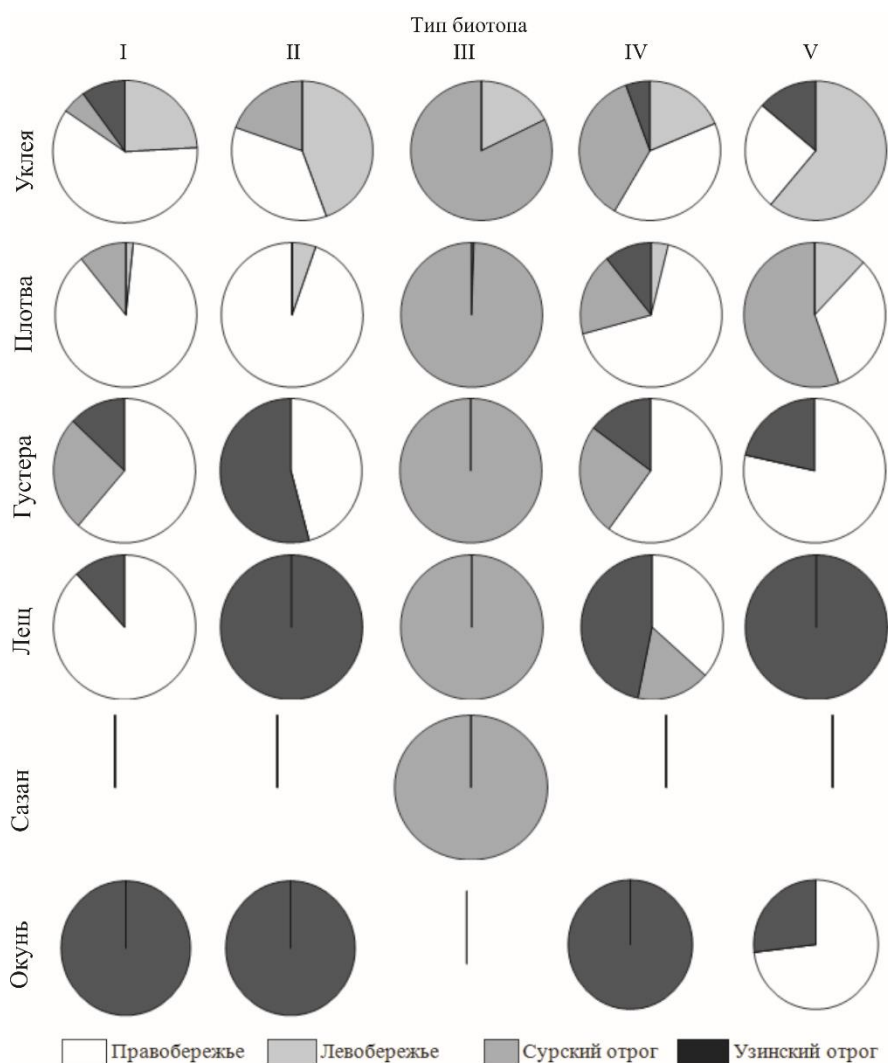


Рис. 3. Соотношение плотности ихтиопланктона для различных участков Пензенского водохранилища

Интересно распределение личинок леща по биотопам и участкам водохранилища. Так в биотопе I – пологое не заросшее водной растительностью побережье они преобладают в правобережье. Во II типе – пологий берег с кустарниками и незначительной водной растительностью – только в Узинском отроге. В III типе – обрывистым берегом с нависающими кустарниками и слабой водной растительностью – только в Сурском отроге. В V типе биотопов – пологий берег с отстоящей от береговой полосы растительностью – только в Узинском отроге. Ну и, наконец, в самом благоприятном биотопе (IV) – мелководном, заросшем водной растительностью и укрытом от волнобоя личинки леща распределены примерно равномерно между участками водохранилища. Это говорит о том, что лещ Пензенского водохранилища обладает высокой избирательностью к местам нереста, и в период размножения стремится отложить икру только в тех экосистемах, которые ему подходят по экологическим характеристикам. Неудивительно, что лещ в других водоемах образует полупроходные формы, которые в период нереста могут проплывать сотни километров в поисках предпочитаемых мест нереста.

Сазаном, исходя из небольшого количества добытых экземпляров личинок, используются для нереста только биотоп III типа в Сурском отроге. Скорее всего, сазан нерестится и в биотопе IV типа, но в связи с его мелководностью и бентосным характером питания с ранних этапов развития молоди сазана, а, следовательно – отсутствием их концентрации в пелагиали прибрежной зоны, как у других фитофилов, обнаружить его здесь не удалось. Такая экологическая консервативность сазана накладывает отпечаток и на его численность во всем водоеме, что, учитывая его высокие потребительские качества, негативно сказывается на эффективности эксплуатации природных ресурсов водохранилища. Ситуацию могут исправить только меры, предложенные нами выше, связанные с его искусственным разведением.

Численность личинок окуня в прибрежье водохранилища невысока. В основном постоянно их присутствие в пробах Узинского отрога. Встречаются личинки этого вида рыбы и в правобережье.

Несмотря на это окунь является одним из основных объектов любительского рыболовства на водохранилище, следовательно, его отсутствие в пробах, скорее всего, связано с периодом их отбора (середина июня-июля). Так как окунь нерестится рано к этому периоду большинство личинок окуня уже уходят из прибрежья в открытую часть водоема и сачком не ловятся.

Ну и, наконец, сравнивая соотношение всего ихтиопланктона можно заметить следующее (рис. 4). Почти во всех типах биотопов (кроме III) велик удельный вес

прибрежных экосистем правобережья. Личинки в III и IV типах биотопов преобладают в Сурском отроге. Во II и V типах биотопов участки распределяются по численности личинок примерно поровну.

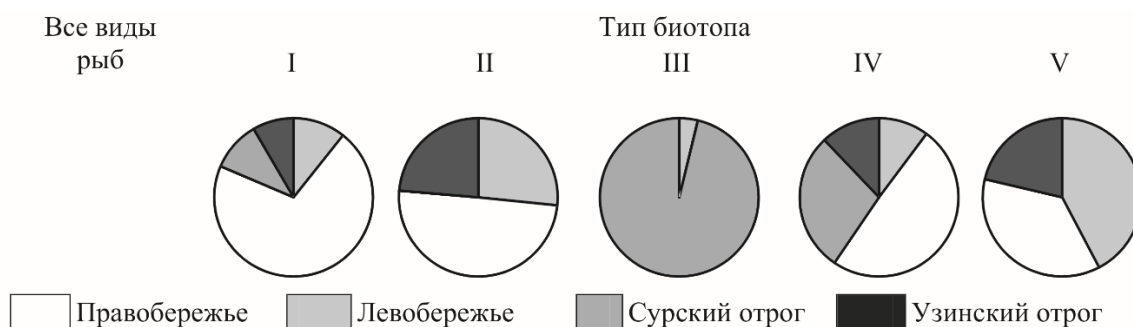


Рис. 4. Соотношение плотности ихтиопланктона фитофильных рыб на различных участках Пензенского водохранилища

Из выше изложенного можно сделать следующий вывод. Соотношение личинок рыб в пробах показывает, что существует множество факторов, которые могут влиять на данный показатель, так как нельзя выделить какой либо участок, биотоп или вид рыбы, который бы выделялся из всех остальных. В каждом конкретном случае имеются такие условия и соотношения плотности видов рыб в ихтиопланктоне, которые невозможно объяснить только расположением участка или типом биотопа. Хотя имеются исключения, касающиеся леща и сазана, которые предпочитают для нереста Сурский отрог.

Учитывая важность вопроса рекреационной нагрузки на побережье Пензенского водохранилища, мы включили в перечень факторов, которые могут влиять на распределение ихтиопланктона, показатель удаленности прибрежной экосистемы от населенных пунктов и автодорог.

При рассмотрении динамики плотности ихтиопланктона в прибрежье получена следующая картина (рис. 5). При построении графика данные по плотности были согласованы с расстоянием от тела плотины Сурского гидроузла.

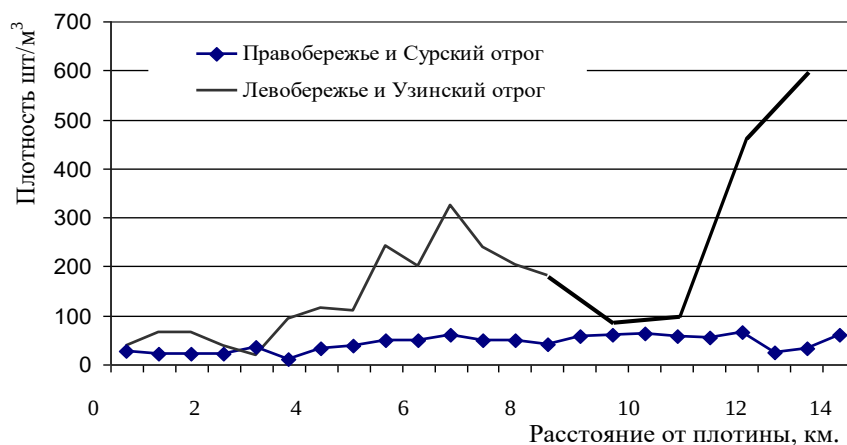


Рис. 5. Изменение плотности ихтиопланктона на литорали Пензенского водохранилища

По мере удаления от плотины Сурского гидроузла плотность ихтиопланктона возрастает. По мере приближения к устьям отрогов падает, особенно значительно в правобережье. Затем снова возрастает в глубине отрогов. Особенно сильно увеличение плотности в районе впадения в водохранилище р. Суры, где образуется мелководная островная экосистема. Исходя из предыдущих результатов, объяснение может быть следующее. Увеличение плотности в пределах первых километров происходит вследствие уменьшения влияния шума от гидроузла, одновременно с увеличением количества заросших биотопов. В дальнейшем происходит падение численности из-за образования полуостровов, на мысах каменистых и сильно подверженных волнобою.

В глубине заливов происходит резкое увеличение плотности ихтиопланктона вследствие благоприятного гидрологического режима и обилия пригодных к нересту участков. Причем в Сурском отроге это происходит гораздо сильнее, так как там не имеется на побережье населенных пунктов и различных предприятий. В Узинском отроге увеличения плотности ихтиопланктона в глубине отрога практически не наблюдается в связи с высокой промышленной и рекреационной нагрузкой. Ну и остается добавить, что величина стока р. Суры гораздо больше рек Узы и Ньянги [8]. Все они влияют на весенний разлив в зонах выклинивания подпора, и, соответственно, на образование мест нереста фитофильных рыб.

В период первых лет после строительства Сурского гидроузла, в прибрежье было построено Усть-Узинское рыбоводное хозяйство. Оно занималось не только выращиванием товарного карпа, но и частично выполняло роль НВХ. При этом численность сазана в водохранилище была достаточно высокой. В прошлом (1980г.), работая бригадиром рыболовецкой бригады на Пензенском водохранилище, автор

помнит, что в уловах бригады сазан занимал примерно десятую часть вылова. В настоящее время результаты опроса браконьеров говорят о том, что сазан в сети попадает изредка. Все это свидетельствует о том, что функцию НВХ Усть-Узинский рыбхоз мог бы возобновить, если контроль за браконьерским ловом на водохранилище будет усилен. Организация НВХ на Усть-Узинском хозяйстве может компенсировать экологический ущерб, вызванный его деятельностью в настоящее время. Конечно, все это требует экономического обоснования.

Библиографический список литературы:

1. Шакирова Ф.М., Северов Ю.А., Латыпова В.З., Терещенко В.Г., Степанова Н.Ю. Влияние уровня режима на естественное воспроизводство рыб Куйбышевского водохранилища //Российский журнал прикладной экологии.- 2021. – №2. – С. 23 – 31. DOI: 10.24852/2411-7374.2021.2.23.31
2. Фридман И.Л. Проблемы определения предотвращаемого ущерба и экономического эффекта от прогнозирования уловов озерно-речной рыбы // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ, 1989, № 303. С. 138 - 139.
3. Коблицкая А. Ф.Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. 208 с.
4. Кузнецов В.А. Количественный учет молоди рыб в водохранилищах и озерах (методические подходы и возможности) // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. Вильнюс, 1985, ч. 5.С. 26 - 35.
5. Павлов Д. С., Лупандин А. И., Костин В. В. Механизмы покатной миграции молоди речных рыб. – М.: Наука, 2007. 213 с.
6. Сирота И.В., Федосеев О.Н., Филиппов А.В. Особенности воспроизводства фитофильных рыб на литорали плеса Пензенского водохранилища // Моисеевские чтения - 2024: сб. докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов. Пенза[ред. кол. А.Н. Сафьянов и др.]: Пенза. ПГУАС, 2024. С. 260-269.
7. Федосеев О.Н., Морозов Д.А., Финаева Е.В. Плотность ихтиопланктона Сурского отрога Пензенского водохранилища // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2025. № 3 (58). С. 103-110.
8. Материалы, обосновывающие объемы общего допустимого улова (ОДУ) и возможного вылова водных биоресурсов на 2014 г. в водных объектах Пензенской области, рекомендации по рациональному использованию запасов водных биоресурсов. Отчет краснодарского филиала ФГУП "ВНИРО". - Пенза, 2013. С.8.

**ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ НА
ОСНОВЕ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Чурсин Алексей Иванович

кандидат географических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: ktkbr1322@yandex.ru

Никишкина Полина Николаевна

Техник, территориального отделения в г. Пенза филиала ППК «Роскадастр»

Средневолжское аэрогеодезическое предприятие»

e-mail: nik1shina.polina@yandex.ru

Полковникова Ольга Ивановна

студент группы 24ЗиК1мз

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: olga05889@mail.ru

Харитонова Пелагея Игоревна

студент группы 23ЗиК2

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: polina123555@yandex.ru

**PROSPECTS FOR SYSTEMATIC LAND MAPPING BASED ON REMOTE
INFORMATION SUPPORT METHODS**

Chursin Alexey Ivanovich

candidate of Geography, Associate Professor of

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ktkbr1322@yandex.ru

Nikishkina Polina Nikolaevna

Technician, Territorial Department in Penza, Branch of the Roskadastr Public Private

Partnership of the Middle Volga Aerogeodesic Enterprise

e-mail: nik1shina.polina@yandex.ru

Polkovnikova Olga Ivanovna

student of the group 24ZiK1mz

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: olga05889@mail.ru

Kharitonova Pelageya Igorevna

student of group 23ZiK2

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: polina123555@yandex.ru

***Аннотация:** в работе представлены признаки системного картографирования земель Российской Федерации и регулирование картографии в России которое учитывает международные нормы права. Даны основы применения дистанционных методов для развития системного картографирования.*

Ключевые слова: системное картографирование земель, дистанционные методы, информационное обеспечение, системность.

Abstract: the paper presents the features of systematic mapping of the lands of the Russian Federation and the regulation of cartography in Russia, which takes into account international legal norms. It also provides the basics for using remote methods to develop systematic mapping.

Key words: systematic land mapping, remote methods, information support, and system approach.

Системное картографирование земель - это система аэрокосмических, топографо-геодезических, землеустроительных и картографических работ на основе ГИС-технологий с целью создания системы обязательных картографических произведений - отдельных карт, серий карт и (или) атласов, разрабатываемых по единой программе, предусматривающей системную характеристику земель, унификацию структуры, содержания и оформления картографических произведений, охватывающих систему всех хозяйственных и административных единиц (сельскохозяйственные предприятия, фермерские хозяйства, населенные пункты, административные районы, субъекты Федерации и страна в целом) и предназначенных для системного изучения и исследования земельных ресурсов с целью оптимизации их использования[2].

Регулирование картографии в России учитывает и международные нормы права, развивающие сотрудничество стран в этой сфере (рисунок 1).

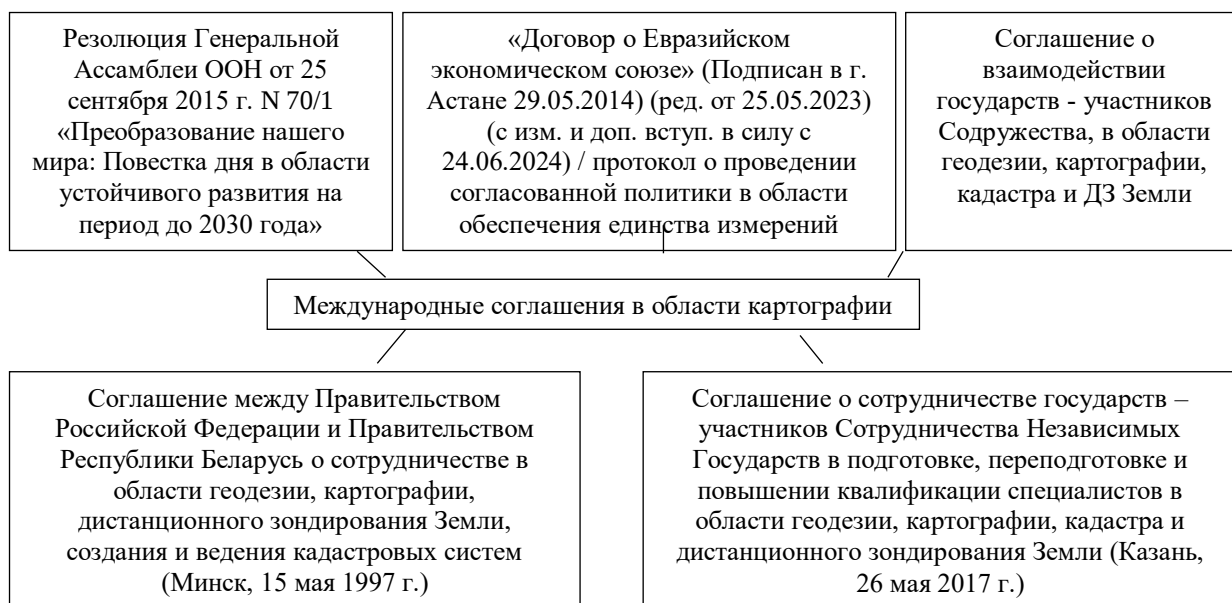


Рис. 1. Международные соглашения в области картографии

Современная система регулирования картографической деятельности в России демонстрирует комплексный подход, эффективно сочетающий технические стандарты, вопросы информационной безопасности и механизмы государственного контроля. Постоянное совершенствование нормативной базы с учетом выявленных проблемных аспектов и реализацией предложенных рекомендаций позволит обеспечить дальнейшее развитие отрасли в условиях цифровой трансформации экономики.

Российское законодательство в области геодезии и картографии стремится к гармонизации с международными стандартами, признавая важность обмена геопространственными данными и технологиями. Это проявляется в участии России в международных организациях, занимающихся стандартизацией геодезических систем, определением геоцентрических координат и разработкой общих правил для создания карт и атласов[4].

Основополагающие признаки системного картографирования земель обозначены в следующем:

1. Системность концепции, рассматривающей земельно-ресурсные картографические произведения (отдельные карты, серии карт, атласы) как абстрактные системы для представления реальных систем географической среды; как целостные образно-знаковые пространственно и времени подобные модели реальной действительности, создаваемые в целях сбора, обработки, хранения и получения новой информации; как постоянные картографо-географические системы, являющиеся частью информационной системы государства; как исторические свидетельства, документы, фиксирующие современное состояние наглядно отображаемых объектов, явлений, процессов;

2. Системность в охвате тем, показателей и источников, позволяющих всесторонне и исчерпывающе отобразить размещение, оценку, современное и перспективное использование, экологическое состояние и охрану земельных ресурсов соответственно типу, назначению и масштабу картографического произведения;

3. Системность в картографировании всего иерархического ряда хозяйственных и административных единиц (землепользования, населенные пункты, административные районы, субъекты Федерации, страна в целом);

4. Системность в создании для каждого иерархического уровня комплекта обязательных картографических произведений трех типов - отдельной стенной комплексной карты использования земель, серии стенных (настольно-стенных) карт и (или) атласа земельных ресурсов;

5. Системность в проектировании, составлении и функционировании картографических произведений каждого типа, рассматривая каждое из них как

постоянную информационную картографо-географическую систему, являющуюся частью информационной системы государства;

6. Системность в разработке и использовании системы условных обозначений, применяемых для картографических произведений всех типов и рангов, в однокрасочном и многокрасочном вариантах, машинно-ориентированных и представляющих собой составную часть системы обозначений для всех видов тематического картографирования;

7. Системность в создании федеральных и региональных баз и банков информации, требуемой для земельно-ресурсного картографирования, создании информационно-поисковых систем и др.;

8. Системность в обеспечении качества создаваемых земельно-ресурсных карт и атласов, выражающегося в их высокой информативности, целостности, внутреннем единстве, логической последовательности, научной сопоставимости, точности, достоверности, долговечности, наглядности, простоте, читаемости;

9. Системность в использовании современных подходов картографирования (инвентаризационно-ресурсного, оценочно-рекомендательного, эколого-природоохранного, прогнозного и др.), в соотношении применяемых уровней обобщения - аналитического, комплексного, синтетического, в обосновании объемов трех составных частей каждого картографического произведения - геоизображения, текста и справочно-иллюстративного материала, в сочетании традиционных картографических материалов и их компьютерных версий, в соотношении карт и атласов, издаваемых на бумажной основе и распространяемых на дискетах и компакт-дисках;

10. Системность в отборе и использовании картографических источников, приведении всей исходной информации на определенную (базисную) дату, создание системы баз и банков этой информации, информационно-поисковых систем и др.;

11. Системность в создании современной технической базы картографического производства и внедрении механизации, автоматизации и компьютеризации картосоставительских работ (и использовании картографических произведений);

12. Системность в последовательности (этапности) осуществления системного земельно-кадастрового картографирования;

13. Системность в организации обновления карт и атласов по мере старения их содержания и накопления новой земельно-ресурсной информации;

14. Системность в тематике и очередности научных исследований по углублению общей теории системного земельно-ресурсного картографирования, изысканию путей повышения информативности, унификации и стандартизации карт и атласов, повышении их качества, совершенствованию моделирования земельно-ресурсной информации для ее

картографического отображения, разработке машинно-ориентированного земельно-ресурсного картографического языка (системы условных обозначений) и национального дизайна, разработке компьютерной технологии составления и использования карт и атласов земельных ресурсов, установлении этапности и технологии обновления карт и атласов, а также технологии многокрасочного оперативного размножения земельно-ресурсных картографических произведений малыми тиражами, разработке проекта Федеральной программы системного картографирования земель и др.;

15. Системность в научно-методическом обеспечении картографирования, в совершенствовании картографического образования специалистов и руководителей всех рангов, в подготовке и повышении квалификации картографических кадров, в создании комплекта учебных и методических пособий по земельно-ресурсному картографированию и применении картографического метода в оптимизации использования земель;

16. Системность в определении реальных и потенциальных потребностей в картах и атласах земельно-ресурсной тематики, создании системы картографического земельно-ресурсного маркетинга, организации регулярного изучения предложений потребителей по совершенствованию картографических произведений этой тематики;

17. Системность в создании научного центра и ведомственной картографической службы Госкомзема для организации, координации и выполнения системного земельно-ресурсного картографирования, а также для организации сотрудничества в создании международных карт и атласов земельно-ресурсной тематики с унифицированной математической основой, содержанием и оформлением. [1,3]

Дистанционные методы информационного обеспечения информации предполагают работу с данными без выезда на местность, полученными с помощью технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Некоторые виды дистанционных методов:

Аэрофотосъёмка. Предназначена для создания и обновления топографических карт. Осуществляется путём облёта местности воздушным судном с фотографированием территории. На основе результатов аэрофотосъёмки создаётся ортофотоплан, который используется как самостоятельный картографический материал или для обновления существующих карт.

Аэромагнитная съёмка. Применяется в процессе поиска и разведки месторождений полезных ископаемых.

Аэрогравиметрическая съёмка. Предназначена для получения геофизических данных о гравитационном поле Земли.

Спутниковая съёмка. Для дистанционного зондирования применяют разнообразные технологии получения изображений и передачи их на Землю. Носители съёмочной аппаратуры (космические аппараты и спутники) размещают на разных орбитах и оснащают разной аппаратурой. Благодаря этому получают снимки с разным уровнем обзорности и детальности отображения объектов природной среды в разных диапазонах спектра (видимый и ближний инфракрасный, тепловой инфракрасный и радиодиапазон).

Материалы дистанционных методов обеспечивают получение как количественной, так и качественной информации о различных объектах природной среды.

Современные технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) революционизируют подходы к картографированию земельных ресурсов. Согласно исследованиям, опубликованным на портале Росреестра, использование данных со спутников серии "Канопус-В" с разрешением 2,1 м позволяет обновлять топографические карты масштаба 1:10 000 с точностью позиционирования до 3 метров. Особенно перспективным является проект "Цифровая Земля", реализуемый Роскосмосом, который предусматривает создание единого банка космических снимков всей территории России с периодичностью обновления 2-5 дней [6,11].

В сельскохозяйственной сфере, как отмечается в материалах Минсельхоза РФ, внедрение системы прецизионного земледелия на основе данных Sentinel-2 позволило повысить точность учета посевных площадей на 35% [8]. Разработанная платформа "Цифровое поле" демонстрирует эффективность интеграции:

- мультиспектральной съёмки (12 каналов);
- метеоданных;
- показателей урожайности с точностью прогнозирования до 92%.

В лесном хозяйстве, согласно данным открытого портала Рослесинфорга [9], применение комплекса из:

- лидарной съёмки;
- радиолокационных данных ALOS-2;
- нейросетевых алгоритмов позволило автоматизировать процесс выявления незаконных рубок с точностью 89%.

Перспективным направлением, согласно материалам, на сайте Минстроя России, является создание "цифровых двойников" городов [7]. В пилотном проекте на примере Казани достигнута [10]:

- детализация 5 см;
- частота обновления 1 раз в неделю;
- интеграция с 28 информационными системами

Технологические тренды на 2026 год, опубликованные на сайте Аналитического центра при Правительстве РФ, включают:

1. Внедрение квантовых вычислений для обработки ДДЗ
2. Развитие распределенных реестров на блокчейне
3. Создание национальной системы мониторинга
4. Разработку новых стандартов обмена [5].

Развитие этих направлений открывает новые возможности для управления земельными ресурсами на основе актуальных пространственных данных.

Библиографический список литературы:

1. Берлянт А.М. Картография: учебник для студентов вузов / А.М. Берлянт. - Москва: КДУ, 2014 - 464 с.
2. Донцов А.В. Картографирование земель России: история, научные основы, состояние, перспективы. – М.: Картгеоцентр - Геодезиздат, 1999, - 374 с.: ил.
3. Донцов А.В. Картографирование земель России. Автореферат диссертации в виде монографии на соискателя ученой степени доктора географических наук. / А. В. Донцов. – Москва, 2000 – 70 с.
4. Макаренко С.А., Чурсин А.И. Картография: учеб. пособие по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» / С.А. Макаренко, А.И. Чурсин. – Пенза: ПГУАС, 2021. – 136 с.
5. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации [Электронный ресурс]: Режим доступа - <https://ac.gov.ru/> (Дата обращения: 12.01.2025).
6. Государственная корпорация по космической деятельности [Электронный ресурс]: Режим доступа - <https://www.roscosmos.ru/> (Дата обращения: 12.01.2025).
7. Минстрой России [Электронный ресурс]: Режим доступа - <https://minstroyrf.gov.ru/> (Дата обращения: 10.05.2025).
8. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]: Режим доступа - <https://mcx.gov.ru/> (Дата обращения: 12.01.2025).
9. Министерство цифрового развития [Электронный ресурс]: Режим доступа - <https://digital.gov.ru/> (Дата обращения: 10.05.2025).
10. Управление Росреестра по Республике Татарстан. [Электронный ресурс]: Режим доступа - <https://rosreestr.gov.ru/> (Дата обращения: 29.05.2025).
11. Inventory of lands of gardening partnerships of increasing the efficiency of territory use // Kotlyarova E., Melentiev A., Chursin A., Nartova E. // В сборнике: III International Conference on Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and

Sustainable Development in Agriculture (EESTE2023). E3S Web of Conferences. Les Ulis Cedex A, France, 2023. C. 02032.

УДК 624.014

**ОПТИМИЗАЦИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ
ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ: ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД**

Агафонкина Наталья Викторовна

кандидат технических наук, доцент каф. «ЭОиУПЭ»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: aaa-nata@mail.ru

Гарькина Валерия Александровна

студент группы 24ИСТ 11м

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Месселе Виктория Алексеевна

студент группы 01ТБ24

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им.
К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»*

e-mail: aaa-nata@mail.ru

**OPTIMIZATION OF REPAIR WORKS OF VENTILATED FACADES OF PUBLIC
BUILDINGS: A TECHNICAL AND ECONOMIC APPROACH**

Agafonkina Natalya Viktorovna

candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of "EOiUPE"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: aaa-nata@mail.ru

Garkina Valeria Aleksandrovna

Student of group 24IST 11m

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Messel Victoria Alekseevna

student, Group 01TB24

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, K.G. Razumovsky

Moscow State University of Technology and Management (First Cossack University)

e-mail: aaa-nata@mail.ru

Аннотация: анализируются актуальные вопросы оптимизации ремонтных работ вентилируемых фасадов общественных зданий с учетом современных требований к энергоэффективности и долговечности. Проведен сравнительный анализ основных типов облицовочных материалов: керамогранитной плитки, металлических и алюминиевых кассет. Предложена математическая модель оптимизации графика ремонтных работ, позволяющая минимизировать общие затраты при сохранении требуемого качества.

Разработаны практические рекомендации по выбору материалов и технологий ремонта в зависимости от технического состояния фасада, климатических условий и бюджетных ограничений. Результаты исследования могут быть использованы проектными организациями и службами эксплуатации для повышения эффективности управления жизненным циклом фасадных систем.

Ключевые слова: *вентилируемый фасад, керамогранит, металлические кассеты, алюминиевые кассеты, оптимизация ремонта, общественные здания, техническое обслуживание, жизненный цикл, энергоэффективность.*

Abstract: *this article analyzes current issues related to optimizing repair work on ventilated facades of public buildings, taking into account modern requirements for energy efficiency and durability. A comparative analysis of the main types of cladding materials, including porcelain tiles and metal and aluminum cassettes, is conducted. A mathematical model for optimizing the repair schedule is proposed, allowing for minimizing overall costs while maintaining the required quality. Practical recommendations are developed for selecting materials and repair technologies based on the technical condition of the facade, climatic conditions, and budget constraints. The results of the study can be used by design organizations and maintenance departments to improve the efficiency of lifecycle management of facade systems.*

Key words: *ventilated facade, porcelain tiles, metal cassettes, aluminum cassettes, repair optimization, public buildings, maintenance, lifecycle, energy efficiency.*

Вентилируемые фасадные системы с организованным воздушным зазором получили широкое распространение в современной практике возведения общественных зданий, что обусловлено их высокими теплофизическими характеристиками, архитектурно-художественной выразительностью и технологическими преимуществами при монтаже. Вместе с тем в период эксплуатации навесные фасадные конструкции подвергаются воздействию комплекса агрессивных факторов окружающей среды, включающих циклические температурно-влажностные воздействия, ультрафиолетовое излучение, атмосферные осадки, динамические ветровые нагрузки и техногенные загрязнения.

В соответствии со статистическими данными, нормативный срок эксплуатации навесных фасадных систем варьируется в диапазоне 25-50 лет в зависимости от типологии облицовочных материалов и региональных климатических условий эксплуатации. Однако отдельные конструктивные элементы системы требуют проведения ремонтно-восстановительных работ или полной замены существенно ранее регламентированного нормативного срока. Отсутствие научно обоснованной методологии планирования и

оптимизации ремонтных мероприятий обуславливает нерациональное использование финансовых ресурсов, деградацию эксплуатационных характеристик зданий и ухудшение их архитектурно-эстетических свойств [1,2].

Актуальность научного исследования определяется необходимостью разработки комплексной методологии управления техническим состоянием вентилируемых фасадных систем общественных зданий, обеспечивающей оптимальное соотношение экономических затрат и качественных показателей при реализации ремонтно-восстановительных мероприятий. В процессе эксплуатации вентилируемых фасадных систем общественных зданий возникает комплекс взаимосвязанных проблем, требующих системного анализа и разработки научно обоснованных подходов к их решению.

С технической точки зрения наблюдается прогрессирующая деградация конструктивных элементов фасадной системы, обусловленная совокупным воздействием эксплуатационных факторов. Облицовочные элементы подвергаются разрушению вследствие циклических температурно-влажностных деформаций и динамических механических нагрузок. Металлические компоненты несущей подсистемы, включая кронштейны, направляющие профили и узлы крепления, претерпевают коррозионные изменения, что приводит к снижению несущей способности конструкции. Наблюдается нарушение герметичности узлов примыкания и деформационных швов, что негативно влияет на теплотехнические характеристики ограждающих конструкций. Загрязнение фасадных поверхностей приводит к эстетической деградации архитектурного облика здания. Деформационные процессы в элементах системы вызывают нарушение проектных параметров вентиляционного зазора, что снижает эффективность функционирования фасадной системы в целом [3].

Организационно-экономический аспект проблемы характеризуется отсутствием научно обоснованной системы регламентированного мониторинга технического состояния конструкций, что затрудняет прогнозирование сроков проведения профилактических и ремонтных мероприятий. Выполнение ремонтных работ на высотных отметках требует значительных финансовых затрат, применения специализированного технологического оборудования и привлечения квалифицированного персонала. Существенную сложность представляет координация производства работ с режимом функционирования общественного здания при необходимости обеспечения непрерывности его эксплуатации. Ограниченность бюджетного финансирования препятствует своевременному проведению необходимых ремонтно-восстановительных мероприятий.

Проектно-технологические аспекты проблемы связаны с необходимостью обеспечения физико-химической и конструктивной совместимости ремонтных материалов с существующей фасадной системой. Ограниченная доступность отдельных конструктивных элементов создает трудности при проведении диагностических обследований и выполнении локальных ремонтных работ. Демонтаж поврежденных элементов требует применения специальных технологических решений, исключающих повреждение смежных участков конструкции. Обеспечение безопасности людей в зоне производства работ требует разработки и реализации комплекса организационно-технических мероприятий.

Таким образом, решение выявленного комплекса проблем требует разработки научно обоснованного системного подхода, базирующегося на сравнительном анализе эксплуатационных характеристик различных типов облицовочных материалов и оптимизации процессов планирования и организации ремонтно-восстановительных работ.

К основным типам облицовочных материалов навесных вентилируемых фасадов относятся керамогранитные плиты, металлические кассеты из оцинкованной стали с полимерным покрытием и алюминиевые кассеты из сплавов алюминия. Их выбор определяется совокупностью эксплуатационных, конструктивных и экономических факторов, требуемым уровнем ремонтпригодности фасадной системы.

Керамогранитная плитка является одним из наиболее распространённых решений для облицовки вентилируемых фасадов, прежде всего в общественных зданиях. Материал получают методом полусухого прессования с последующим высокотемпературным обжигом при 1200–1300 °С, что формирует высокоплотную структуру с низким водопоглощением. Типичные значения плотности составляют 2300–2400 кг/м³, водопоглощения — менее 0,5%, морозостойкости — свыше 100 циклов. Предел прочности при изгибе, как правило, находится в диапазоне 40–50 МПа. Применяемая толщина плит обычно составляет 8–14 мм, а распространённые форматы — 300×300, 600×600 и 600×1200 мм. Эксплуатационные преимущества керамогранита обусловлены его стойкостью к атмосферным воздействиям и ультрафиолетовому излучению, химической инертностью, экологической безопасностью, стабильностью декоративных характеристик на протяжении срока службы. Ремонт керамогранитной облицовки допускает локальную (точечную) замену отдельных повреждённых плит, однако для сохранения визуальной однородности фасада часто требуется подбор изделий из той же партии [4]. Следует учитывать хрупкость материала, повышающую требования к транспортировке и монтажу, среднюю трудоёмкость демонтажных операций и зависимость качества работ от квалификации исполнителей.

Металлические кассеты из оцинкованной стали с полимерным покрытием представляют собой объёмные фасадные элементы, изготавливаемые, как правило, методом гибки листовой стали толщиной 0,5–0,7 мм. Толщина защитно-декоративного покрытия обычно составляет 25–35 мкм. На практике применяются типовые размеры 600×600 и 600×1200 мм, индивидуальные форматы по проекту. Удельная масса облицовки обычно находится в пределах 3–5 кг/м², а коррозионная стойкость при соблюдении требований к покрытию и узлам крепления оценивается не менее чем в 10 лет до появления первых признаков коррозии. Ключевыми достоинствами данного типа облицовки являются малый вес, снижающий нагрузки на несущие элементы, высокая технологичность, скорость монтажа и демонтажа, возможность изготовления элементов сложной геометрии и сравнительно доступная стоимость. Ремонтные операции, как правило, сводятся к замене повреждённых кассет, что обеспечивает высокую оперативность восстановления. При этом существенными ограничениями выступают риск механических повреждений при обращении, вероятность коррозионного поражения при нарушении целостности покрытия, необходимость регулярного контроля состояния крепежа и допустимость локального восстановления полимерного слоя при незначительных дефектах.

Алюминиевые кассеты изготавливаются из алюминиевых сплавов толщиной 1,5–3,0 мм и применяются с различными видами защитно-декоративных покрытий (порошковая окраска, анодирование, PVDF-покрытия). Плотность алюминия составляет около 2700 кг/м³, а удельная масса облицовки обычно находится в диапазоне 4–8 кг/м². Существенной особенностью материала является сравнительно высокий коэффициент линейного теплового расширения $23 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$, что требует корректного проектирования температурных зазоров и узлов крепления. Срок службы алюминиевых кассет при надлежащем исполнении системы может достигать 50 лет. Их эксплуатационные преимущества включают высокую коррозионную стойкость, длительное сохранение декоративных свойств, благоприятное соотношение малой массы и жёсткости, удовлетворительную устойчивость к температурным деформациям, возможность вторичной переработки. Ремонтопригодность алюминиевой облицовки оценивается как высокая: замена отдельных элементов осуществляется быстро, а устойчивость к механическим воздействиям, как правило, выше по сравнению со стальными кассетами с тонким листом. К ограничениям относятся более высокая стоимость и необходимость применения специализированного крепежа и корректно подобранных узлов, учитывающих деформационные особенности материала [5].

Повышение эффективности и обоснованности ремонтных мероприятий для вентилируемых фасадов целесообразно обеспечивать за счёт оптимизации планирования на основе мониторинга технического состояния, систематизации видов ремонтов и выбора стратегии с учётом многофакторных критериев. В рамках мониторинга рекомендуется сочетать визуальные осмотры и инструментальные обследования. Визуальный контроль (ориентировочно два раза в год) должен включать оценку целостности облицовки, выявление деформаций и отклонений от плоскости, проверку швов и узлов примыканий, оценку загрязнённости фасада. Инструментальные обследования (как правило, один раз в 3–5 лет) целесообразно выполнять с применением тепловизионной диагностики для выявления зон повышенных теплопотерь, ультразвукового контроля анкерных креплений, измерения фактической величины вентиляционного зазора и оценки состояния подконструкции эндоскопическими методами.

Ремонтные мероприятия рационально классифицировать по масштабу и характеру выявленных дефектов. Текущий ремонт предусматривает замену отдельных повреждённых элементов облицовки (обычно до 10% площади), восстановление защитных покрытий, очистку поверхностей от загрязнений, герметизацию швов и примыканий; выполняется ежегодно или по фактической необходимости. Средний ремонт включает замену облицовки на локальных участках (ориентировочно 10–40% площади), ремонт элементов подконструкции, замену утеплителя на повреждённых участках и восстановление гидроветрозащитных слоёв; типовой межремонтный период составляет 10–15 лет. Капитальный ремонт характеризуется полной либо частичной (свыше 40% площади) заменой фасадной системы, в том числе модернизацией с применением современных материалов и, при необходимости, усилением несущей способности подконструкции; ориентировочная периодичность — 25–30 лет [6,7].

Выбор оптимальной стратегии ремонта следует осуществлять на основе комплекса критериев: технического (степень износа, тип и динамика дефектов), экономического (минимизация приведённых затрат на жизненном цикле), функционального (сокращение сроков и масштабов ограничения эксплуатации здания), эстетического (сохранение архитектурного облика и однородности восприятия фасада) и экологического (снижение объёмов отходов и энергоёмкости работ).

Для сокращения общей продолжительности и стоимости работ целесообразно оптимизировать последовательность ремонтных операций, применяя поэтапный алгоритм. На стадии диагностики выполняют комплексное обследование, формируют дефектную ведомость и определяют объёмы работ по каждому типу повреждений. На стадии планирования фасад разделяют на ремонтные участки, задают приоритетность

вмешательств, составляют календарный график с учётом сезонных и погодных ограничений, рассчитывают потребность в материалах и трудовых ресурсах. На стадии реализации организуют строительную площадку и мероприятия по безопасности, выполняют работы в соответствии с утверждённым графиком, осуществляют операционный контроль качества и при необходимости корректируют план работ. Завершающая стадия контроля качества включает приёмочный контроль, проведение тепловизионного обследования отремонтированных участков и оформление исполнительной документации.

Рассмотрим математическую модель оптимизации графика ремонтных работ.

Рассмотрим задачу оптимизации графика ремонта вентилируемого фасада общественного здания, разделенного на n участков. Каждый участок i характеризуется:

S_i — площадь участка, m^2

D_i — степень повреждения (от 0 до 1)

P_i — приоритет ремонта (от 1 до 5)

T_i — продолжительность ремонта, дней

C_i — стоимость ремонта, руб.

Целевая функция — минимизация суммарных приведенных затрат с учетом дисконтирования:

$$Z = \sum_{i=1}^n \frac{c_i * k_i}{(1+r)^{t_i}} + \sum_{i=1}^n U_i * D_i * t_i \rightarrow \min$$

где:

k_i — коэффициент сложности работ на участке i

r — ставка дисконтирования

t_i — момент начала ремонта участка i (от текущего момента), лет

U_i — стоимость ущерба от эксплуатации поврежденного участка в единицу времени, руб./год

Ограничения:

Ограничение по бюджету в году j :

$$\sum_{i \in I_j} C_i * k_i \leq \beta_j$$

Ограничение по ресурсам (бригады):

$$\sum_{i \in R_t} \frac{S_i}{Q} \leq M * T_{work}$$

где Q — производительность бригады, $\text{м}^2/\text{день}$; M — количество бригад; T_{work} — рабочих дней в периоде.

Ограничение по критическому состоянию:

$$D_i > 0.7 \Rightarrow t_i \leq 1 \text{ год}$$

Практические рекомендации по ремонту фасадных систем целесообразно формулировать с позиции обоснованного выбора материалов, рациональной организации производства работ и оценки экономической результативности принятых решений [8].

При выборе облицовочных материалов следует учитывать функциональный статус объекта, требования к архитектурной выразительности, условия внешней среды, заданные сроки выполнения работ и плановый горизонт эксплуатации. Керамогранитная плитка является предпочтительным решением для престижных общественных зданий с повышенными эстетическими требованиями, объектов, расположенных в центральных районах городов, сооружений, эксплуатируемых в агрессивной среде (в том числе вблизи промышленных зон). Кроме того, данный материал целесообразен при реконструкции исторических зданий, когда необходимо обеспечить сохранение исходного архитектурного облика. Металлические кассеты, напротив, рационально применять при ограниченном бюджете и при наличии высоких требований к темпам выполнения работ; они оправданы для временных либо вспомогательных сооружений и для зданий, расположенных вне центральных зон, при умеренных требованиях к визуальному качеству фасада [9,10]. Алюминиевые кассеты рекомендуется использовать для высотных общественных зданий ввиду снижения нагрузок на несущие элементы, для объектов с длительным планируемым сроком эксплуатации, для зданий, расположенных в приморских районах, где критичны повышенная коррозионная стойкость и стабильность характеристик материалов; данный вариант соответствует современным архитектурным решениям и требованиям к долговечности.

Организация ремонтных работ должна обеспечивать технологическую корректность, безопасность и минимизацию воздействия на пользователей здания. С учетом климатических факторов ключевые операции рекомендуется выполнять в теплый период года (ориентировочно с мая по сентябрь) при температуре наружного воздуха не ниже $+5^\circ\text{C}$, что позволяет соблюдать регламентные условия монтажа и исключать риски, связанные с ухудшением адгезии и деформационными эффектами. Обязательным является выполнение требований охраны труда и общественной безопасности: требуется устройство защитных экранов и ограждений для исключения травмоопасных ситуаций и защиты пешеходных потоков. Для снижения эксплуатационных неудобств необходимо заранее согласовывать календарно-сетевой график с администрацией здания, включая

режимы доступа, шумовые ограничения и этапность работ. Контроль качества рекомендуется осуществлять поэтапно с документированием результатов, в том числе с оформлением актов освидетельствования скрытых работ, что обеспечивает прослеживаемость и управляемость качества на протяжении всего цикла ремонта. Логистическая схема должна предусматривать выделение складских зон для материалов и комплектующих на безопасном расстоянии с учетом требований пожарной безопасности и условий подъезда/разгрузки.

С экономической точки зрения применение методики оптимизации планирования и выбора решений обеспечивает комплексный эффект, выражающийся в снижении суммарных затрат на ремонт ориентировочно на 5–15%, уменьшении простоев и снижения дискомфорта для пользователей здания за счет более точной организации работ, в увеличении срока службы фасадной системы в среднем на 10–20% вследствие корректного подбора материалов и контроля технологической дисциплины. Дополнительным результатом является повышение прозрачности планирования и расходования средств благодаря формализованной этапности и документированию выполненных операций.

Проведённое исследование подтвердило, что повышение эффективности ремонтных работ вентилируемых фасадных систем общественных зданий должно рассматриваться как многокритериальная задача, требующая согласования технических, экономических и организационно-технологических факторов. Предложенная математическая модель обеспечивает формирование рационального (оптимизированного) календарно-ресурсного плана ремонтных мероприятий с учётом приоритизации дефектов, лимитов финансирования, ограничений по трудовым и материально-техническим ресурсам.

Сравнительный анализ облицовочных материалов показал, что керамогранитная плитка, металлические кассеты и алюминиевые кассеты характеризуются различными эксплуатационными и технико-экономическими параметрами, определяющими области их целесообразного применения. Керамогранит отличается повышенной долговечностью и высокими архитектурно-эстетическими характеристиками; металлические кассеты обеспечивают сбалансированное соотношение стоимости и эксплуатационных свойств; алюминиевые кассеты демонстрируют наиболее стабильные показатели работоспособности и эффективности при длительном жизненном цикле.

Установлено, что внедрение регламентного мониторинга технического состояния фасадов в сочетании с предложенным алгоритмом оптимизации планирования ремонтных работ позволяет снизить совокупные затраты на 5–15% при одновременном повышении качества, управляемости и своевременности выполнения ремонтных мероприятий.

Приведённый численный пример подтверждает практическую применимость разработанной методики для объектов реальной эксплуатации.

Перспективные направления дальнейших исследований связаны с интеграцией цифровых технологий мониторинга и управления эксплуатацией (включая BIM-подходы и дистанционную диагностику с применением беспилотных платформ), совершенствованием нормативно-методического обеспечения автоматизированного планирования ремонтов, формированием структурированных баз данных типовых дефектов с унифицированными рекомендациями по их выявлению и устранению.

Полученные результаты могут быть использованы проектными, подрядными и эксплуатирующими организациями при разработке программ технического обслуживания и ремонта общественных зданий с вентилируемыми фасадами, в образовательном процессе при подготовке специалистов в области технической эксплуатации зданий и сооружений.

Библиографический список литературы:

1. Гарькин И.Н., Саденко Д.С. Деформативно-прочностные свойства монолитных железобетонных перекрытий // Региональная архитектура и строительство. 2020. № 1 (42). С. 126-129.
2. Гарькин И.Н., Агафонкина Н.В., Сазонова М.А. Техническая экспертиза: механизм узаконивания объектов недвижимости // Образование и наука в современном мире. Инновации. - 2023-№3 (46)-С.124-129.
3. Гарькин И.Н., Агафонкина Н.В. Технология проведения ремонтных работ на памятнике, являющемся объектом культурного наследия // Вестник евразийской науки. 2020. Т. 12. № 2. С. 4.
4. Кузин Н.Я., Багдоев С.Г. Оценка внешних факторов на несущую способность конструкций гражданских зданий // Региональная архитектура и строительство.– 2012.– №2– С.79-82.
5. Гарькина И. А., Малышева, К. С. Математическое моделирование: интерполяция, аппроксимация и оптимизация при анализе и синтезе сложных систем // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2022. – № 5(42). – С. 107-113.
6. Щепетова В.А., Балюков А.Е. Прогнозирование и разработка сценариев аварийных ситуаций в газовой котельной (на примере предприятия г. Пенза) // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 2. – С. 65-68.

7. Симонова И.Н. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО "ФОТОН" (г. Пенза) // Экология урбанизированных территорий. – 2019. – № 1. – С. 16-19.

8. Шорстов Р.А., Языев С.Б., Чепурненко А.С., Ключев А.В. Устойчивость плоской формы изгиба деревянных балок прямоугольного сечения при раскреплении растянутой от изгибающего момента кромки // Строительные материалы и изделия. – 2022. –Том 5. № 4.– С. 5 – 18.

9. Гарькина И.А., Языев С.Б., Артемьев Д.А. Оценка технического состояния строительных конструкций: энтропийный подход // Региональная архитектура и строительство. 2025. № 4 (65). С. 130-136.

10. Garkina I., Danilov A., Selyaev V. Principles of optimal control in the synthesis of composite materials // Key Engineering Materials. 2017. T. 723. С. 32-36.

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ В РЕГИОНАХ С АГРЕССИВНОЙ СРЕДОЙ

Аржаева Наталья Владимировна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»*

e-mail: summer981@yandex.ru

Шулепов Максим Алексеевич

студент группы 24СТ6м

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»

e-mail: summer981@yandex.ru

METHODS OF CORROSION CONTROL OF MAIN GAS PIPELINES IN REGIONS WITH AGGRESSIVE ENVIRONMENT

Arzhaeva Natalya Vladimirovna

*candidate of Technical Sciences, associate hrofessor of the Department of Heat and Gas Supply
and Ventilation "*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: summer981@yandex.ru

Shulepov Maxim Alekseevich

student of 24ST6m group

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: summer981@yandex.ru

Аннотация: рассматривается вопрос обеспечения надежного функционирования, безопасной эксплуатации и долговечности газопроводов в неблагоприятных природно-климатических условиях. Проанализированы факторы, влияющие на коррозию трубопроводов. Приведены способы защиты магистральных трубопроводов от коррозии, а также экономические и экологические аспекты их использования.

Ключевые слова: газопровод, коррозия, агрессивные факторы, способы защиты от коррозии, пассивная защита, активная защита, биозащита.

Abstract: the article discusses the issue of ensuring reliable functioning, safe operation, and durability of gas pipelines in adverse natural and climatic conditions. The factors affecting pipeline corrosion are analyzed. The article presents methods for protecting main pipelines from corrosion, as well as the economic and environmental aspects of their use.

Key words: gas pipeline, corrosion, aggressive factors, methods of corrosion protection, passive protection, active protection, bio protection.

Одним из важнейших аспектов функционирования любого промышленного объекта, связанного с транспортировкой углеводородов, является обеспечение надежного функционирования трубопроводных систем. Одной из главных угроз для долговечности и безопасной эксплуатации газопроводов является коррозия. Особенно остро эта проблема проявляется в регионах с неблагоприятными природно-климатическими условиями, где действуют дополнительные факторы агрессии: повышенная влажность, сильные морозы, химические вещества в грунте и атмосфере, микроорганизмы и прочее.

Несмотря на значительные усилия, предпринимаемые предприятиями нефтегазового сектора, масштабы ущерба от коррозии остаются высокими. В связи с этим возникают требования к совершенствованию технологий защиты трубопроводов, обеспечению длительной эксплуатации объектов и минимизации возможных рисков.

Цель настоящего исследования заключается в систематизированном анализе существующих методов борьбы с коррозией магистральных газопроводов, оценке их эффективности и перспектив дальнейшего развития. Особое внимание уделено рассмотрению специфики защиты газопроводов в особо агрессивных регионах.

Проблема коррозии магистральных газопроводов

Коррозия – естественный процесс разрушения металла под действием физико-химических факторов окружающей среды. Магистральный газопровод подвергается воздействию целого спектра негативных воздействий:

- Механические напряжения и деформации труб;
- Влияние температурных колебаний и влажности;
- Контакт с агрессивными компонентами почвы и воды;
- Микробиологическая активность (бактерии, грибки);
- Электрохимические процессы, происходящие на границе металл-окружающая среда.

Особенно опасным фактором является взаимодействие металла с веществами, содержащимися в земле и жидкости. Агрессивные компоненты – кислоты, щелочи, хлористые соединения, сульфаты, карбонаты и прочие элементы почвы – вызывают постепенное разрушение стенок трубопровода, уменьшая толщину стенки и ухудшая прочность конструкции.

Основной причиной быстрого старения и выхода из строя газопроводов является именно местная (локальная) коррозия, характеризующаяся появлением глубоких язв и трещин на определенных участках. Такие дефекты трудно обнаружить визуально и оперативно устранить, что увеличивает вероятность аварии.

По статистике ежегодно около 20% всех аварий на газопроводах связаны с нарушением герметичности из-за коррозии. Это ведет к значительным экономическим потерям, загрязнению окружающей среды и риску человеческих жертв.

Поэтому важной задачей инженерной практики является разработка надежных методов защиты трубопроводов от коррозии, позволяющих продлить сроки эксплуатации и минимизировать возможные убытки.

Факторы, влияющие на степень коррозии

Факторы, определяющие скорость и характер коррозионных процессов, многочисленны и взаимосвязаны. Наиболее значимы среди них:

1. Климатические условия

Высокая влажность, низкая температура, осадки усиливают процессы проникновения влаги в почву и соприкосновения с поверхностью труб. Атмосферные загрязнения (сернистый газ, пыль, пары аммиака) ухудшают ситуацию, провоцируя формирование химических реагентов, ускоряющих коррозию.

Примером является территория Крайнего Севера, где промерзание земли вызывает образование ледяной коры, способствующей появлению механических напряжений и деформаций трубопровода.

2. Химико-физические особенности грунта

Почва, богатая солями, минералами, сероводородом, азотом и тяжелыми металлами, оказывает сильное влияние на скорость коррозии. Повышенная кислотность и электропроводность грунта способствуют образованию активных анодно-катодных пар, стимулирующих электрохимические реакции.

Так, зона Карельского перешейка характеризуется наличием торфянистых почв с высоким содержанием органических веществ, негативно воздействующих на качество изоляции трубопроводов.

3. Типология коррозионных поражений

Коррозия подразделяется на общие и локальные формы:

- Общая коррозия характеризуется равномерным распределением продуктов разрушения по всей поверхности металла.
- Локальная коррозия отличается образованием очагов глубокого разъедания металла, сосредоточенного в определённых точках.

Наиболее опасной формой является именно локальная коррозия, поскольку она способна вызвать резкий скачок давления внутри трубы и спровоцировать прорыв.

Также различают виды коррозии по механизму процесса:

- Химическая коррозия – результат прямого контакта металла с химически активными элементами.

- Электрохимическая коррозия – обусловленная взаимодействием металла с электрическими токами, возникающими в процессе движения электронов.

Для эффективного противодействия коррозии необходимо чётко понимать природу повреждающего фактора и применять соответствующие меры.

Способы защиты магистральных газопроводов от коррозии

Современная практика предусматривает использование двух групп методов защиты:

1. **Пассивная защита**, основанная на создании физического барьера между металлом и окружающей средой.

2. **Активная защита**, направленная на нейтрализацию факторов, инициирующих коррозионные процессы.

Рассмотрим подробно оба направления.

1. Пассивная защита

Основные средства пассивной защиты включают нанесение изолирующих покрытий и обработку поверхности металла различными способами.

Изоляционные покрытия

Один из старейших и распространённых методов защиты – покрытие наружной поверхности трубы слоем специального материала, обладающего низкой химической активностью и хорошей адгезией к металлу. Сегодня применяют разнообразные типы покрытий:

- Битумные мастики и смолы – простой и доступный вариант, однако подвержены растрескиванию и быстрому износу.

- Полимерные ленты и порошковые эмали – обладают большей стойкостью к ультрафиолетовым лучам и механическим повреждениям.

- Цинкосодержащие композиции – образуют прочный защитный слой, дополнительно выполняющий роль катода, защищающего основной металл.

Например, экспериментальное применение высокопрочных полиуретановых покрытий показало значительный рост срока службы трубопроводов в Якутском федеральном округе, где почва насыщена абразивными частицами.

Эффективность покрытия зависит от соблюдения строгих требований к качеству изготовления и нанесению материала. Недостаточная толщина, неплотное прилегание или нарушение технологии наносят серьёзный удар по общей эффективности.

Термообработка и легирование

Ещё одним эффективным способом пассивной защиты является термообработка труб, позволяющая изменить структуру металла и повысить его сопротивляемость негативным влияниям. Легирование стали особыми элементами (хром, никель, молибден) также улучшает стойкость к агрессивным веществам.

Технология включает проведение диффузионного насыщения поверхности изделия защитными элементами. Например, хромирование придает металлу способность противостоять действию многих кислот и щелочей.

Этот метод дорог и трудоёмок, поэтому используется преимущественно на критичных участках трубопроводов, подверженных большим нагрузкам.

2. Активная защита

Активные методы предусматривают целенаправленное воздействие на окружающую среду и сами трубопроводы с целью ограничения либо полного исключения условий, благоприятствующих возникновению коррозии.

Электрическая защита

Электрическая защита основывается на изменении электрического потенциала трубы относительно окружающей среды. Существуют две разновидности электрической защиты:

- **Катодная защита.** Метод предполагает подключение внешнего источника питания, формирующего электрический ток, заставляющий трубу функционировать как катод, замедляя таким образом процессы окисления. Подключение осуществляется через специальные электроды-заземлители, расположенные рядом с трубопроводом.

Данный метод находит широкое распространение в европейской части России, где наблюдаются высокие концентрации сероводорода и сульфатредуцирующих бактерий.

Катодная защита газопровода в Волгограде: Специалисты «Газпром газораспределение Волгоград» провели масштабные мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту 1436 установок катодной защиты, входящих в инфраструктуру газовых сетей региона. В рамках подготовки к осенне-зимнему периоду выполнены:

- Текущий ремонт 445 установок катодной защиты.
- Плановое обследование и техническое диагностирование 628,56 км стальных газопроводов.

- Поддержание работоспособности запорной арматуры и подземных коммуникаций.

Эти работы необходимы для обеспечения надежной эксплуатации газопроводов и предотвращения возможной коррозии, угрожающей безопасности и длительности эксплуатации газотранспортной системы.

- **Протекторная защита.** Применяют анодные протекторы, выполненные из материалов, имеющих более низкий электрохимический потенциал, чем сталь трубопровода.

При взаимодействии с грунтом аноды растворяются быстрее основного металла, беря на себя всю нагрузку коррозии.

Подход обладает существенным недостатком – ограниченным сроком службы протекторов, требующим регулярной замены.

Регулирование состава окружающей среды

Доказано, что концентрация некоторых газов и жидкостей в почве оказывает непосредственное влияние на скорость коррозии. Одним из действенных способов управления процессом является регулирование состава окружающих материалов:

- Добавление нейтрализаторов, поглотителей влаги и сорбентов позволяет уменьшить концентрацию опасных примесей в грунте.
- Искусственный дренаж способствует удалению избыточной влаги, замедляет гидратацию металла и препятствует формированию анаэробных условий, оптимальных для жизнедеятельности микроорганизмов.

Применяя этот подход на трассе газопровода Сахалин-Хабаровск-Владивосток, специалисты добились сокращения количества разрывов почти на треть.

Биозащита

Отдельным направлением активной защиты является биотехнология. Известно, что многие бактерии способны выделять ферменты, катализирующие реакцию коррозии. Противодействие этому процессу осуществляется двумя путями:

- Физическое удаление бактериального слоя с поверхности труб (например, струёй воды под давлением).
- Использованием антимикробных препаратов и дезинфектантов, подавляющих жизнедеятельность микроорганизмов.

Опыт применения биопрепаратов в Кировской области позволил достичь заметного уменьшения активности железистых бактерий, являющихся одними из главных виновников разрушения металла.

Совершенствование технологии защиты газопроводов

Поскольку традиционная защита зачастую оказывается недостаточно эффективной, постоянно разрабатываются новые технологии, позволяющие справиться с проблемами коррозии. Среди них выделяются:

- Нанотехнологии, обеспечивающие создание ультратонких слоёв, устойчивых к воздействию агрессивных сред.
- Композитные материалы, сочетающие лёгкость, гибкость и высокую прочность, подходящие для защиты труднодоступных участков.

- Автоматизированные системы диагностики и раннего выявления дефектов, помогающие выявить потенциальные очаги коррозии ещё до наступления серьёзных нарушений.

Экономические и экологические аспекты защиты газопроводов

Любые инвестиции в защиту газопроводов оправдываются экономически, поскольку предотвращённая авария означает отсутствие убытков, связанных с ремонтом, заменой оборудования и восстановительными работами. Однако выбор оптимального метода защиты требует тщательного анализа соотношения стоимости реализации проекта и ожидаемого эффекта.

Необходимо учитывать не только прямую экономическую выгоду, но и социальные и экологические последствия. Любая крупная авария на трубопроводе несет огромный ущерб природе и здоровью людей, живущих поблизости. Загрязнённые нефтью и газом почвы восстанавливаются десятилетиями, оказывая негативное воздействие на экосистемы.

Важно подчеркнуть, что грамотно организованная система защиты не только уменьшает финансовые издержки предприятий, но и укрепляет репутацию компании, укрепляя доверие потребителей и инвесторов.

Перспективы дальнейших исследований

Развитие технологий борьбы с коррозией требует постоянного внимания и изучения новых методов и инструментов. Перед исследователями стоят следующие задачи:

- Создание универсальной модели оценки степени опасности каждого конкретного участка трубопровода с учётом местных особенностей климата и геологии.
- Развитие автоматизированных систем непрерывного мониторинга и диагностики состояния трубопроводов, интегрированных с цифровыми платформами управления производством.
- Интеграция биоинженерных методов в общую стратегию защиты, учитывающих природные особенности местности и возможности адаптации флоры и фауны к техногенному воздействию.

Научно-технический прогресс открывает широкие возможности для усовершенствования методов защиты газопроводов. Российским специалистам предстоит продолжить начатую работу по изучению природы коррозии и выработке стратегических решений, обеспечивающих длительный ресурс эксплуатации трубопроводных систем.

Вопрос борьбы с коррозией магистральных газопроводов является актуальным и многоаспектным. Современные технологии предлагают целый арсенал средств и методов, позволяющих эффективно защищать трубопроводы от негативного воздействия агрессивных

сред. Важно помнить, что каждое техническое решение должно приниматься индивидуально, исходя из конкретной ситуации и региональных особенностей.

Продолжающаяся работа над новыми методами и инструментами позволит создать прочные и надежные транспортные системы, способные выдерживать любые внешние воздействия и обеспечивать стабильность поставки газа населению и экономике страны.

Библиографический список литературы:

1. Балдин В.В., Евдокимов Н.И. Современные методы защиты трубопроводов от коррозии. Учебное пособие. Омск: ОмГУПС, 2020.
2. Василевский А.А., Семёнов А.А. Природные факторы, влияющие на скорость коррозии стальных трубопроводов. Геохимия, 2021.
3. Володин Н.Н., Ильичев А.В. Современные зарубежные методы антикоррозионной защиты трубопроводов. Строительство и архитектура, 2022.
4. Голицына И.А., Капустян А.А. Особенности локализации коррозионных повреждений магистральных газопроводов. Проблемы нефтегазового дела, 2023.
5. Григорьев А.В., Малашкин С.В. Средства и методы диагностирования состояния газопроводов. Справочник инженера-технолога, 2024.
6. Гусев С.Н., Митрофанова Н.А. Исследование эффективности методов пассивной защиты трубопроводов. Инженерный вестник, 2025.
7. Данилин В.Н., Денисов В.В. Управление состоянием трубопроводов с применением автоматических систем мониторинга. Российский строительный рынок, 2026.
8. Егоров С.В., Казанцев Д.А. Биологический фактор в процессах коррозии трубопроводов. Вопросы биологии, 2027.
9. Жуков В.Н., Леонтьев А.В. Новые композитные материалы для защиты трубопроводов. Строительные материалы, 2028.
10. Захаров А.А., Лазарев А.А. Экологические последствия коррозионных повреждений трубопроводов. Охрана окружающей среды, 2029.
11. Волгоградские газовики начали подготовку газовых сетей к отопительному сезону. https://34gaz.ru/news/volgogradskie_gazoviki_nachali_podgotovku_gazovykh_setey_k_otopitelnomu_sezonu/

РАСЧЕТ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЗДАНИИ ТЕАТРА

Баканова Светлана Викторовна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: SvBakanova@mail.ru

Дадаева Екатерина Алексеевна

студентка группы 24Стбм

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: yekaterina.dadaeva20@gmail.com

CALCULATION OF SUPPLY SMOKE VENTILATION IN THE THEATRE BUILDING

Bakanova Svetlana Viktorovna

*candidate of technical sciences, associate professor of the department "Heat and Gas supply
and Ventilation"*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: SvBakanova@mail.ru

Dadaeva Ekaterina Alekseevna

student group 24St-6m

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: yekaterina.dadaeva20@gmail.com

Аннотации: рассматривается противодымная вентиляция в здании театра. Представлен расчет приточной противодымной вентиляции. Приводится краткое описание проектирования таких систем.

Ключевые слова: противодымная вентиляция, приточная вентиляция, общественные здания, расчет систем.

Abstract: the article discusses the smoke ventilation system in a theater building. It presents a calculation of the supply smoke ventilation system and provides a brief description of the design of such systems.

Key words: smoke ventilation, supply ventilation, public buildings, system calculation.

В проекте здания театра необходимо предусмотреть противодымную вентиляцию, соответствующую требованиям актуальных нормативных документов, поскольку безопасность зрителей и персонала в случае возникновения пожара является приоритетной задачей. Особое внимание уделяется защите путей эвакуации, к которым

относятся лифтовые шахты, используемые маломобильными группами населения. В данной статье представлен расчёт противодымной вентиляции, обеспечивающей подпор воздуха в лифтовой шахте четырёхэтажного общественного здания.

Цель расчёта - определение основных параметров системы: требуемого расхода воздуха, давления в шахте на разных этажах, производительности и напора вентилятора.

Исходными данными являются климатические характеристики холодного периода года, геометрические параметры здания, а также теплофизические свойства воздуха.

Приточная противодымная вентиляция проектируется для лифтовой шахты общественных зданий с подпором воздуха. Наружный воздух подается только в шахту.

Результаты расчёта позволят корректно подобрать оборудование и обеспечить эффективную работу системы в аварийной ситуации, предотвращая распространение дыма в защищаемые объёмы.

Исходные данные для расчета представлены ниже.

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период года $-31\text{ }^{\circ}\text{C}$, скорость – 4 м/с. Здание общественное, четырехэтажное, лестничная клетка без естественного проветривания. Температура внутреннего воздуха до начала пожара $t_{в} = 16\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Высота этажа $h_{\text{эт}} = 4,2\text{ м}$. Уровень расположения воздухозаборного отверстия системы подпора в шахту лифта $h_{\text{вз}} = 12,0\text{ м}$.

Периметр дверей шахты лифта $\Pi = 2(1 + 2) = 6\text{ м}$. Удельная характеристика сопротивления газо-проницанию закрытых дверей шахты лифта $S_{\text{уд}} = 7000\text{ м}^3/\text{кг}$.

Приступаем к расчету.

Плотность наружного воздуха ρ_n и воздуха в здании $\rho_{\text{в}}$ определяют соответственно по формулам (1) и (2), $\text{кг}/\text{м}^3$,

$$\rho_n = \frac{353}{T_n} = \frac{353}{t_n + 273} \quad (1)$$

$$\rho_{\text{в}} = \frac{353}{T_{\text{в}}} = \frac{353}{t_{\text{в}} + 273} \quad (2)$$

где T_n, t_n -температура наружного воздуха соответственно в К и $^{\circ}\text{C}$; при расчете систем с естественным побуждением тяги принимают по таблице 4.1 [1]

$T_{\text{в}}, t_{\text{в}}$ -температура внутреннего воздуха, К.

$$\rho_n = \frac{353}{T_n} = \frac{353}{-31 + 273} = 1,45\text{ кг}/\text{м}^3$$

$$\rho_{\text{в}} = \frac{353}{T_{\text{в}}} = \frac{353}{16 + 273} = 1,22\text{ кг}/\text{м}^3$$

Температуру T_n , К , и плотность ρ_n , $\text{кг}/\text{м}^3$, приточного воздуха определяют по

формулам (3) и (4):

$$T_n = \frac{T_n + T_6}{2} \quad (3)$$

$$\rho_n = \frac{353}{T_n}, \quad (4)$$

Где T_n —температура приточного воздуха, К.

$$T_n = \frac{273 + 289}{2} = 267K$$

$$\rho_n = \frac{353}{242} = 1,32 \text{ кг/м}^3,$$

Наружное давление на наветренном P_{nni} и заветренном P_{nzi} фасадах здания определяем соответственно по формулам (5) и (6).

Где ρ_n -плотность наружного воздуха, кг/м³;

V_6 -скорость ветра, м/с;

$$P_{nni} = 0,4 \rho_n V_{62} - g_{hi}(\rho_n - \rho_n) \quad (5)$$

$$P_{nzi} = 0,3 \rho_n V_{62} - g_{hi}(\rho_n - \rho_n) \quad (6)$$

$$\rho_n = \frac{P_{nni} + P_{nzi}}{2} \quad (7)$$

$$P_B = \frac{P_{nni} + P_{nzi}}{2}, \quad (8)$$

где ρ_n -плотность приточного воздуха, кг/м³

ρ_n - плотность наружного воздуха, кг/м³

V_6 -скорость ветра, м/с;

Наружное давление на уровне воздухозаборного отверстия определяют по формуле, Па,

$$P_{нз.6} = -0,6 \frac{\rho_n V_6}{2} - g_{h.3}(\rho_n - \rho_B), \quad (9)$$

$$P_{нз.6} = -0,6 \frac{1,44 \cdot 4,9}{2} - 9,81 \cdot 12,0(1,4 - 1,22) = -36,27 \text{ Па}$$

Давление в шахте лифта определяется по формуле, Па,

$$P_{шл} = P_6 + \Delta P_{тр}, \quad (10)$$

где P_6 –давление в помещении на 1-ом этаже, Па

$\Delta P_{тр}$ – требуемый перепад давления для предотвращения задымления, согласно нормам [2]

$$P_{шл} = 1,73 + 32,1 = 33,83 \text{ Па}$$

Результаты расчетов заносим в таблицу 1.

Таблица 1

Результат расчета

№ этажа	$P_{nn}, \text{Па}$	$P_{nz}, \text{Па}$	$P_e, \text{Па}$	$P_{шл}, \text{Па}$
1	13,83	-10,37	1,73	33,83
2	9,12	-15,08	-2,98	33,83
3	4,41	-19,73	-7,69	33,83
Забор воздуха $P_{нзв}, \text{Па}$	-	-36,27	-	-

Массовый расход воздуха, уходящего через щель между кабиной и шахтой лифта на 1-м этаже, $G_{шл1}$ определяют по формуле:

$$G_{шл1} = \mu \cdot b \cdot \pi \cdot [2 \cdot \rho_n \cdot (P_{шл} - P_{nn}) \cdot 2], \quad (11)$$

где μ - коэффициент расхода проема дымоудаления; для проемов прямоугольного или квадратного сечения принимают равным 0,64, для щелей и проемов круглого сечения - 0,8 [3];

b - ширина i -го проема, м.

$$G_{шл1} = 0,64 \cdot 0,03 \cdot 3,14 \cdot [2 \cdot 1,32 \cdot (33,83 - 13,82) \cdot 2] = 0,84 \text{ кг/с},$$

Характеристику сопротивления газопроницанию закрытых дверей $S_{дв}$ определяют по формуле:

$$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(a \cdot b)^2} 1/(\text{кг} \cdot \text{м}), \quad (12)$$

где $S_{уд}$ — удельная характеристика сопротивления газопроницанию, $\text{м}^3/\text{кг}$ [4]

a, b размеры двери (м)

$$S_{дв} = \frac{7000}{(1 \cdot 2)^2} = 1750 1/(\text{кг} \cdot \text{м}).$$

Массовый расход воздуха, фильтрующегося через щели закрытых дверей шахты лифта на 1-ом, 2-м и 3-м этажах, $G_{шл1}$, $G_{шл2}$ и $G_{шл3}$ определяют по формуле:

$$G_{шл1} = \mu \cdot b \cdot \pi \cdot \sqrt{2 \cdot \rho_n \cdot (P_{шл} - P_{nn})} \quad (13)$$

$$G_{шл2,3} = \left(\frac{P_{шл} + P_e}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (14)$$

$$G_{шл1} = 0,64 \cdot 0,03 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{2 \cdot 1,32 \cdot (33,83 - 13,83)} = 0,84 \text{ кг/с}$$

$$G_{шл2} = \left(\frac{33,83 + 2,98}{1750} \right)^{\frac{1}{2}} = 0,14 \text{ кг/с}$$

$$G_{шл3} = \left(\frac{33,83 + 7,69}{1750} \right)^{\frac{1}{2}} = 0,15 \text{ кг/с}$$

Массовый расход воздуха, который необходимо подавать в шахту лифта для создания в ней подпора воздуха при пожаре, определяют по формуле:

$$G_{шл} = G_{шл1} + G_{шл2} + G_{шл3}, \quad (15)$$

$$\square_{шл} = 0,84 + 0,14 + 0,15 = 1,13 \text{ кг/с}$$

Расход воздуха, который необходимо подавать в объем шахты лифта для создания в ней подпора при пожаре, $\square_{шл}$ определяют по формуле:

$$\square_{шл} = 3600 \cdot \frac{\square_{шл}}{\square_n}, \quad (16)$$

$$\square_{шл} = 3600 \cdot \frac{1,13}{1,44} = 2825 \text{ кг/с}$$

Давление, которое должен обеспечивать вентилятор подачи воздуха в шахту лифта, $P_{вент}$ определяют по формуле:

$$P_{вент} = P_{шл} + P_{нзв} + \Delta P_{сети}, \quad (17)$$

$$P_{вент} = 33,83 + 36,27 + \Delta P_{сети} = 70,10 \text{ Па} + \Delta P_{сети}$$

Потери давления в сети обвязки вентилятора от воздухозаборного отверстия до объема шахты лифта $\Delta P_{сети}$, Па, зависят от конфигурации сети и конкретного проектного решения.

Результаты расчетов, представленные в статье, будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Библиографический список литературы:

1. ГОСТ 30494-11 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».
2. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» М.Госстрой, 2020.
3. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».
4. ГОСТ 12.3.018-79 ССБТ «Системы вентиляции. Методы аэродинамических испытаний».

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫБРОСОВ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВОЗДУХООЧИСТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ АО ФАНЕРНЫЙ ЗАВОД
«ВЛАСТЬ ТРУДА», Г. НИЖНИЙ ЛОМОВ**

Белякова Александра Сергеевна

студент группы 22ТБ

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: shchepetovav@mail.ru

Щепетова Вера Анатольевна

кандидат технических наук, доцент кафедры Инженерной экологии

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: shchepetovav@mail.ru

**STUDY OF EMISSIONS AND ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF AIR
CLEANING MEASURES USING THE EXAMPLE OF JSC PLYWOOD MILL "VLAST
TRUDA", NIZHNY LOMOV**

Belyakova Alexandra Sergeevna

student of group 22TB

FGBOU VO "Penza state University of architecture and construction"

e-mail: shchepetovav@mail.ru

Shchepetova Vera Anatolievna

Ph. D., associate Professor of the Department of environmental engineering

FGBOU VO "Penza state University of architecture and construction"

e-mail: shchepetovav@mail.ru

Аннотация: в статье рассмотрена значимость вопроса охраны атмосферного воздуха от загрязнения веществами, выделяющимися в результате хозяйственной деятельности. Исследовано предприятие по производству фанеры, коротко проанализирован технологический процесс данного предприятия, выявлены загрязняющие вещества, образующие в результате производственного процесса, дана им краткая характеристика. Проанализировано имеющееся воздухоочистное оборудование, рассмотрены преимущества и недостатки в применении. Сделан вывод об эффективности работы.

Ключевые слова: фанерный завод, технологический цикл, загрязняющие вещества, атмосферный воздух, воздухоочистное оборудование.

Abstract: this article examines the importance of protecting atmospheric air from pollution emitted by industrial activities. A plywood manufacturing facility is examined, a brief analysis of

its technological process is provided, and the pollutants generated during the production process are identified and briefly described. Existing air purification equipment is analyzed, and the advantages and disadvantages of its use are discussed. A conclusion is reached regarding its effectiveness.

Key words: *plywood mill, technological cycle, pollutants, atmospheric air, air purification equipment.*

Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий является одной из основных экологических проблем на сегодняшний момент. Не исключением является и деревообрабатывающая промышленность. В состав выбросов могут входить разнообразные вещества, влияние которых будет негативно сказываться на здоровье человека и окружающую среду. Именно поэтому постоянный контроль, разработка воздухоохраных мероприятий, направленных на снижение уровня выбросов являются важнейшими задачами экологической политики предприятий.

В качестве примера осуществления экологического контроля мы рассмотрели АО Фанерный завод «Власть труда». Исследуемое предприятие расположено в городе Нижний Ломов Пензенской области и специализируется на производстве фанеры и древесностружечных плит. Целью нашего исследования является анализ технологического процесса, идентификация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и оценка эффективности установленных очистительных устройств.

Технологический цикл фанерного производства включает несколько последовательных этапов, каждый из которых сопровождается определёнными рисками образования загрязняющих веществ. Рассмотрим более подробно стадии производственного процесса на примере АО Фанерный завод «Власть Труда»:

1. Подготовка сырьевых материалов. Первоначально осуществляется распиливание бревен на заготовки и подготовка пиломатериалов. Этот этап характеризуется образованием значительных объёмов древесной стружки и щепы, которые могут представлять собой источник вторичного материала либо использоваться в качестве топлива. Источники загрязнения атмосферного воздуха на данном предприятии могут иметь как организованный, так и неорганизованный характер. К наиболее часто образующимся загрязняющим веществам можно отнести: древесная пыль, мелкие частицы древесины. Данные вещества могут как улавливаться воздухоочистным оборудованием, так и попадать в атмосферный воздух рабочей зоны.

2. Второй этап - производство шпона. Данный процесс заключается в строгании заготовленных листов древесины специальными ножами с целью получения тонких

листовых слоёв толщиной менее миллиметра. После формирования шпон проходит процедуру подсушки и сортировки. Здесь образуются загрязняющие вещества механической обработки. В основном они представлены в виде мелкодисперсной пыли, древесных остатков, органические пары смолы и лигнина и др.

3. Склейка шпонового листа. Следующим этапом является склейка отдельных слоев шпона в готовый продукт. Это выполняется с использованием специальных клеевых составов на основе синтетических смол, содержащих вредные компоненты (например, формальдегид, фенол). Клеи наносятся на поверхность шпона и проходят тепловую обработку для фиксации. В результате данного процесса образуются следующие вещества: формальдегид, фенол, растворители (метанол, толуол).

4. Термообработка (прессование). Полученный многослойный пакет помещают в специальные пресс-камеры, где проводится нагрев и давление для придания необходимой прочности изделию. В процессе нагрева выделяются испарения клея и сопутствующие продукты пиролиза. Выделяемые вещества: летучие органические соединения (фенол, формальдегид, метанол, ацетальдегид), твердые частицы.

5. Шлифовка и финишная обработка. Завершающая стадия включает механическое удаление дефектов поверхности готового изделия путем шлифовки, полирования и нанесения защитного покрытия. Эти операции приводят к образованию пыли различных видов, а также частиц лака и краски.

Ниже представлена таблица 1, отражающая главные виды загрязняющих веществ, выделяемые в результате деятельности основных этапов производства, с указанием их классов опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76.

Таблица 1

Характеристика загрязняющих веществ и класс опасности

№	Загрязняющее вещество	Примечания	Класс опасности
1	Формальдегид	Канцероген	II
2	Фенол	Высокотоксичен	II
3	Метанол	Нервно-сосудистый яд	III
4	Толуол	Раздражающее вещество	III
5	Ацетальдегид	Аллерген	III
6	Углерод оксид (CO)	Угарный газ	IV
7	Оксиды азота (NO _x)	Воздействие на дыхательную систему	IV
8	Смолы, содержащаяся в древесине	Органические аэрозоли	III
9	Древесная пыль	Опасна для органов дыхания	III

Система очистки воздуха на подобных предприятиях играет важнейшую роль в снижении концентрации вредных соединений в атмосфере и обеспечении безопасности рабочих мест. Для этого на АО Фанерный завод «Власть труда» разработан комплекс мероприятий по очистке атмосферного воздуха в состав которого входит различное воздухоочистное оборудование. Современные очистительные устройства включают разнообразные механизмы, обеспечивающие эффективное удаление как крупных частиц, так и газообразных соединений. Рассмотрим подробно используемые типы оборудования и их принципы работы применительно к условиям АО Фанерный завод «Власть Труда».

Типы воздухоочистных сооружений.

1. Циклоны

- Принцип действия основан на центрифугальном движении воздушных масс, позволяющем отделять крупные механические примеси (стружку, опилки, крупную пыль).
- Преимущества: простота конструкции, низкая стоимость обслуживания, высокая степень отделения крупных частиц.
- Недостатки: неэффективны против мелкодисперсных частиц и газов.

2. Рукавные фильтры

- Применяются для удаления дисперсной пыли и субмикронных частиц. Работа основана на прохождении потока воздуха сквозь пористую ткань фильтра, задерживающую загрязнения.
- Преимущества: высокий коэффициент очистки, устойчивость к воздействию агрессивных сред, длительная эксплуатация.
- Недостатки: зависимость эффективности от температуры и влажности воздуха, потребность в регулярной замене рукавов.

3. Электростатические осадители (электрофильтры)

- Используют принцип электрического поля для осаждения мельчайших частиц пыли и газа на электродах. Применимы для устранения твердых частиц размером менее микрона.
- Преимущества: высокая эффективность очистки, длительный срок службы.
- Недостатки: значительные энергозатраты, сложность обслуживания.

Мы проанализировали суммарные показатели выбросов загрязняющих веществ. Результаты анализа позволили сделать вывод о положительной динамике благодаря внедрению современных технологий очистки. Однако на предприятии наблюдается незначительное превышение норм по некоторым веществам второго и третьего классов опасности, что связано с необходимостью модернизации существующих фильтровальных установок и усиленного контроля качества исходного сырья. Поэтому мероприятия по

снижению выбросов требуют дальнейшего совершенствования и внедрения передовых решений в сфере экологии и охраны здоровья работников и жителей близлежащих территорий.

Таким образом, производственные процессы исследуемого предприятия характеризуются разнообразием образующихся загрязняющих веществ и требуют особого внимания к вопросам защиты окружающей среды и обеспечению безопасной эксплуатации очистительного оборудования. Оптимизация технологических процессов и модернизация существующих систем очистки позволят значительно сократить уровень воздействий на воздушную среду и обеспечить устойчивое развитие предприятия. В следующих публикациях мы будем давать эколого-экономическую оценку предлагаемого воздухоочистного оборудования.

Библиографический список литературы:

1. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
2. Иванов Ю.А., Петрова Е.В. «Экология промышленного производства: учебное пособие». Москва: Издательство МГУ, 2020.
3. Куликова Г.Н., Фролова Л.С. «Охрана окружающей среды и рациональное использование ресурсов». СПб.: Политехника, 2021.
4. Голубкин А.И., Дмитриев А.М. «Оценка и управление качеством атмосферного воздуха». Пенза: Приволжский Дом Знаний, 2022.
5. Романовская Н.Б., Сергеева А.К. «Мониторинг и защита атмосферного воздуха на предприятиях лесной и целлюлозно-бумажной промышленности». Архангельск: Северный государственный университет, 2023.
6. Щепетова В.А. Оценка воздействия на атмосферный воздух и разработка природоохранных мероприятий при строительстве склада готовой продукции // Экология урбанизированных территорий. 2024. № 4. С. 89-94.

АНАЛИЗ ТЕМПОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Белякова Елена Александровна
кандидат технических наук, доцент кафедры «Кадастр недвижимости и право»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: var_lena@mail.ru

Дубовкин Константин Олегович
заместитель директора – главный технолог филиала ППК «Роскадастр» по
Пензенской области
e-mail: fgu580912@u58.rosreestr.ru

Батлук Анна Александровна
студент направления подготовки «Землеустройство и кадастры»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: anechkabatluk@yandex.ru

ANALYSIS OF THE RATE OF CONSTRUCTION OF CERTAIN TYPES OF CAPITAL CONSTRUCTION PROJECTS IN THE PENZA REGION

Belyakova Elena Aleksandrovna
candidate of Sciences, Associate Professor of the department «Real estate cadastre and
right»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: var_lena@mail.ru

Dubovkin Konstantin Olegovich
deputy Director – Chief Technologist of the Roskadastr PPC branch in the Penza Region
e-mail: fgu580912@u58.rosreestr.ru

Batluk Anna Aleksandrovna
student of the training program «Land management and cadastres»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: anechkabatluk@yandex.ru

Аннотация: в статье проводится анализ темпов строительства некоторых видов объектов капитального строительства: индивидуальных жилых домов, садовых домов, гаражей, объектов вспомогательного использования и линейных сооружений. Выявлено, что значительное количество ОКС строится без разрешительной документации, а соответственно без применения норм и градостроительных регламентов, что идет в разрез с требованиями ч. 17 ст. 51 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Ключевые слова: объекты капитального строительства, Градостроительный кодекс Российской Федерации, постановка на государственный кадастровый учет.

Abstract: *this article analyzes the construction rates of certain types of capital construction projects: individual residential buildings, garden houses, garages, auxiliary facilities, and linear structures. It reveals that a significant number of capital construction projects are being built without permits and, consequently, without the application of urban development standards and regulations, which violates the requirements of Part 17 of Article 51 of the Urban Development Code of the Russian Federation.*

Key words: *capital construction projects, Urban Development Code of the Russian Federation, state cadastral registration.*

Строительная отрасль является динамично развивающейся отраслью, регулирование которой требует постоянных изменений и нормативной документации. В ходе промышленного развития в нашей стране со времен советской истории было сформировано большое количество нормативных документов, регулирующих строительную сферу, которые в настоящее время объединены в ряд нормативных актов строительной отрасли. Все они используются надзорными органами, проектными организациями, инвесторами, застройщиками и другими заинтересованными сторонами, так или иначе связанными со строительной деятельностью [5]. Регулирование строительной деятельности осуществляется с помощью ряда нормативных и ненормативных актов, публикация которых входит в компетенцию как государственных, так и негосударственных структур. Правовое регулирование строительной деятельности зависит от объема строительства, типа возводимого объекта. Кроме того, правовое регулирование следует различать в зависимости от этапов строительной деятельности:

1. Подготовка строительства (прединвестиционная стадия);
2. Строительство (инвестиционная стадия);
3. Реализация строительной продукции – сдача готового объекта строительства в эксплуатацию (стадия реализации).

На каждом из перечисленных этапов строительная деятельность регулируется своим комплексом нормативных актов, которые имеют определенную специфику.

В соответствии с ч. 2 ст. 37 ГрК РФ в каждой территориальной зоне устанавливаются виды разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства (ОКС), при этом соответствие вида разрешенного использования земельного участка и ОКС, расположенного на нем, необходимо для постановки на кадастровый учет ОКС. Установление основных видов разрешенного использования земельных участков и ОКС является обязательным применительно к каждой

территориальной зоне, в отношении которой устанавливается градостроительный регламент.

Бесконтрольное строительство объектов капитального строительства в рамках игнорирования требований ч. 17 ст. 51 Градостроительного кодекса Российской Федерации (ГрК) приводит к несоблюдению требований градостроительных регламентов, несоблюдения строительных норм, что в дальнейшем влечет к судебным разбирательствам и появления бесхозных объектов недвижимости. При анализе ОКС, постановка на кадастровый учет которых осуществлен с 2022 до 2024 годы, выявлено, что 96% ОКС строится без разрешительной документации, а соответственно без применения норм и градостроительных регламентов.

Вместе с тем, в ЕГРН содержатся сведения о 707 225 земельных участках (ЗУ), в том числе с категорией земель «земли населенных пунктов» – 554 901 единица. В разрезе видов разрешенного использования выявлено 108 607 ЗУ, предназначенных под индивидуальную жилую застройку, 4 781 ЗУ – под МКД и 1 235 ЗУ – с видом разрешенного использования «блокированная жилая застройка». Следует отметить, что жилищный фонд Пензенской области включает 280,5 тыс. индивидуальных, 25,9 тыс. многоквартирных и 3,1 тыс. блокированных жилых домов.

Таблица 1

Доля объектов капитального строительства, строительство которых осуществлено без разрешения на строительство в Пензенской области

Год постановки на учет ОКС	Всего ОКС	На основании разрешения на ввод	В соответствии с ч.17 ст. 51 ГрК РФ	Процент бесконтрольного строительства
На 01.10.2024	7 293	262	7 031	96,41%
2023	10 510	353	10 157	96,64%
2022	9 065	521	8 544	94,25%

При этом можно выделить несколько групп ОКС, строительство которых осуществляется без получения разрешительной документации. К ним относятся объекты индивидуального жилищного строительства, садовые дома, гаражи, объекты вспомогательного использования и линейные сооружения. Анализ информации, приведенной в таблице 2 показал, что гаражная амнистия дала толчок в оформлении гаражей в 2022 и 2023 годах, однако с каждым годом количество таких объектов будет снижаться. Строительство объектов вспомогательного использования так же снижается,

но это связано с тем, что с каждым годом вводятся новые ограничения и требования, предъявляемые к данным объектам. Количество постановок на учет индивидуальных жилых домов в большей степени связано с активностью органов местного самоуправления, осуществляющих мероприятия по выявлению правообладателей ОКС, а также по понуждению собственников неоформленных объектов недвижимости к обращению в орган регистрации прав.

Таблица 2

Объекты капитального строительства, строительство которых осуществлено в соответствии с ч.17 ст. 51 ГрК РФ

Год постановки на учет ОКС	Всего ОКС	ИЖС и блокированный дом	Садовый дом	Гараж	Объект вспомогательного использования	Линейное сооружение без разрешения на ввод в эксплуатацию
На 01.10.2024	7 293	3 437	31	987	507	2 069
2023	10 510	4 441	77	1 568	859	3 212
2022	9 065	4 375	79	1 692	817	1 581

Таблица 3

Доля оформления объектов блокированной застройки по отношению к объектам индивидуального жилищного строительства

Год постановки на учет ОКС	Всего объектов ИЖС и блокированных домов	ИЖС	Блокированные дома	Доля объектов блокированной застройки по отношению к объектам индивидуального жилищного строительства, %
На 01.10.2024	3 437	3 394	43	1,3
2023	4 441	4 339	102	2,3
2022	4 375	4 046	329	8,0

Кроме того, на данный момент в около 40% жилых домов не отвечают требованиям к отнесению данных ОКС к «жилому дому», данные объекты являются объектами блокированной застройки, однако сложность и дороговизна оформления данных объектов, как объектов блокированной застройки приводит к тому, что собственники не оформляют их должным образом. В связи с этим доля объектов блокированной застройки составляет только 1-2% от общего количества жилых домов. Для приведения в соответствие фактического вида объектов необходимо внесение изменений в действующее законодательство.

Так же на земельных участках, предназначенных под индивидуальное жилищное строительство, личное подсобное хозяйство, под блокированную застройку, под размещение гаражей для собственных нужд, строительство и реконструкция гаражей и хозяйственных построек должно осуществляться на основании проектной документации, что не соблюдается, т.е. оформление данного типа объектов идет без подготовки проектной документации.

Библиографический список литературы:

1. Градостроительный Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: федеральный закон от 22.12.2004 г. № 190-ФЗ – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения 02.02.2026).
2. Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 10.11.2020 №П/0412 «Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков». [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения 02.02.2026).
3. Портал пространственных данных Национальная система пространственных данных [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nspd.gov.ru/> (дата обращения: 02.02.2026).
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – URL: <https://www.gks.ru/> (дата обращения 02.02.2026).
5. Федеральный закон от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата обращения 02.02.2026).

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПОЛУЗАКРЫТЫМ МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА «СВЕРХУ-ВНИЗ»

Глазкова Светлана Юрьевна

*старший преподаватель кафедры «Экономика, организация и управление
производством»*

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: ra08svetiks@mail.ru

Тюсенко Мария Романовна

студент

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: mariatusenko@gmail.com

FEATURES OF THE SEMI-CLOSED METHOD OF UNDERGROUND CONSTRUCTION «TOP-DOWN»

Glazkova Svetlana Yurievna

senior Lecturer of «Economics, organization and management of production»

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ra08svetiks@mail.ru

Tyusenko Maria Romanovna

student

FGBOU VO «Penza State University of Architecture and Construction»

e-mail: mariatusenko@gmail.com

Аннотация: технология подземного строительства, которая позволяет вести работы по возведению подземной и наземной частей здания одновременно. Статья рассматривает условия применения, технологические этапы и экономическую целесообразность метода.

Ключевые слова: top-down, «сверху вниз», технология строительства, метод, подземная часть, разработка грунта.

Abstract: an underground construction technology that allows for the simultaneous construction of both the underground and above-ground parts of a building. The article discusses the conditions of application, technological stages, and economic feasibility of the method.

Key words: top-down, «from top to bottom», construction technology, method, underground part, soil development.

Классическим и наиболее распространенным способом разработки котлована под строящийся объект является открытый метод. Несмотря на свою технологическую простоту, его применение может быть невозможно или неэффективно в ряде условий: при недостаточной площади строительной площадки (что типично для стесненных городских условий), сложном геологическом строении участка, возведении заглубленных подземных сооружений и в других случаях. Эффективной альтернативой в таких ситуациях выступает технология «TOP-DOWN».

Технология TOP-DOWN («сверху-вниз») представляет собой яркий пример инновационного ответа строительной индустрии на вызовы современной урбанизации. Ее суть заключается в одновременном возведении подземных и надземных конструкций, начиная с верха и опускаясь вниз по мере разработки котлована, что позволяет значительно сокращать сроки строительства и производить СМР в стесненных городских условиях. Технологию нисходящего строительства используют при:

- наличие трех и более подземных этажей;
- разработке котлованов геометрически сложной формы;
- трудности организации распорной системы ограждения котлована или подкосов;
- сложности или невозможности анкерного крепления ограждения котлована из-за геологических и гидрогеологических условий участка строительства, а также при наличии юридических ограничений со стороны собственников прилегающих участков;
- необходимости уменьшения деформации грунтов из-за нахождения зданий или сооружений в зоне влияния строительства (исключение или сведение к минимуму затрат на усиление конструкций зданий окружающей застройки);
- недостаточной площади участка для размещения строительной площадки (возможен вынос временной строительной площадки на плиту перекрытия нулевого уровня);
- расположении проектируемого объекта на территории путей сообщения, что предполагает необходимость восстановления движения транспорта в кратчайшие сроки;
- геологических и гидрогеологических условиях, делающих невозможным применение открытых способов строительства;
- высотных зданиях с глубокими подвалами;
- строительстве станций метро и тоннелей;
- устройстве многоуровневых паркингов;
- коммерческой и многофункциональной застройке [1].

Сущность метода «сверху-вниз»

Метод строительства «сверху-вниз» (Top-Down) – это технология, при которой возведение подземной и надземной частей здания ведется параллельно. В отличие от

традиционных методов строительства, где все подземные сооружения (фундамент, подвальные этажи) должны быть полностью завершены до начала работ над нулевой отметкой, данный метод позволяет реализовывать эти процессы одновременно. Ключевым отличием и преимуществом метода является синхронное сооружение конструкций выше и ниже уровня земли, что приводит к значительному сокращению общих сроков строительства и минимизации техногенного воздействия на окружающую застройку и инфраструктуру.

Метод «TOP-DOWN» осуществляется в несколько тщательно продуманных для обеспечения безопасности и эффективности этапов:

1. Подготовка площадки и устройство ограждения котлована: начальным этапом является монтаж по периметру будущего котлована ограждающей конструкции, чаще всего в виде «стены в грунте» из железобетона. Эти стены служат для укрепления окружающего грунта и защиты соседних зданий от последствий земляных работ. Эта стена служит для удержания грунтовых масс, предотвращения обрушения откосов и защиты фундаментов близлежащих зданий от деформаций в процессе последующих земляных работ.

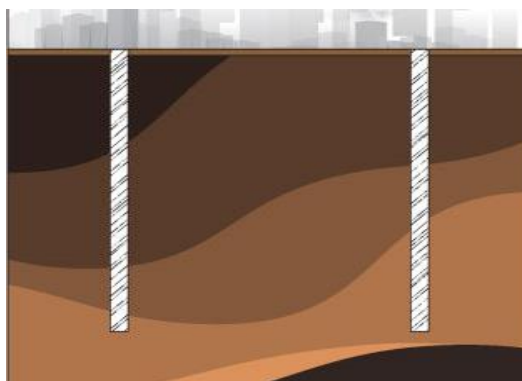


Рис. 1. Установка подпорной стены

2. Формирование опорной системы: для поддержки конструкции устанавливаются несущие колонны или сваи. Они заглубляются до проектной отметки, достигая несущего слоя грунта, и служат основой для опирания как будущих подземных перекрытий, так и конструкций надземной части. Эти элементы устанавливаются заранее, так как доступ к их местоположению после начала основных работ будет ограничен.

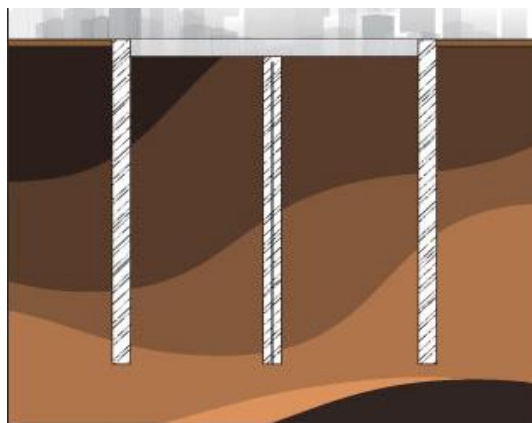


Рис. 2. Вскрытие поверхности грунта и формирование опорной системы

3. Бетонирование плиты перекрытия на нулевой отметке: на смонтированные колонны или сваи укладывается и бетонируется плита перекрытия первого (технического) подземного или наземного этажа. В данной плите предусматриваются технологические проемы (лидерные скважины), необходимые для спуска техники и последующей выемки грунта из-под нее.

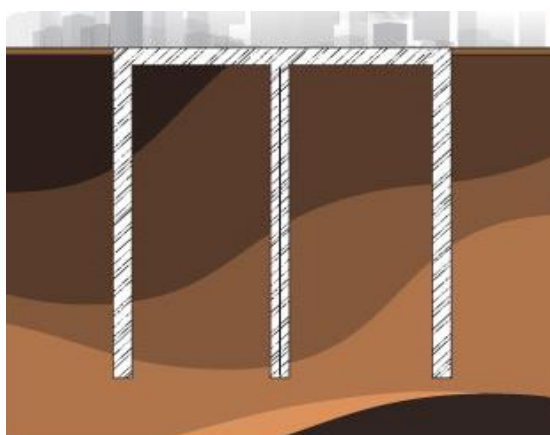


Рис. 3. Формирование плиты перекрытия нулевого уровня

4. Земляные работы по выемке грунта подземного яруса: через технологические проемы под возведенную плиту опускается компактная землеройная техника (малогабаритные экскаваторы), которая начинает выемку грунта на следующем подземном уровне. По мере углубления обеспечивается временное крепление стенок котлована.

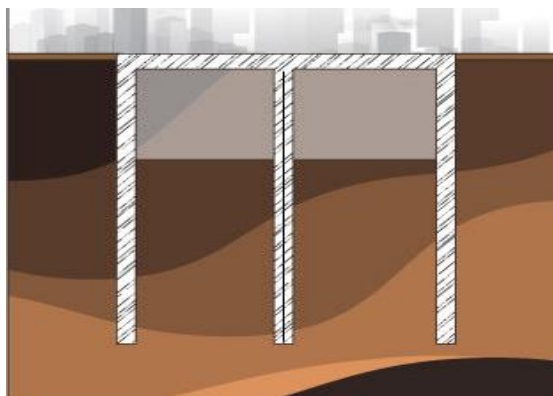


Рис. 4. Выемка грунта (-1) яруса

5. Параллельное возведение надземных этажей: сразу после набора бетоном плиты перекрытия достаточной прочности на ней начинается строительство надземной части здания. Такое одновременное возведение надземной и подземной частей является отличительной особенностью строительства «сверху вниз» и одним из его ключевых преимуществ.

6. Циклическое устройство подземных перекрытий и дальнейшая разработка: при достижении отметки очередного подземного этажа монтируется следующее постоянное перекрытие, которое одновременно служит распоркой для ограждающих стен. Цикл «выемка грунта – устройство перекрытия» повторяется до достижения проектной отметки дна котлована. Последней укладывается фундаментная плита.

7. Подготовка грунтового основания: на каждом этапе перед бетонированием перекрытий выполняется тщательная подготовка грунтового основания (уплотнение, устройство щебеночной или песчаной подготовки, подбетонка).

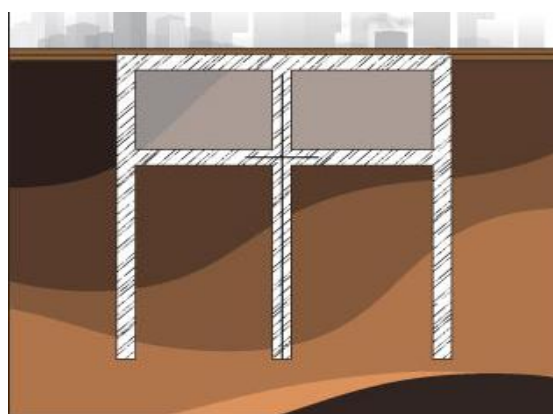


Рис. 5. Формирование перекрытия (-1) яруса

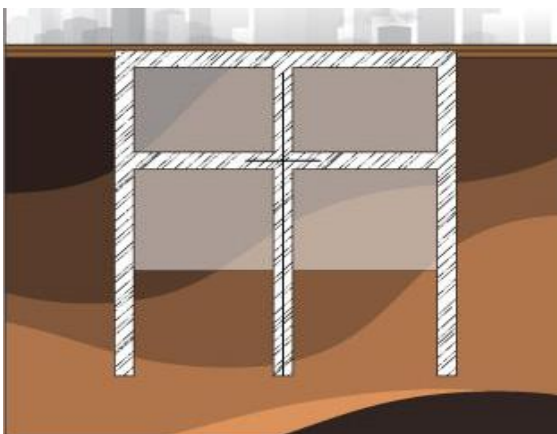


Рис. 6. Выемка грунта (-2) яруса

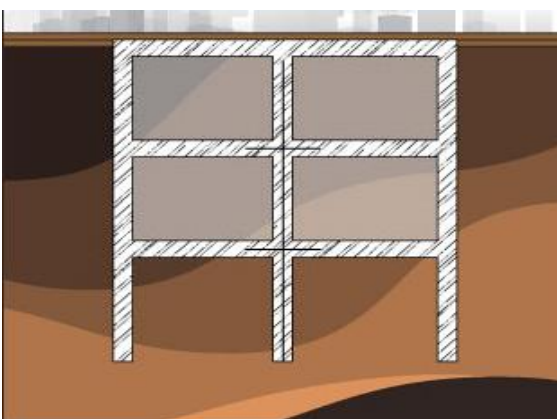


Рис. 7. Повторение пунктов 4-7 до достижения заданного количества подземных этажей

8. Завершение земляных работ и отделка: после окончания земляных работ и устройства всех подземных конструкций выполняется обратная засыпка пазух, монтаж инженерных систем, гидроизоляция и отделка подземных помещений.

Особенности проектирования и строительства подземной части

Метод TOP-DOWN предъявляет высокие требования к проектированию нулевого цикла и отличается повышенной сложностью. Для его реализации необходима слаженная работа профильных специалистов, безупречная координация всех разделов проекта (архитектурного, конструктивного, инженерного) и строгий учет дополнительных технологических условий:

- Учет изменений напряженно-деформированного состояния несущих конструкций и грунтовых оснований при возведении здания.
- Мониторинг на стадиях строительства и эксплуатации, а также оперативная корректировка принятых проектных решений при выявлении отклонений от проектных значений.

- Тщательная увязка конструктивной, расчетной и организационно-строительной частей в рамках проекта производства работ. В том числе разработка проектов общей и специальной технологии строительства.

- Разработка особых требования к регламентам производства строительно-монтажных работ.

- Выбор подрядной строительной организации с опытом строительства нулевого цикла данным методом [1, 2].

Преимущества и недостатки строительства подземной части по технологии «TOP-DOWN»

Технология TOP-DOWN обладает рядом достоинств и недостатков, учет которых обязателен при оценке целесообразности её применения в конкретных условиях.

Преимущества:

1. Возможность одновременно вести работы по возведению подземной и наземной частей здания, что сокращает сроки строительства на 15-20%.

2. Незначительные деформации окружающего грунтового массива, минимальное влияние строительства на окружающую застройку по сравнению с другими методами разработки котлованов.

3. Уменьшение объёмов земляных работ за счёт отсутствия откосов котлована.

4. Возможность проведения СМР в стесненных условиях. Уменьшение необходимой площади для производства работ нулевого цикла достигается за счет компактности котлована в плане и возможности размещения строительной техники на плите перекрытия нулевого уровня.

5. Минимальное время вскрытия поверхности. После набора бетоном необходимой прочности плита перекрытия нулевого уровня может эксплуатироваться для размещения строительной техники, для возведения наземной части здания, для движения транспортных средств и т.д.

6. Временная распорная система не требуется. Ее роль выполняют плиты перекрытий. Они обеспечивают жесткую распорную систему для ограждения котлована и уменьшают перемещения грунта за пределами котлована.

7. Устройство свай может производиться с нулевой отметки.

8. Возможность выполнения плит перекрытия любой сложной формы.

9. Применение перекрытий в качестве распорок помогает избежать обрушения.

10. Размер рабочей площадки минимален.

Недостатки:

1. Высокие требования к организации проектирования и взаимодействию: реализация метода сопряжена с необходимостью координации параллельных процессов возведения надземной и подземной частей, что предъявляет исключительные требования к детальности проектных решений и синхронизации действий всех участников. Недостаточное управление этими процессами является ключевым источником рисков.

2. Высокие первоначальные капиталовложения: необходимость устройства ограждающих конструкций и опорной системы на старте проекта повышает сметную стоимость нулевого цикла. Однако данные инвестиции часто окупаются за счет значительного сокращения общих сроков строительства и минимизации сопутствующих рисков.

3. Ограниченный доступ к подземным ярусам: параллельное ведение земляных работ и возведение надземных этажей сужает зоны для маневра техники и усложняет логистику материалов, рабочей силы и оборудования внутри котлована. Данный фактор требует детального планирования транспортных и технологических потоков.

4. Требуется специальная мобильная техника для поярусной разработки грунта.

5. Технологическая сложность производства работ нулевого цикла.

6. Необходимость разработки технологических проемов в плитах перекрытий для разработки нижележащих уровней подземной части.

7. Сложность узлов сопряжения временных и постоянных конструкций для правильного переноса нагрузок после строительства.

8. Необходимость принятия дополнительных мер при разработке котлована в водонасыщенных грунтах. Невозможность применения внешней гидроизоляции.

9. 4D-моделирования в BIM [1, 2].

Хронология применения метода «TOP-DOWN» в мире

Метод зародился как ответ на проблемы сверхплотных мегаполисов (Токио, Гонконг, Сингапур) и сложной геологии (скальные грунты, высокие воды). Сегодня это стандарт для всех глобальных городов. Данная технология позволила сохранить экономическую эффективность в условиях бума недвижимости и при экстремальной плотности застройки мегаполисов Азии.

Этапы применения метода «TOP-DOWN»:

- 1960-1990: Начало массового применения (Япония, Сингапур, Гонконг). Решение уникальных инженерных задач (пионерские проекты).
- 1990-2010: Коммерческая эффективность и скорость в условиях бума недвижимости (Азия).

- 2010-н.в.: Минимизация воздействия на жизнь города (Европа, США) и полная роботизация (Япония) и оптимизация для сверхсложных объектов (Чунцин, Китай).

Ключевая сфера применения: Коммерческие небоскребы, транспортные хабы, частная застройка [6].

Хронология применения метода «TOP-DOWN» в России

Ключевыми мотивами освоения данной технологии в России являются: освоение исторических центров без разрушения, реализация масштабных государственных инфраструктурных программ, политика импортозамещения и технологического суверенитета.

Этапы применения метода «TOP-DOWN»:

- 1990-е: Эксперимент (2-3 громких, уникальных объекта-пионера).
- 2000-е: Накопление опыта (единичные, но технически сложные проекты, начало адаптации для метро).
- 2010-е: Массовизация в метростроении (переход от экспериментов к серийному применению на десятках объектов).
- 2020-е: Стандарт для сложной городской застройки (применение не только в метро, но и в коммерческом и жилом строительстве в стесненных условиях) [3].

Глобальные тренды и выводы по хронологии развития метода «TOP-DOWN»

Мир опережает Россию на 20-30 лет в массовом освоении технологии. Если в РФ пик пришелся на 2010-е, то в мире это были 1990-2000-е.

Рост применения технологии Top-Down в России не повторяет, а адаптирует мировой опыт под национальные условия. Если глобальный тренд был инициирован частным капиталом в условиях рыночного бума, то в России он стал во многом инструментом государственной градостроительной политики по развитию метрополитена и реновации исторических центров.

Общая закономерность и в России, и в мире – переход технологии из разряда экзотической инновации в категорию стандартного инструмента для сложной городской среды. Однако сегодня, когда мировой авангард фокусируется на цифровизации и роботизации метода, российская практика сосредоточена на его широком тиражировании и интеграции в текущие строительные нормы.

Таким образом, технология «сверху-вниз» находит все большее применение, потому что она оптимально балансирует на пересечении экономической целесообразности, инженерной возможности и социальной ответственности, что и является главным требованием к строительству в XXI веке.

Примеры готовых проектов:

- Многоярусный торговый комплекс на Манежной площади в Москве, в который можно попасть не только с поверхности, но также из метро и подземных переходов [4].
- Павильон атомной энергии на ВДНХ. Здание включает 4 надземных и 3 подземных этажа с заглублением 18 метров и консоль вылетом 60 метров, которая покрывает универсальное выставочное пространство, ограниченное стеклянным фасадом на всю высоту здания. Технология Top-Down позволила свести к минимуму осадки грунта и избежать трещин и движения соседнего здания [5].
- Строительство подземной автостоянки на площади Революции (глубина – 25 м, 4 уровня, 500 машино-мест) в Москве рядом с Кремлём. Экспериментальное использование технологии, проект стал эталоном для строительства в стеснённых условиях [4].
- **Комплекс Chongqing Raffles City** в Чунцине (завершён в 2023 году) – строительство по технологии top-down в условиях сложного рельефа: перепад высот на строительной площадке достигал 30 метров, а близость к важным транспортным артериям требовала особых мер предосторожности [4].
- Здание для общежитий в Нагои (центральная Япония) – в 1996 году компания Kajima использовала систему AMURAD, которая позволяла строить башни «сверху вниз». После возведения верхнего этажа сеть гидравлических домкратов поднимала здание на один уровень, позволяя начать работы на нижнем этаже [6].
- Строительство штаб-квартиры Standard Bank в Йоханнесбурге (1968 год) – 160-метровое здание было фактически собрано на земле, а затем все 27 офисных и 7 технических уровней и даже 5 этажей стилобата были в обратной последовательности установлены на свои проектные места. Все они были подвешены друг к другу и к бетонной сердцевине в центре с помощью сложной системы креплений [7].

Технология Top-Down является не универсальной, а целевой. Её основная сфера применения – плотная городская застройка. Технология наглядно демонстрирует, как инженерные инновации позволяют не просто возводить здания, а решать комплексные урбанистические задачи: сохранять историческую среду, эффективно использовать дефицитное пространство и минимизировать дискомфорт для горожан. Хотя метод остается нишевым и требовательным, его роль будет только возрастать по мере уплотнения городов и ужесточения экологических норм, делая строительство не только быстрее, но и умнее.

Библиографический список литературы:

1. Караваев И. TOP-DOWNполузакрытый метод подземного строительства «Сверху-Вниз» [электронный ресурс] // Компания «Мераком». - 16.06.2022. – [Дата обращения: 15.12.2025]. – URL: <https://merakom.ru/technology/top-down/>
2. Строительство «сверху вниз»: подробное руководство по методу [электронный ресурс] // Компания Hindustan Infrastructure. – 13.09.2024. - [Дата обращения: 15.12.2025]. – URL: <https://hindustanrmc.com/top-down-construction-a-comprehensive-guide/>;
3. Технология Top-Down – это инновационный метод строительства [электронный ресурс] // [Дата обращения: 15.12.2025]. URL: <https://yurkevich.pro/top-down>
4. Башни, которые росли с неба. Как по всему миру здания строились сверху вниз [электронный ресурс] // [Дата обращения: 15.12.2025]. URL: <https://realt.onliner.by/2018/10/31/updown>.
5. Павильон атомной энергии на ВДНХ строится сверху - вниз : Город : Статьи [электронный ресурс] // [Дата обращения: 15.12.2025]. – URL: <https://archsovet.msk.ru/article/gorod/pavil-on-atomnoy-energii-na-vdnh-stroitsya-sverhu-vniz>
6. Уильямс М. Технология: масштабное строительство в Японии [электронный ресурс] – URL: [Technology :TopdownbuildingbiginJapan | NewScientist](https://www.newscientist.com/article/technology-topdownbuildingbiginJapan)
7. [электронныйресурс]– URL: [Standard Bank Centre — Википедия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Standard_Bank_Centre).
8. Рамазанов С.Ю., Балакчина О.Л. Развитие технологии устройства вертикальных подземных многоэтажных конструкций для возведения сооружений по методу «СВЕРХУ-ВНИЗ» [электронный ресурс] // elibrary. – 2017. - [Дата обращения: 15.12.2025]. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29886269>
9. Шукшина Ю. Технологии подземного строительства: выбор оптимального решения [электронный ресурс] // Статьи на портале ВАШ ДОМ. – 28.03.2014. - [Дата обращения: 15.12.2025]. – URL: https://www.vashdom.ru/articles/sveza_20.htm.

**АРХИТЕКТУРА ЗДАНИЙ КУЛЬТУРНО-ДОСУГОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ
В ПЕРИОД 1990-2025-Х ГГ**

Декликамова Анастасия Сергеевна
кандидат архитектуры, доцент кафедры «Градостроительство»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: aswork22@mail.ru
Толушова Анна Владимировна
студент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: a.tolushova@gmail.com

CULTURAL AND LEISURE BUILDINGS ARCHITECTURE IN 1990-2025 YEARS

Devlikamova Anastasiya Sergeevna
Ph.D., Associate Professor of the Department of Urban Planning
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: aswork22@mail.ru
Tolushova Anna Vladimirovna
student
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: a.tolushova@gmail.com

Аннотация: в данной работе проведен анализ архитектуры культурно-досуговых зданий в период 1990 - 2025-е гг в контексте социально-культурных изменений в России. Выделены здания культурно-досугового назначения как объекты реконструкции советского наследия, функции досуга в структуре торгово-развлекательных центров на рубеже 20-21 вв, здания культурно-досуговых центров нового времени, получившие новый виток развития в рамках модели культурной политики с 2015 г по настоящее время. Выявлены современные тенденции в архитектуре зданий культурно-досугового назначения 21 века.

Ключевые слова: культурно-досуговые центры, архитектура, тенденции проектирования, функции здания культурно-досугового назначения.

Abstract: in this work analyzes cultural and leisure buildings architecture from the 1990 to 2025 years in the context of socio-cultural changes in Russia. It highlights cultural and leisure buildings as objects of Soviet-era reconstruction, leisure functions within shopping and entertainment centers at the turn of the 20th and 21st centuries, and modern cultural and social center buildings that have undergone a new round of development within the cultural policy

model from 2015 to the present. Contemporary trends in the architecture of cultural and leisure buildings in the 21st century are highlighted.

Key words: *cultural and leisure centers, architecture, design trends, functions of cultural and leisure buildings.*

Объекты культуры и досуга решают важные социальные задачи, отражая ценности поколений. Модели культурной политики зачастую обусловлены необходимостью повышения роли культуры в социально-экономическом развитии страны. При этом необходимым является создание условий, пространств для реализации творческого потенциала человека [1].

Цель статьи – выявление архитектурных решений и современных тенденций проектирования культурно-досуговых зданий в контексте социально-культурных изменений в России на рубеже 20-21 вв.

Понятие “культурно-досуговая деятельность” социологи и культурологи трактуют как многоаспектное, сочетающее культуру, досуг и деятельность. Например, культура рассматривается как ценность, форма свободной самореализации и как творчество личности, выраженное в деятельности. Досуг отождествляется с его принадлежностью к сфере свободного времени человека и организуется в зависимости от его индивидуального выбора. Культурно-досуговая деятельность связана с интерпретацией культуры и содержит культуротворческий характер. Человек, участвуя в культурно-досуговой деятельности, приобщается к культуре ценностей, активизирует свою творческую активность и формирует пути собственного развития [2].

Архитектура объектов культуры и досуга в историческом аспекте отражает не только эстетические и духовные ценности, культурный потенциал жизни общества, но и воплощает технические достижения и уникальные архитектурные решения, свойственные определённому периоду времени [3]. Характерные объекты культуры и досуга XX века в России – это музеи, театры, кинотеатры, клубы по интересам, дворцы культуры, дома народного творчества и т.д. В период 1950-1980-х гг многие из данных зданий построены по типовым проектам. Например, в 1960-е годы в проектировании кинотеатров расширяется функциональное наполнение и меняется его социальная роль. Впервые организуются стеклянные поверхности вестибюлей и фойе новых кинотеатров, поддерживающих атмосферу нового кино эпохи “оттепели”.

Досуг в основном реализовался в организации кружков художественной и фольклорной самодеятельности, спортивных и дискуссионных клубов, клубов по интересам. Обобщающими функциями досуга являлись: общение, просвещение,

рекреационно-оздоровительные, приобщение к творческой деятельности. В настоящее время большинство существующих зданий культурного и досугового назначения советской архитектуры морально устарели, физически изношены, и поэтому реконструируются.

Например, Дворец пионеров на Воробьевых горах, построенный в 1958–1962 годах (арх. Б. Палуй, В.С. Егерев, Ф.А. Новиков, И.А. Покровский, В.С. Кубасов, М. Хажакян), отреставрирован в 2023 г, имеет статус выявленного объекта культурного наследия (рис.1). Архитектурное пространство приспособлено под современное использование и восстановлено оригинальное архитектурно-художественное оформление. Первоначальными функциями Дворца были: культурно-зрелищные (концертный зал), учебно-воспитательные (студии), спортивные (бассейн, стадион). В настоящее время интегрированы новые направления дополнительного образования: искусственный интеллект, геоинформатика, графический и моушен-дизайн, инфографика, космическая метеорология, конструирование аппаратов, микробиология и другие.



Рис. 1. Реконструкция Дворца пионеров на Воробьевых горах, 2023 г [4]

Центр культуры и досуга “Парус” (г. Советск, Калининградская область) сформирован в 1994 году путем объединения зданий кинотеатра “Неман” и городского Дома культуры, реконструирован в 2016 г (рис.2). На базе Центра действуют киноконцертный зал на 500 мест, зал дискотеки, два танцевальных зала, помещения для кружковой работы, клубные объединения.



Рис. 2. Центр культуры и досуга «Парус» до и после реконструкции [5]

С переходом России к рыночной экономике в 90-е гг происходила смена собственников зданий культурно-досугового назначения, на базе которых трансформировались прежние функции, обновлялись фасады, развивалась многофункциональность с целью привлечения посетителя и получения прибыли.

Центр культуры и досуга «Камертон» основан в 1991 г в г. Белоярский, реконструирован в 2010 г, АО «Сити-Арх», арх. В. Лукомский (рис.3). Функциональная организация включает художественно-творческие кружки, клубные объединения, концертный зал, вокальные студии.



Рис. 3. "Центр культуры и досуга, концертный зал «Камертон» [6]

Новой тенденцией на рубеже XX-XXI вв стало развитие функций досуга в структуре торгово-развлекательных центров: многозальные кинотеатры, детские игровые центры, развлекательные боулинг и бильярд, фитнес-клубы. В соответствии с логикой организации торгового пространства досуговые функции размещаются на верхних нерентабельных для торговли этажах здания. Досуг перешел в сферу развлекательных услуг, отодвигая культурную, образовательную и просветительскую составляющие на второй план.

Торгово-развлекательный центр “Европейский” реализован в 2006 году в составе ансамбля площади Европы на площади Киевского вокзала в г. Москве, арх. Ю. Платонов в соавторстве (рис.4). Семиэтажное здание запроектировано с развитым составом досугово-развлекательных помещений: 9 залов кинотеатра, фитнес-центр, каток, боулинг, бильярд, детский игровой центр (аттракционы, батуты, скалодром).



Рис. 4. ТРЦ “Европейский”, г. Москва (фото автора 2010 г)

Проблема финансирования учреждений культуры на рубеже XX-XXI вв повлекла необходимость реализации ими коммерческих проектов, не свойственных основным направлениям их деятельности по сохранению и популяризации культурного наследия. Например, сдача в аренду помещений музеев и театров для мероприятий развлекательного характера, коммерческих выставок, праздников стали распространенным явлением, в результате которого укреплялась материальная база учреждения культуры.

К 2015 году был обозначен ценностный подход к государственному управлению в сфере культуры. Поставлена задача формирования новой модели культурной политики, в которой государство сохраняет за собой обязательства по поддержке учреждений культуры в условиях рыночной экономики, обеспечивает социальную поддержку, спонсорство и попечительство музеев, библиотек как институтов, выполняющих функции сохранения материального и нематериального наследия, образования, воспитания и просвещения граждан. С 2019 года в России реализуется национальный проект “Культура”, целью которого стало расширение доступности культурных благ и возможностей участия в создании культурных ценностей для жителей. Реализация проекта предполагает строительство некоммерческих учреждений культуры: клубов, домов культуры; поддержку детских театров, проведение филармонических сезонов, создание виртуальных концертных залов – проектирование зданий культуры и досуга нового времени [7]. Данные объекты и мероприятия формируют не только культурный, но и досуговый контекст в жизни общества.

Построенный в 2025 году в г. Свободном ЦКиД представляет собой восьмиэтажное здание площадью более 20 тыс. квадратных метров с развитой системой коммуникаций. В структуре здания организован театральный зал на 800 зрителей с новейшим техническим оснащением, кинозал с возможностью проведения деловых встреч, и отделение ЗАГСа (рис.5).

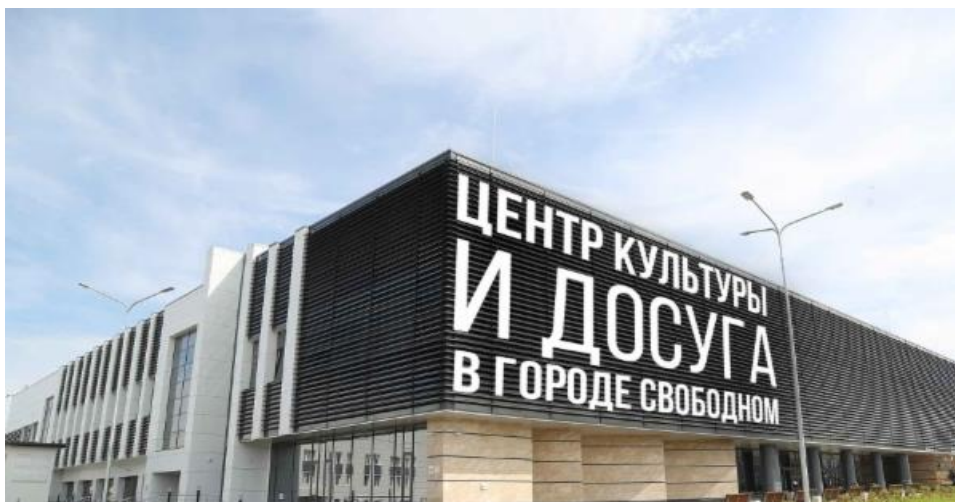


Рис. 5. ЦКиД в г. Свободном, 2025 г [8]

В настоящее время культурно-досуговые функции также реализуются в проектах многофункциональных зданий, центров современной культуры, общественно-культурных центров, на базе кластерных пространств. Все это расширяет традиционные представления об объектах культуры и досуга. Повышается роль культуры как “гаранта сохранения единого культурного пространства и территориальной целостности страны” [9].

Например, национальный центр «Россия», проект 2024 г., арх. бюро “DO buro”. Архитектурное решение центра в стиле бионики, с многоплановым визуальным образом и мультимедийным фасадом, с площадью здания 250 тысяч квадратных метров включает сочетание выставочной деятельности с культурно-досуговой. Концепция центра объединяет выставочные и концертный залы с трансформируемыми местами, медиацентр, молодежный креативный кластер, конгресс-центр, площадки для деловых мероприятий, зоны фудкортов. Тематические зоны центра включают экспозицию эволюции архитектурных стилей от древнерусских традиций до настоящего времени.



Национальный центр «Россия», проект 2024 г., арх. бюро “DO buro” [10]

Многофункциональный культурный центр “Аркаим”, г. Кисловодск, проектное предложение 2021 г, арх. “Аркаим проект” (рис.5). Проектом предполагается создание концертного зала на 1200 мест, кинозалов, библиотеки, выставочного зала, а также открытых площадок амфитеатра, скейтпарка, зон отдыха на территории.

Проектное предложение общественно-культурного центра в Петропавловске-Камчатском (АБ ASADOV) учитывает ряд социальных и природно-климатических факторов. В условиях сурового климата актуальным стала организация трехсветного атриума и зимнего сада, амфитеатра в интерьере здания и на открытом пространстве. Здание центра располагается на побережье: со стороны города организована музейная часть, со стороны моря – ресторан и этно-центр. Объемно-планировочное решение объединяет два дугообразных объема, на пересечении которых башня – “маяк” – вертикальная доминанта.



Рис. 6. Многофункциональный культурный центр “Аркаим” [11]



Рис. 7. Общественно-культурный центр в Петропавловске-Камчатском (АБ ASADOV) [12]

Дом культуры “Центр притяжения” Россия, Ленинградская область, арх.бюро “Skatra” включает большой зрительный зал на 250 мест, малый зрительный зал на 104 места (конференц-зал, лекторий). Здание функционально разделено на два объема. Блок зрительного зала с подсобными помещениями, административные кабинеты и спортивный кластер. Второй блок включает помещения клубной работы (кружки), библиотеку и распределительный вестибюль на первом этаже. В интерьере организовано двухсветное фойе со сплошным витражным остеклением со стороны входа и со стороны реки, открывающее панорамный вид на набережную.

Концепция многофункционального культурного центра «Изба» (арх.бюро “Атриум”, г. Тобольск), направлена на сохранение традиций сибирского зодчества. В архитектурных решениях использованы мотивы деревянных острогов, изб и теремов, а также отражены характерные природные составляющие местности. Например, запроектирован искусственный холм, где организованы автостоянка и трансформируемый многофункциональный зал на 100 мест. Учитывая климатические условия, первый этаж является тепловым контуром здания. В интерьере организован многосветный атриум с центральной лестницей. На третьем этаже расположены зоны коворкинга, выставок и мастер-классов.



Рис. 7. Дом культуры “Центр притяжения” Россия, Ленинградская область, арх.бюро “Skatra” [13]



Рис. 8. Многофункциональный культурный центр «Изба», арх.бюро “Атриум” г. Тобольск [14]

На базе проведенного исследования разработано проектное предложение культурно-досугового центра (КДЦ) в г. Пензе в структуре сквера “Семейный” в рамках дипломного проектирования по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура. Проектная вместимость КДЦ 1000 человек, общая площадь 17200 м², четыре этажа в здании (табл. 1). В плане здание имеет четко выраженные функциональные зоны и универсальные пространства. С южной стороны организован вход в детский досуговый блок и отдельный вход в ресторан, с восточной стороны - вход для посетителей в зону развлекательного назначения, с севера – вход для посетителей медиатеки, библиотеки и выставочного зала. В ресторан можно попасть через отдельный вход южнее главного. Благодаря выбранному месту здание может являться центром притяжения всего района, балансируя насыщение района ГПЗ-24 различными культурно-досуговыми функциями. Развитие сквера “Семейный” к улице Измайлова добавляет новое благоустройство, например, детскую зону, для детей среднего возраста, спортивная зона, зона отдыха взрослого населения, скейт- площадку, кофе поинт. Поскольку проектируемый объект располагается в озелененной части сквера, то пешеходные дорожки, которые проходят через территорию школы, огибая деревья, имеют изогнутые природные формы (рис. 9).

Проектом предусматривается гибкое архитектурное решение, подчиненное направлениям движения людей по скверу. Так же внутри объекта запроектировано атриумное пространство для тихого отдыха населения, решены панорамное и витражное остекление (рис.10). Конструктивная система здания – каркасная, шаг колонн учебного корпуса 7,2; 9; 6 метров. Перекрытие – комбинированное (сборные плиты и монолитный железобетон в геометрически сложных частях объекта). Толщина перекрытия 300 мм, применяется фальшпол и подвесной потолок для изоляции инженерных коммуникаций в отдельных частях объекта и электрики. Досуговый блок для детей – 3 этажа, досуговый блок для взрослых– 2 этажа, развлекательный блок – 4 этажа. Высота этажа 4,2 метра. Стены самонесущие, выполнены из кирпича, внешняя отделка – фасадные панели (рис.11).

Таблица 1

Технико-экономические показатели культурно-досугового центра

№	Наименование	Ед. изм.	Количество
Генеральный план			
1	Площадь участка	га	4.37
2	Площадь застройки	м ²	5892
3	Емкость стоянок посетителей	м/м	130

4	Емкость стоянок персонала	м/м	20
5	Площадь благоустройства и озеленения	га	2.19
Здание КДЦ			
1	Общая площадь	га	17193
2	Строительный объем	м ³	83 769
3	Площадь 1 этажа на отметке +0,000	м ²	5892
4	Площадь 2 этажа на отметке +4,200	м ²	6405
5	Площадь 3 этажа на отметке +8,400	м ²	3942
6	Площадь 4 этажа на отметке +12,600	м ²	798



Рис. 9. Ситуационный и генеральный план КДЦ в г. Пензе (проектное предложение, ст. Толушова А.В., рук. Девликамова А.С.)

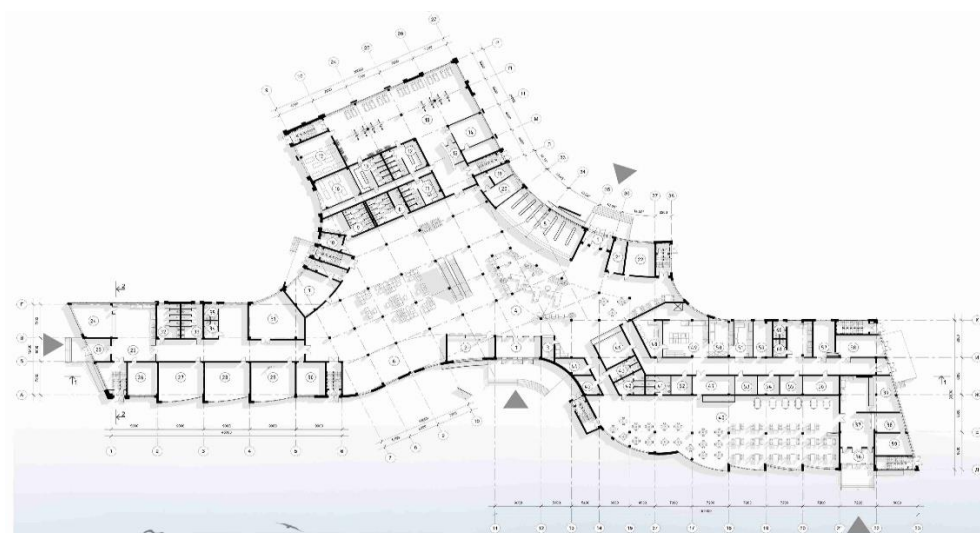


Рис. 10. Планировочное решение КДЦ в г. Пензе (проектное предложение, ст. Толушова А.В., рук. Девликамова А.С.)



Рис. 11. Архитектурное решение КДЦ в г. Пензе – видовой кадр (проектное предложение, ст. Толушова А.В., рук. Девликамова А.С.)

Приведенные примеры позволяют выделить следующие тенденции в архитектуре зданий культурно-досугового назначения нового времени:

1) проекты создаются на базе продуманных концепций, сценарных подходов, учитывающих природные составляющие места, сохраняющие уникальные традиции зодчества в их современной трактовке.

2) Здания становятся частью культурно-туристических маршрутов и новыми точками притяжения, создавая новую айдентiku городской среды, компенсируют недостаток современных событийных городских пространств.

3) Культурно-досуговые пространства получают новый виток развития не только в рамках некоммерческой деятельности государства, но и за счет частных инвестиций. Это позволяет реализовать уникальные архитектурные решения и строительные технологии: бионические решения архитектурных форм, пластичность контуров планов, освоение подземных пространств, медиа-технологии в дизайне фасадов, гибкие пространства, трансформируемые залы, многосветные атриумы.

4) Многофункциональность архитектурного пространства культурно-досугового здания формируется не только за счет заложенных проектом зон различного назначения (зрительный зал, кружковые помещения, лектории, библиотека, медиа-центр и т.д.), но и за счет организации событийных площадок универсального назначения, позволяющие проводить мероприятия разного уровня. Амфитеатры, площадки для выступлений и выставок, уникальный дизайн зон отдыха и благоустройства – все это становится неотъемлемой частью концепции организации внешней и внутренней среды здания.

Библиографический список литературы:

1) Распоряжение Правительства РФ от 11.09.2024 N 2501-р (ред. от 06.09.2025) “Об утверждении Стратегии государственной культурной политики на период до 2030 года”//

СПС «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_485830/ (дата обращения: 17.12.2025).

2) Мухин А.Ю. Сущностная характеристика понятия “культурно-досуговая деятельность”// Ученые записки (Алтайская государственная академия культуры и искусств) – 2017. – № 2 (12). – С. 65–68.

3) Вилкова А.С., Королева Т.Ю. Исторический аспект формирования центров искусств// Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. - № 03(57). – С.141-145.

4) Реконструкция Дворца пионеров на Воробьевых горах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/mayor/themes/9990050/>(дата обращения: 10.12.2025).

5) Центр культуры и досуга “Парус” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.culture.ru/events/1539678/doroga-k-schastyu>(дата обращения: 17.12.2025).

6) Центр культуры и досуга «Камертон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archi.ru/projects/russia/10291/rekonstrukciya-centra-kultury-i-dosuga-kamerton>(дата обращения: 17.12.2025).

7) Полякова Е.А., Болдырева Е.В. Государственная культурная политика современной России: исторический путь и модели развития// Культурологический журнал. – 2024. – № 4(58). – С.4-13.

8) Центр культуры и досуга в г.Свободном [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.amur.kp.ru/online/news/6550220/>(дата обращения: 17.12.2025).

9) О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. №204 (с изменениями и дополнениями) // СПС «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432/ (дата обращения: 17.12.2025).

10) Национальный центр «Россия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/mayor/themes/13040050/>(дата обращения: 15.12.2025).

11) Многофункциональный культурный центр “Аркаим” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://аркаим-проект.рф/2021/08/23/> (дата обращения: 15.12.2025).

12) Общественно-культурный центр в Петропавловске-Камчатском [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archi.ru/russia/99955/ot-dug-do-dolmenov> (дата обращения: 09.12.2025).

13) Дом культуры “Центр притяжения” Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archi.ru/projects/russia/20310/dom-kultury-centr-prityazheniya> (дата обращения: 10.12.2025).

14) Многофункциональный культурный центр «Изба» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atrium.ru/project/mnogofunkcionalnyj-kulturnyj-centr-izba-v-tobolske>(дата обращения: 15.12.2025).

**ТРАНСФОРМАЦИЯ БЫВШИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Дерина Мария Александровна

кандидат технических наук, доцент кафедры «Городское строительство и архитектура»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: fretop@yandex.ru

Ганизода Шахромиддини Низомиддин

студент группы 22СТ13

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: gsia@pguas.ru

ХалимовЭмиль Ринатович

студент группы 23Арх1

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: gsia@pguas.ru

**TRANSFORMATION OF FORMER EDUCATIONAL INSTITUTIONS INTO
SPECIALIZED COMPLEXES FOR DEVELOPING ADDITIONAL COMPETENCIES**

Derina Maria Alecsandrovna,

candidate of Sciences, associate professor of the Department "Urban development and architecture"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fretop@yandex.ru

Ganizoda Shahromiddini Nizomiddin

student of the group 22ST13

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gsia@pguas.ru

Khalimov Emil Rinatovich

student of the group 23Arch1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gsia@pguas.ru

Аннотация: *рассмотрен вопрос увеличения спроса на дополнительное образование и современные подходы при реконструкции школьных зданий. Показаны преимущества использования бывших школьных зданий под образовательные центры и определены этапы и особенности их реконструкции. Определены основные сферы деятельности образовательных центров с целью создания многофункциональных помещений,*

возможности их быстрой перепланировки под различные образовательные форматы. Представлен анализ бюджета реконструкции и детализация распределения затрат.

Ключевые слова: школьное здание, образовательный центр, реконструкция, проектирование, объемно-планировочное решение.

Abstract: the article discusses the increasing demand for additional education and modern approaches to the reconstruction of school buildings. It highlights the advantages of using former school buildings as educational centers and outlines the stages and features of their reconstruction. The article identifies the main areas of activity for educational centers in order to create multifunctional spaces that can be quickly redesigned for various educational formats. The article also provides an analysis of the reconstruction budget and details the distribution of costs.

Key words: school building, educational center, reconstruction, design, and layout.

В современных условиях наблюдается явная тенденция к увеличению спроса на дополнительное образование. Особую актуальность приобрела задача формирования соответствующей инфраструктуры, обеспечивающей удовлетворение растущих потребностей граждан в приобретении новых компетенций и знаний. Одним из перспективных подходов к решению данной проблемы является реновация устаревших школьных построек (рис.1), иногда простаивающих или находящихся в аварийном состоянии, с целью их последующей адаптации под нужды образовательных центров дополнительного профиля.



Рис. 1. Здания устаревших школьных построек

Нередко школьные здания являются объектами культурного и архитектурного наследия. Однако, их состояние зачастую требует капитального ремонта и модернизации, т.к. многие из них не соответствуют актуальным нормам безопасности и комфорта, что препятствует их дальнейшему применению в сфере образования.



Рис. 2. Здания школ, являющиеся объектами культурного наследия

Одновременно с этим, увеличение спроса на дополнительное образование, включая творческие студии и курсы по естественнонаучным и гуманитарным дисциплинам, обуславливает необходимость расширения соответствующей инфраструктуры. Модернизация объектов позволяет не только сохранить их историко-культурное значение, но и обеспечить соответствие актуальным требованиям образовательной деятельности (рис.3).



Рис. 3. Современные творческие студии в образовательных учреждениях

Использование бывших школьных зданий обладает рядом значительных преимуществ. Во-первых, их расположение часто является оптимальным, т. к. расположение в центральных или легкодоступных районах города обеспечивает удобство для большинства населения. Во-вторых, экономическая целесообразность реконструкции таких объектов часто превосходит затраты на возведение нового сооружения, поскольку уже имеется готовый фундамент и подведенные инженерные коммуникации. Кроме того, сохранение архитектурного наследия через его адаптацию к современным требованиям, придает ему новую ценность, формируя у посетителей эмоциональное восприятие культурных и исторических традиций.

Процесс реконструкции старых зданий школ включает определенные этапы и особенности. Реконструкция старых школ требует комплексного подхода, разбитого на ключевые этапы. Успех каждого этапа зависит от тщательного планирования и привлечения высококвалифицированных специалистов из смежных дисциплин. Чтобы старое здание стало современным центром дополнительного образования, нужно

выполнить его объемно-планировочное преобразование, ремонт и установить необходимое оборудование – это главные составляющие (рис.4).



Рис. 4. Установка необходимого оборудования в зданиях

Этапы преобразования здания:

-первичный осмотр и оценка: на этом этапе проводится тщательный анализ технического состояния здания, выявляются все существующие дефекты в конструкциях, а также проблемы с инженерными коммуникациями (рис.5);

-разработка нового облика и функционала: создается детальный архитектурный проект, который учитывает современные требования к образовательным помещениям и определяет, как будет выглядеть и функционировать здание после реконструкции;

-получение разрешений и согласований: проектная документация проходит необходимые экспертизы и согласования, чтобы получить официальное разрешение на проведение работ;

-непосредственно строительные работы: выполняются все необходимые ремонтные и строительные мероприятия, включая восстановление фасада и кровли, полную замену инженерных систем (отопление, водоснабжение, электрика и т.д.) и внутреннюю отделку помещений;

-оснащение и подготовка к эксплуатации: приобретается и устанавливается все необходимое для учебного процесса - современное оборудование, технические средства и мебель;

-сдача в эксплуатацию: проводятся финальные проверки всех систем, проводится обучение персонала работе с новым оборудованием.



Рис. 5. Проведение оценки технического состояния здания

Цель проектирования центров дополнительного образования – создание пространства, которые максимально отвечают потребностям пользователей. Для этого необходимо предусмотреть многофункциональность помещений, возможность их быстрой перепланировки под различные образовательные форматы и обеспечить высокий уровень комфорта для посетителей всех возрастов. Кроме того, критически важны аспекты безопасности, энергоэффективности и создания инклюзивной среды для людей с ограниченными возможностями.

Благодаря применению новейших технологий, таких как интерактивные доски, аудио- и видеоаппаратура, а также стабильное интернет-соединение, учащиеся получают более увлекательный и продуктивный опыт в рамках дополнительного образования.

Центры дополнительного образования, размещенные в реконструированных школах, могут выполнять многогранные социальные и образовательные задачи. Они способствуют как развитию индивидуальных творческих и технических талантов, так и формированию активной гражданской позиции.

Многообразие дисциплин и методик преподавания, представленных в новых центрах, обеспечивает возможность удовлетворения образовательных запросов широкого круга граждан. Основные сферы деятельности центров:

- развитие творческих способностей: предлагаются занятия по живописи, музыке, театральному искусству и хореографии;
- научно-техническое образование: организованы секции по робототехнике, программированию и естественнонаучным дисциплинам;
- лингвистическая подготовка: осуществляется обучение иностранным языкам с акцентом на развитие навыков общения;
- физическое развитие и оздоровление: проводятся занятия фитнесом, йогой и командными видами спорта;
- гражданско-патриотическое воспитание: реализуются социальные проекты и волонтерские программы, направленные на формирование ответственности и лидерских качеств.

Трансформация образовательных объектов ведет к появлению новых рабочих мест и росту социальной активности (рис.6). Эти центры становятся точками притяжения для общения, обмена знаниями и организации культурных событий. Более того, они играют ключевую роль в развитии местной экономики, привлекая обучающихся из других регионов и обеспечивая устойчивое развитие территории.



Рис. 6. Комплексы после трансформации

В рамках данного исследования представлен анализ бюджета реконструкции и детализация распределения затрат, основанные на кейсе среднестатистического проекта по адаптации здания бывшей школы под нужды центра дополнительного образования.

Таблица 1

Статья затрат	Процент от бюджета	Описание
Проектирование и инженерные изыскания	10%	Разработка плана реконструкции, техэкспертизы
Строительно-ремонтные работы	50%	Основные работы по обновлению конструкций, фасада, внутренних

		помещений
Оснащение учебным оборудованием	25%	Покупка техники, мебели, образовательных материалов
Согласования и бюрократические расходы	5%	Получение разрешений, сертификация
Непредвиденные расходы	10%	Запас на дополнительные работы и материалы

Благодаря такому распределению затрат достигается системный подход и существенно уменьшается вероятность превышения запланированного бюджета.

Для проведения реконструкции средства могут быть привлечены из множества источников: государственные программы поддержки образования, получение грантов, выделение средств из муниципального бюджета, а также привлечение частных инвестиций и спонсорской помощи.

Реконструкция старых школ под центры дополнительного образования – это стратегически важный и востребованный шаг. Он способствует развитию образовательной инфраструктуры, сохранению культурного наследия и удовлетворению растущих потребностей общества в новых знаниях и навыках.

Библиографический список литературы:

1. СП 118.13330.2022. Свод правил. Общественные здания и сооружения. СНиП 31-06-2009" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 19.05.2022 N 389/пр)
2. Дерина М.А. «Концепция технико-экономической оценки реконструкции городской застройки»/М.А. Дерина, Л.Н.Петрянина, Ю.С. Сергунина [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №1(42) 2020, Пенза, ПГУАС.с.1212-217.
3. Дерина М.А. «Архитектурно-строительное проектирование: проблемы оценки качества»/М.А. Дерина, Л.Н.Петрянина, О.Л.Викторова [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №2(51) 2022, Пенза, ПГУАС.с.196-201.
4. Дерина М.А. «Оценка и расчет проектных решений зданий с использованием системы технико-экономических показателей»/ М.А. Дерина, Г.А.Семина [текст], научный журнал «Образование и наука в современном мире. Инновации», №1(32) 2021, ПГУАС. с.75-79.

ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВОЙ НАГРУЗКИ ПРОИЗВОДИМОЙ АВТОТРАНСПОРТОМ НА ТЕРРИТОРИЯХ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Елисеев Владимир Владимирович

студент группы 24ТБ1

Направление 20.03.01 Техносферная безопасность

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: ie@pguas.ru

Хурнова Людмила Михайловна

*кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой Инженерная экология
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: ie@pguas.ru

STUDY OF THE NOISE LOAD PRODUCED BY MOTOR VEHICLES IN URBAN AREAS

Yelisseyev Vladimir Vladimirovich

students of the 24 TB group 1,

direction 20.03.01 Technosphere safety

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ie@pguas.ru

Khurnova Lyudmila Mikhailovna

PhD, Associate Professor,

Head of the Department. Environmental engineering

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ie@pguas.ru

Аннотация: исследовали шумовую нагрузку, производимую автотранспортом на территории города Заречный Пензенской области. Измерение эквивалентного уровня звука проводили в 10 точках с наиболее интенсивным движением автотранспорта в часы «пик» с помощью шумомера CEMDT-805L. Показано, что эквивалентный уровень звука колеблется от 53,7 до 88,7 дБА, максимальные значения эквивалентного уровня звука отмечали на улицах Спортивной (перекресток) и Ленина, на Проспекте 30 лет Победы (вечный огонь) в утренние, дневные и вечерние часы.

Ключевые слова: транспортный шум, городская среда, шумовая нагрузка, инструментальные измерения, эквивалентный уровень звука.

Abstract: the noise load produced by motor vehicles in the city of Zarechny, Penza Region, was studied. The equivalent sound level was measured at 10 points with the most intensive traffic during peak hours using a CEM DT-805L noise meter. It was shown that the equivalent sound

level ranges from 53.7 to 88.7 dBA, and the maximum values of the equivalent sound level were recorded on Sportivnaya Street (crossroads) and Lenin Street, as well as on 30 Let Pobedy Avenue (Eternal Flame) during morning, afternoon, and evening hours.

Key words: *transport noise, urban environment, noise load, instrumental measurements, equivalent sound level.*

В настоящее время шум, по всеобщему признанию, превратился в один из самых санитарно – опасных и вредных факторов окружающей среды. Бурный расцвет научно – технического прогресса сопровождается интенсивным акустическим загрязнением среды. Защита населения от городского шума стала в последнее время актуальной гигиенической проблемой. Шумовое загрязнение всё время возрастает, и достигло уровня, который оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека [1-3]. Применяют различные подходы проверки выполнения санитарно-гигиенического норматива ПДУ (предельно допустимого уровня) [4,5].

Актуальность данного исследования продиктована необходимостью соблюдения требований социально-гигиенической безопасности на территории жилой застройки.

Целью настоящего исследования являлось инструментальное определение транспортной шумовой нагрузки на автодорогах города Заречного и на основании этих данных построение шумовой карты.

Измерения эквивалентного уровня звука проводили с помощью шумомера СЕМДТ-805L по шкале «А» в десяти точках города Заречный Пензенская область, где отмечается наиболее интенсивное движение автотранспорта в «часы пик». Замеры выполнялись в утреннее время (8.00 - 9.00), днем (12.00 - 13.00) и вечером (17.00 - 18.00).

Измерения уровней транспортного шума проводили в соответствии с рекомендациями СП 51.13330.2011, СП 276.1325800.2016.

Результаты замеров представлены в таблице. Из данных таблицы следует, что эквивалентный уровень звука достигает максимальных значений в утреннее время на улице Спортивной, которая представляет собой магистраль городского значения, ведущую к градообразующему предприятию. В часы пик на улице Спортивной преобладает высокая интенсивность движения транспорта, кроме того здесь же находится перекресток, поэтому уровень шума там возрастает по сравнению с перегонами городских транспортных магистралей из-за изменения режима движения. Так же там мало зеленых насаждений и все здания расположены близко к автомагистрали.

Минимальный уровень шума зафиксирован на проспекте Мира, которая является магистралью городского значения. В «часы пик» здесь наблюдалась умеренная

интенсивность движения транспорта, кроме того, здесь большое количество зеленых насаждений, расположенных рядом с проезжей частью (примерно 1,0 м от проезжей части), жилые дома удалены от автодороги на расстояние 30-40 м, рядом не располагаются промышленные предприятия, магазины, торговые центры, что объясняет умеренный транспортный поток.

Таблица 1

Результаты инструментальных замеров транспортного шума в г. Заречный
Пензенская область

Точка	Эквивалентный уровень звука, дБ А											
	Утро				День				Вечер			
	Min	Min _{ср.}	Max	Max _{ср.}	Min	Min _{ср.}	Max	Max _{ср.}	Min	Min _{ср.}	Max	Max _{ср.}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Пр. Мира (д.17, 19, 21)	58,6	60,2	66,4	65,6	50,0	53,6	63,1	65,1	61,5	65,3	70,1	74,0
	61,2		67,1		54,2		68,9		65,4		73,6	
	60,8		63,2		56,7		63,2		69,0		78,3	
2. Ул.Лени- на (ЦПКиО)	69,9	71,9	80,1	80,3	67,4	70,2	76,5	80,6	61,2	66,7	81,2	81,4
	71,3		79,4		73,2		86,4		68,4		87,7	
	74,4		81,5		70,1		79,0		70,5		75,3	
3. Проспект 30летПобед ы (вечный огонь)	71,1	69,9	82,5	82,2	68,7	67,8	78,9	75,9	72,3	69,1	85,3	80,4
	74,3		80,4		64,1		72,0		65,4		76,1	
	64,4		83,7		70,5		76,9		69,7		79,8	
4.Ул. Лени- на (ЗГИ)	64,1	58,6	73,2	75,5	58,7	55,2	66,9	68,2	60,2	61,3	74,1	78,3
	56,8		71,0		54,1		64,2		64,9		82,6	
	55,0		82,2		52,8		73,4		58,8		78,3	
5. Ул.Спор- тивная (МВЦ)	70,1	70,6	86,5	88,7	69,9	69,8	80,0	80,9	71,5	72,2	81,2	82,1
	72,3		90,4		75,1		83,4		75,9		85,6	
	69,4		89,3		64,3		79,2		69,1		79,5	
6. Ул. За- речная (поликли- ника)	62,7	59,5	71,4	74,6	60,1	57,5	68,4	71,1	64,1	60,8	73,2	73,2
	58,8		72,0		57,4		70,1		60,0		76,4	
	57,0		80,4		55,0		74,9		58,4		70,1	
7. Ул. За- речная (профиллак- торий)	73,9	61,9	79,8	77,4	70,4	63,0	78,2	79,1	54,1	62,1	80,5	74,9
	61,4		73,5		63,2		80,4		68,4		74,1	
	50,5		79,0		55,3		78,6		63,7		70,0	
8. Ул. Озер- ская (д.22)	55,5	62,9	70,2	72,6	54,3	58,7	71,5	68,6	59,4	65,2	75,1	78,2
	68,2		71,4		61,8		68,7		67,3		78,5	
	65,1		76,2		60,0		65,6		69,0		80,9	
9. Ул. Озер- ская (бассейн)	64,0	63,0	73,6	74,1	62,3	59,1	71,8	70,4	67,2	66,8	72,0	73,4
	63,4		75,4		59,1		70,2		64,5		69,3	
	61,6		73,4		56,0		69,1		68,7		75,8	
10. Проспект Мира (пожарная часть)	59,6	61,3	65,9	64,7	61,2	63,5	66,2	70,8	70,0	68,1	72,8	74,6
	63,4		64,1		63,4		70,6		64,1		74,6	
	60,9		64,0		66,0		75,5		70,1		76,5	

В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» на территориях, непосредственно прилегающих к зданиям жилых домов эквивалентные уровни звука не должны превышать 55 дБ А (с 7 до 23 часов). Из таблицы видно, что во всех десяти точках, выбранных для исследования, уровень шума выше установленного ПДУ.

Принципиальное значение имеет определение уровня эквивалентного звука непосредственно на территории, прилегающей к транспортным магистралям.

Анализируя результаты исследования можно выявить некоторые закономерности формирования шумовых загрязнений в г. Заречный Пензенской области.

Максимальные значения эквивалентного уровня звука зафиксированы в трех тестируемых точках в утренние, дневные и вечерние часы: улицах Спортивная и Ленина, на Проспекте 30 лет Победы, которые отличают такие факторы, как близость перекрестков, отсутствие зеленых насаждений, расположенные рядом промышленные предприятия, магазины, торговые центры.

Библиографический список литературы:

1. Теплов А. В., Девятина Д. Ш., Лобынцева О. А. Основные параметры шума// Наука через призму времени. 2019. № 8(29). С. 58-60.
2. Степанова, И.А. Физические факторы окружающей среды. Определение уровня шума: методические указания / И.А. Степанова, А.С. Степанов, А.С. Романова. – Оренбург: ОГУ, 2016.- 38 с.
3. Жукова, Е.В. Шум как гигиеническая и социальная проблема/ Е.В. Жукова, Г.В. Куренкова, М.О. Потапова. Учебное пособие. – Иркутск: ИГМУ, 2020.- 54 с.
4. Елисеев В.В., Карташов Н.В., Хурнова Л.М. Расчет шумовых характеристик городской транспортной магистрали на разных этапах проектирования // Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Моисеевские чтения-2024». –Пенза: ПГУАС. 2024. С.50-56
5. Елисеев В.В., Хурнова Л.М. Расчет максимального уровня звука ручным способом и с помощью программы «Эколог-Шум» на территории, прилегающей к транспортной магистрали// Сборник докладов Международной научно-практической конференции «Сахаровские чтения -2025». – Минск: МГЭИ им. А.Д. Сахарова. 2025 том 2. С. 271-276.

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО
РАСЧЕТА ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ С ОППОЗИТНЫМИ ЩЕЛЕВИДНЫМИ
НАСАДКАМИ**

Еремкин Александр Иванович
заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция», доктор технических
наук, профессор
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: tgv@mail.ru

Пономарева Инна Константиновна
кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Информационное
обеспечение
управления и производства»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»
e-mail: inna.ok007@rambler.ru

Шилова Алина Андреевна
студент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: tgv@mail.ru

Танаева Наталья Николаевна
студент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: tgv@mail.ru

**THE PHYSICAL AND MATHEMATICAL MODEL OF AERODYNAMIC
CALCULATION OF AN AIR DISTRIBUTOR WITH OPPOSING SLOT-SHAPED
NOZZLES**

Eremkin Alexander Ivanovich
head of the Department «Heat and Gas Supply and Ventilation», Doctor of Technical
Sciences, Professor
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: tgv@mail.ru

Ponomareva Inna Konstantinovna
candidate of economical sciences, associate professor «Information support management
and production»
FGBOU VO «Penza State University»
e-mail: inna.ok007@rambler.ru

Shilova Alina Andreevna
student
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: tgv@mail.ru
Tanaeva Natalya Nikolaevna

Аннотация: в статье определены комфортные параметры искусственного микроклимата в рабочей зоне, применительно к производственным помещениям промышленных предприятий.

Ключевые слова: температура, влага, кондиционирование воздуха, микроклимат.

Abstract: the article defines the comfortable parameters of the artificial microclimate in the working area, in relation to the industrial premises of industrial enterprises.

Key words: temperature, moisture, air conditioning, microclimate.

Конструктивные размеры воздухораспределителя зависят от места его установки в помещении и в технологическом оборудовании, объема подаваемого воздуха, скорости приточных струй. Для создания требуемых параметров искусственного микроклимата t , v , ϕ в технологической и рабочей зонах воздухораспределитель должен обеспечивать равномерную раздачу приточного воздуха по всей его длине. Это достигается известными техническими приемами. Применяют воздухораспределители постоянного поперечного сечения с переменной по длине шириной щели в стенке или переменного сечения с одинаковой по длине щелью для выхода воздуха.

Применительно к решению задачи распределения приточного воздуха в технологическое оборудование при помощи разработанных конструкций воздухораспределительных устройств предлагается использовать воздухораспределитель постоянного статического давления с равномерной раздачей воздуха переменного поперечного сечения с постоянными по длине размерами щелей l_0 , b_0 , a_2 (Рисунок 1). Расположение воздуховыпускных щелевидных устройств может осуществляться в зависимости от области применения воздухораспределителя в одной или нескольких его стенках.

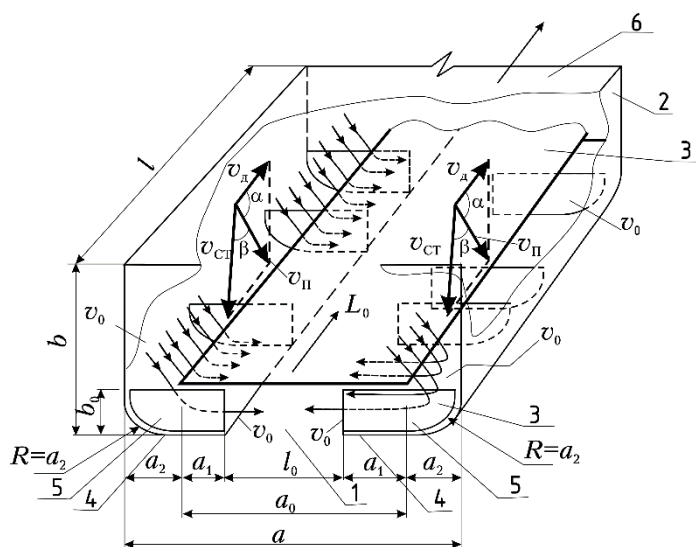


Рис. 1. Схема воздухораспределителя с постоянным статическим давлением переменным поперечным сечением и постоянной по длине размерами щелей l_0 , b_0 , a_2 для выхода воздуха и разделителями потока: 1 – результирующая щель; 2 – боковая стенка; 3 – плоский экран; 4 – оппозитный щелевидный насадок; 5 – разделительная пластинка; 6 – воздухораспределитель; a , b , l – соответственно ширина, высота и длина воздухораспределителя; b_0 – высота щелевидного насадка постоянного размера; l_0 – ширина щели постоянного сечения в стенке воздухораспределителя; a_2 – ширина щели постоянного сечения внутри воздухораспределителей (вход в щелевидный насадок); a_0 – ширина плоского экрана; a_1 – длина щелевидного насадка; v_0 – скорость воздуха на входе и выходе из щелевидного насадка; v_0 – скорость воздуха внутри воздуховода по направлению потока; $v_{ст}$ – скорость воздуха в перпендикулярном направлении к плоскости на входе в щелевидный насадок; v_n – действительное направление скорости воздуха на входе в насадок; L_0 – расход воздуха в начале воздухораспределителя.

Учитывая однотипность размеров и конструктивных решений щелевидных устройств, а также характер истечения потока воздуха из них, для дальнейших рассуждений предлагается основываться на примере щели для выхода воздуха в одной из стенок, т.е. рассматривать как воздухораспределитель с односторонней воздухоподачей (Рис. 1).

Для разработки математической модели и инженерной методики расчета примем следующую схему распределения давления $P_{ст}$, P_d , P_n и направления скоростей $v_{ст}$, v_d , v_n в разработанном воздухораспределителе (Рисунок 1).

Над щелью l_0 в стенке 2 воздухораспределителя 6 установлен плоский экран 3 шириной a_0 . Взаимно противоположные боковые стенки 2 и плоский экран 3 образуют два щелевидных оппозитных насадка длиной a_1 и постоянной высотой щели b_0 . Внутри между стенками 4 и острыми краями плоского экрана 2 справа и слева по направлению движения

воздуха в воздухораспределителе предусмотрены две продольные щели постоянной ширины a_2 для обеспечения выхода воздуха к щелевидному насадку a_1 , при конструктивных размерах $a_1 = a_2 = b_0$. Боковые стенки 2, являясь продолжением нижней стороны щелевидного насадка a_1 , обеспечивают плавный поворот потока воздуха из воздухораспределителя на 90° по направлению в сторону истечения, при этом радиус изгиба стенки R равен ширине щели a_2 .

Воздушный поток, выходя из оппозитных щелевидных насадков a_1 , соударяется под экраном 3 и затем после соударения двух встречных струй образуется результирующий поток, истекающий через результирующую щель 1, в котором происходит резкое снижение скорости воздуха в струе.

Для обеспечения равномерного истечения потока воздуха вдоль щелевидного насадка a_1 и щели l_0 и придания движению воздуха на входе в щель a_2 большего угла истечения по длине l внутри щелевидного насадка a_1 установлены через 300 мм разделители потока 5 в виде вертикальных пластинок, которые являются одновременно соединительными элементами конструкций воздухораспределителя.

При разработке методики расчета воздухораспределителя равномерной раздачи воздуха принимается допущение, что коэффициенты местного сопротивления выхода воздуха из щелевидных отверстий a_2 , b_0 постоянны по всей длине воздухораспределителя, при этом потери давления происходят только за счет сопротивления движению воздуха, создаваемого трением.

Принимается, что количества воздуха, выходящего через щелевидные отверстия a_2 и b_0 , равны и определяются значением статического давления, постоянного по длине l воздухораспределителя.

Рассчитываемой величиной в предлагаемой методике является площадь поперечного сечения $a \times b$ воздухораспределителя, соответствующая изменению динамического давления на участке воздухораспределителя, равному потерям давления на этом участке, при этом размеры щелей b_0 , l_0 , a_2 для выпуска воздуха не изменяются в результате постоянного статического давления.

На основе исследований результирующей струи, полученной при соударении приточных плоских встречных потоков, установлено соотношение определяющих размеров $l_0/b_0 = 15$, что позволяет после расчета одного из параметров l_0 или b_0 принимать другой, при этом сохраняя указанное соотношение и условие, когда $b_0 = a_1 = a_2$.

Указанные зависимости необходимо учитывать при первоначальном конструировании воздухораспределительного устройства для выполнения дальнейших расчетов.

Статическое давление внутри воздухоораспределителя, действующее перпендикулярно плоскости щелей a_2 , преобразуется в скоростное давление, которое вызывает движение воздуха через щелевидные отверстия a_2 и щелевидный насадок a_1 .

Выразим скорость воздуха в результате преобразования $P_{ст}$ в скоростное давление через $v_{ст}$, м/с, действующее в щелевидном отверстии a_2 и щелевидном насадке a_1 :

$$v_{ст} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ст}}{\rho}}, \quad (1)$$

Скорость воздуха в воздухоораспределителе v_d , м/с, определяется из уравнения

$$v_d = \sqrt{\frac{2 \cdot P_d}{\rho}}, \quad (2)$$

Действительная скорость воздуха $v_{п}$, направленная в стороны щелевидных отверстий a_2 под углом α к оси воздухоораспределителя, определится из параллелограмма скоростей:

$$v_{п} = \sqrt{v_{ст}^2 + v_d^2}, \quad (3)$$

Используя в формуле (3) значения $v_{ст}$ и v_d , получим окончательное уравнение для определения действительной скорости $v_{п}$, м/с:

$$v_{п} = \sqrt{\frac{2 \cdot (P_{ст}^2 + P_d^2)}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{п}}{\rho}}, \quad (4)$$

Расход воздуха L_0 , м³/с, через два щелевидных отверстия a_2 площадью $f_1 = a_2 l$ и $f_2 = a_2 l$ при $f_{ш(2)} = 2(a_2 l)$ выразится из уравнения

$$L_0 = \mu_{\delta} \cdot f_{ш(2)} \cdot v_i = \mu_{\delta} \cdot f_{ш(2)} \cdot \cos \beta \cdot v_i = \mu_{\delta} \cdot f_{ш(2)} \cdot \sin \alpha \cdot v_i, \quad (5)$$

где μ_p – коэффициент расхода воздуха через щелевидное отверстие a_2 ;

$f_{ш(2)}$ – общая площадь живого сечения двух струй, истекающих через два щелевидных отверстия a_2 под углом α к оси воздуховода.

Из параллелограмма скоростей:

$$\sin \alpha = \frac{v_{ст}}{v_{п}} = \sqrt{\frac{P_{ст}}{P_{п}}}, \quad (6)$$

Расход воздуха L_0 , м³/с, после подстановки $v_{п}$ и $\sin \alpha$ в уравнение (6) определится по формуле

$$L_0 = \mu_{\delta} \cdot f_{ш(2)} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ст}}{\rho}}, \quad (7)$$

Из уравнения (7) общая площадь $f_{ш(2)}$, м², двух одинакового размера щелевидных отверстий вычислится по формуле

$$f_{ш(2)} = \frac{L_0}{\mu_{\delta} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot P_{\text{нò}}}{\rho}}} = \frac{L_0}{\mu_{\delta} \cdot v_{\text{нò}}}, \quad (8)$$

По уравнению (8) средняя скорость выхода воздуха $v_{ш(2)}$, м/с, из двух щелевидных отверстий a_2 общей площадью $f_{ш(2)}$, м², определится как соотношение:

$$\frac{L_0}{f_{ш(2)}} = \mu_{\delta} \cdot v_{\text{нò}}, \quad \text{откуда } v_{ш(2)} = \mu_p \cdot v_{\text{ст}}, \quad (9)$$

Коэффициент расхода μ_p через прямоугольные отверстия насадки, щели определится из уравнения:

$$\mu_p = \frac{1}{\sqrt{\xi}}, \quad (10)$$

где ξ – коэффициент местного сопротивления прямоугольного отверстия (насадка, щели), приведенный к скорости потока v_0 , м/с, в сечении b_0 .

Коэффициент расхода μ_p характеризует степень поджатия струи воздуха и местное сопротивление в щелевидном прямоугольном отверстии a_2 .

Известно, что коэффициент местного сопротивления выхода воздуха из щелевидного отверстия a_2 постоянен по длине воздухораспределителя и в зависимости от коэффициента расхода воздуха μ_p определится из уравнения:

$$\xi = \frac{1}{\mu_p^2}, \quad (11)$$

Для инженерных расчетов значение коэффициента расхода предлагается определить по графику зависимости μ_p от числа Рейнольдса Re (Рисунок 2).

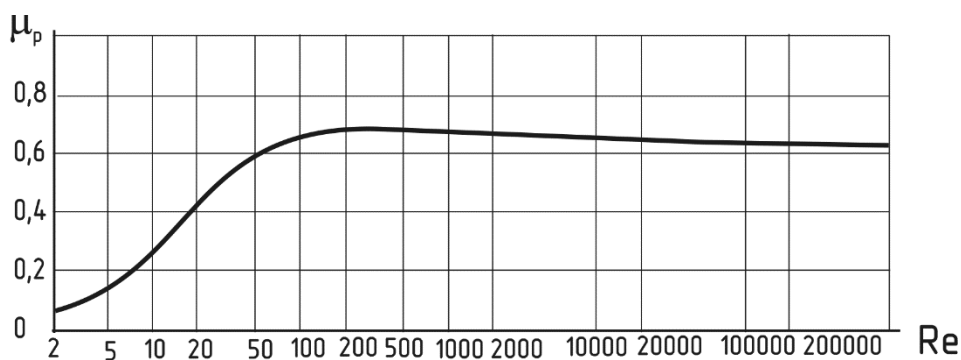


Рис. 2. Зависимость коэффициента μ_p от числа Рейнольдса Re

Из анализа графической зависимости $\mu_p=f(\text{Re})$ следует, что при Re до 300 значение μ_p резко возрастает, а затем с увеличением Re — остается постоянной и равной $\approx 0,6-0,65$. Данные значения с допустимой точностью рекомендуется использовать для практических расчетов.

Особенность конструкции воздухораспределительного устройства с использованием эффекта соударения встречных струй заставляет учитывать, что воздух из щелевидного отверстия a_2 вытекает не в свободное пространство, а выходит с плавным поворотом на 90° в щелевидный насадок a_1 и далее через щель b_0 в зону соударения встречных струй.

Следовательно, величину коэффициента местного сопротивления ξ при расчете $f_{\text{ш}(2)}$, м^2 , необходимо принимать для истечения воздуха из щелевидного насадка a_1 , отнесенного к скорости выхода v_0 , м/с , через щель высотой b_0 по уравнению 12.

$$\xi = \left(\frac{15,6}{l_n} + 0,53 \right)^{0,5}, \quad (12)$$

где l_n — определяющий размер, равный l_0/b_0 .

Исходя из изложенного выше, уравнение (8) для определения общей ширины двух продольных щелей a_2 примет вид:

$$f_{\text{ш}(2)} = \frac{L_0 \cdot \sqrt{\xi}}{\sqrt{\frac{2 \cdot P_{\text{до}}}{\rho}}}, \quad (13)$$

По мере приближения щели a_2 к концу воздухораспределителя угол α (Рисунок 1) будет увеличиваться, а скорость истечения потока $v_{\text{п}}$ через щель уменьшаться, что связано с падением динамического давления. В самом конце воздухораспределителя, когда расход воздуха в направлении оси воздухораспределителя отсутствует, величина $P_{\text{д}}$ будет равна или близка нулю и угол $\alpha=90^\circ$, тогда $v_{\text{п}} \approx v_{\text{ст}}$.

Библиографический список литературы:

1. Сотников А.Г., Боровицкий А.Г. Систематизация и обобщение характеристик местных вытяжных устройств — основа инженерной методики проектирования эффективных СПВ // Инженерно-строительный журнал. 2012. № 6(32). С. 54-59.
2. Столер В. Д., Савельев Ю. Л., Иванов Ю. А., Шегал В. Л. Эффективные устройства местной вентиляции на промышленных объектах. СПб.: Издательство «Лань», 2017. - 252 с.

3. Ерёмкин А.И, Пономарева И.К., Багдасарян А.Г. Анализ и способы обеспечения микроклимата в православных храмах и соборах // Образование и наука в современном мире. Инновации. - 2020. 4 (29). С. 151-158.

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРНЕЙ УРАВНЕНИЙ:
ГРАФИЧЕСКИЕ И ИТЕРАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ**

Зимаев Михаил Васильевич

студент

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: fmatem@pguas.ru

Гарькина Ирина Александровна

*доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Математика и математическое
моделирование»*

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: fmatem@pguas.ru

**PRACTICAL DETERMINATION OF EQUATION ROOTS:
GRAPHICAL AND ITERATIVE APPROACHES**

Zimaev Mikhail Vasilievich

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Garkina Irina Aleksandrovna

doctor of science in engineering, professor,

head of mathematics and mathematical modeling department

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Аннотация: *показывается, что, хотя точное аналитическое решение для корней многочленов в общем случае недоступно, существует ряд эффективных приближенных методов, которые позволяют решать практические задачи, связанные с нахождением этих корней. Особое внимание уделяется методам, применимым к многочленам с действительными коэффициентами и их действительным корням, таким как графический метод, метод половинного деления и метод итераций. На конкретном примере рассматриваются графический метод (дает предварительную информацию, позволяя визуально определить абсциссы точек пересечения с осью OX , которые являются действительными корнями) и метод итераций (итерационный процесс, начиная с начального приближения, стремится к корню, если последовательность приближений сходится).*

Ключевые слова: алгебраические и трансцендентные уравнения, аналитическое и приближенное решения, отделение корней, уточнение приближенных корней, графический метод, метод итераций.

Abstract: it is shown that although an exact analytical solution for the roots of polynomials is generally unavailable, a number of effective approximate methods exist that can be used to solve practical problems related to finding these roots. Particular attention is given to methods applicable to polynomials with real coefficients and their real roots, such as the graphical method, the bisection method, and the iterative method. A specific example is used to examine the graphical method (which provides preliminary information, allowing one to visually determine the abscissas of the x-intercepts, which are real roots) and the iterative method (an iterative process, starting from an initial approximation, tends to the root if the sequence of approximations converges).

Key words: algebraic and transcendental equations, analytical and approximate solutions, root separation, refinement of approximate roots, graphical method, iterative method.

Не существует метода для отыскания в общем случае точных значений корней многочленов с числовыми коэффициентами. Однако самые различные проблемы механики, физики и других отраслей техники сводятся к вопросу о корнях многочленов, притом иногда достаточно высоких степеней [1...3]. Это привело к многочисленным исследованиям в целях получения сведений о корнях многочлена с числовыми коэффициентами (определение условий, при которых все корни лежат внутри единичного круга или в левой полуплоскости и т.д.). Для многочленов с действительными коэффициентами разрабатывались методы определения числа и границ их действительных корней и т.д. Масса исследований посвящена методам приближенного вычисления корней: в приложениях часто достаточно знать лишь приближенное значение корней с некоторой заранее заданной точностью (если бы корни многочлена записывались даже в радикалах, то эти радикалы все равно были бы заменены их приближенными значениями). Учитывая первоочередные потребности приложений, в основном *ограничимся случаем многочленов с действительными коэффициентами и их действительных корней.*

Рассмотрим уравнение

$$f(x) = 0,$$

где функция $f(x)$ и ее производные до второго порядка определены и непрерывны в некотором интервале $a < x < b$.

Для корня уравнения ξ справедливо $f(\xi)=0$. Будем полагать, что уравнение имеет лишь *изолированные* корни, то есть для каждого корня существует окрестность, не содержащая других корней. В соответствии с указанным, приближенное нахождение изолированных *действительных* корней будет содержать два этапа:

- *отделение корней*, то есть определение отрезков $[a, b]$, содержащих один и только один корень уравнения (*интервалов изоляции корней*),
- *уточнение приближенных корней*, то есть сужение интервалов изоляции корней с учетом заданной точности определения корня.

Практически для отделения корней наиболее просто использовать *метод половинного деления* интервала изоляции, определяя знаки функции в точках делений

Исследование действительных корней многочлена $f(x)$ с действительными коэффициентами часто целесообразно начинать с рассмотрения его графика. *Действительными корнями многочлена будут абсциссы точек пересечения графика с осью ОХ и только они.* Информация о действительных корнях многочлена, полученная по графику, часто оказывается удовлетворительной. Однако остаются сомнения, действительно ли найдены все корни. Можно было бы исследовать $f(x)$ на экстремум и сравнить построенный график с истинным поведением функции. Это приводит к вопросу о корнях производной, то есть к такой же задаче, как и рассматриваемая. Налицо потребность определения границ расположения действительных корней многочлена с действительными коэффициентами и определения числа этих корней.

Справедливы следующие утверждения:

- число *действительных* корней алгебраического уравнения равно или на четное число меньше степени уравнения;
- число *положительных* корней равно или на четное число меньше числа перемен знака в ряду коэффициентов уравнения (*теорема Декарта*);
- число *отрицательных* корней можно оценить, произведя замену $x = -y$.

Графическое решение уравнений [4,5] позволяет приближенно определить *действительные* корни алгебраического или трансцендентного уравнения $f(x)=0$:

- вычислим значения $f(x)$ для ряда значений x из областей изменения, в которых функция может иметь корни, и построим по точкам график функции $f(x)$; точки пересечения этого графика с осью абсцисс и определяют корни уравнения (рис. 1);

- представим уравнение $f(x)=0$ в виде $\varphi_1(x)=\varphi_2(x)$, построим графики функций $y=\varphi_1(x)$ и $y=\varphi_2(x)$, абсциссы точек пересечения этих графиков дадут решения уравнения (рис. 2).

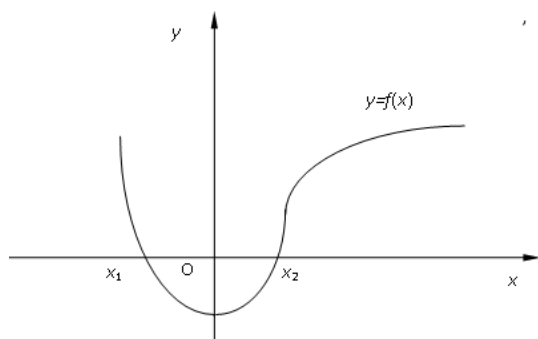


Рис. 1.

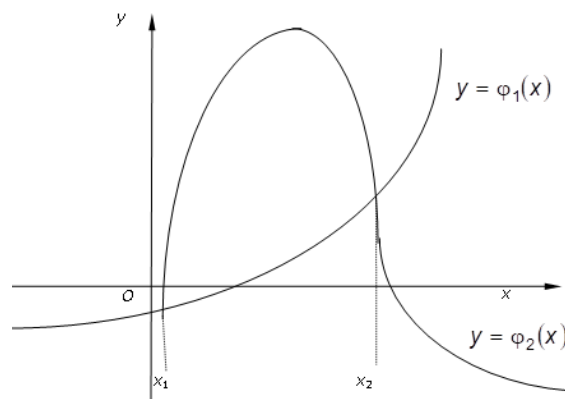


Рис. 2.

Проиллюстрируем нахождение корней уравнения $4x - 5\ln x = 5$.

Имеем

$$x = \frac{5(1 + \ln x)}{4},$$

$$x = 1,25(1 + \ln x).$$

Здесь

$$\varphi(x) = 1,25(1 + \ln x).$$

Построив графики функций $y = \ln x$, $y = 0,8x - 1$, графически найдем интервал изоляции корня (рис. 3).

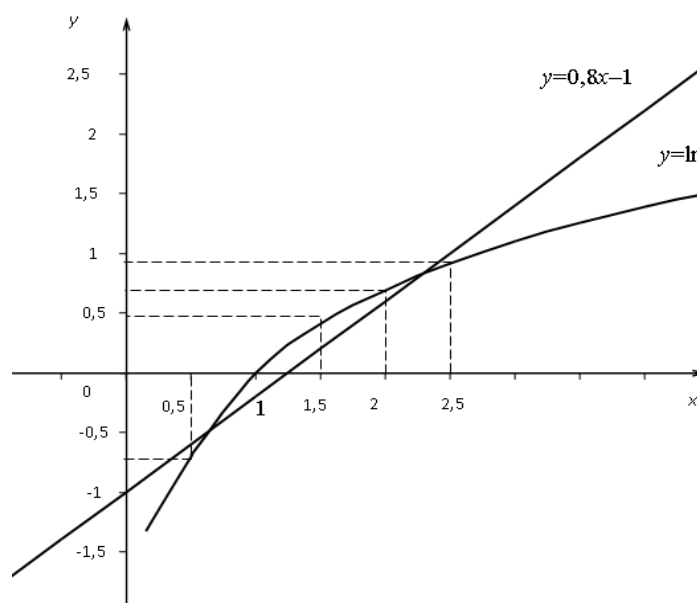


Рис. 3.

Результаты сведем в таблицу.

x	0,25	0,5	1,5	2,0	2,5
$\ln x$	-1,386	-0,693	0,406	0,693	0,916

Получим приближенные значения двух корней:

$$x \approx 2,25;$$

$$x \approx 0,6.$$

В ряде случаев удобным приемом решения уравнений является метод итераций.

Пусть дано уравнение

$$f(x) = 0.$$

Оно эквивалентно уравнению

$$\lambda f(x) = 0, \lambda \neq 0.$$

Откуда, прибавив к обеим частям уравнения x , получим:

$$\lambda f(x) + x = x,$$

$$x = \varphi(x), \quad \varphi(x) = \lambda f(x) + x.$$

Предположим, что $f(x)$ – непрерывная функция в интервале изоляции корня $[a, b]$.

Тогда в этом интервале непрерывна и $\varphi(x)$.

Пусть $x_0 \in [a, b]$. Примем эту точку за нулевое приближение корня. Вычислим значения

$$x_1 = \varphi(x_0); x_2 = \varphi(x_1); \dots x_n = \varphi(x_{n-1}); \dots$$

Если последовательность $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ имеет предел $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \tilde{x}$, тогда:

$$\tilde{x} = \lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \varphi\left(\lim_{n \rightarrow \infty} x_{n-1}\right) = \varphi(\tilde{x})$$

(в силу непрерывности $\varphi(x)$), то есть $\tilde{x}$ – корень уравнения.

Одно из значений x_n с большим значением n можно принять за приближенное значение корня. Но надо знать, когда последовательность $x_1, x_2, \dots, x_n, \dots$ имеет предел $\tilde{x}$ (то есть условия, при которых итерационный процесс сходится): если $a \leq \varphi(x) \leq b$, то для сходимости итерационного процесса достаточно, чтобы на $[a, b]$ выполнялось условие $|\varphi'(x)| \leq M < 1$.

Для рассматриваемого случая это условие имеет вид

$$|\varphi'(x)| = \left| \frac{1,25}{x} \right| \leq M < 1.$$

Оно удовлетворяется при $x > 1,25$, в том числе в окрестности $x = 2,25$.

Уточним первый корень. Имеем:

$$\begin{aligned}x_1 &= \varphi(2,25) = 1,25(1 + \ln 2,25) = 1,25(1 + 0,8109) = \\&= 1,25 \cdot 1,8109 = 2,2636; \\x_2 &= \varphi(2,2636) = 1,25(1 + \ln 2,2636) = 1,25(1 + 0,8170) = \\&= 1,25 \cdot 1,8170 = 2,2713; \\x_3 &= \varphi(2,2713) = 1,25(1 + \ln 2,2713) = 1,25(1 + 0,8204) = \\&= 1,25 \cdot 1,8204 = 2,2755\end{aligned}$$

и т.д.

Для второго корня $x \approx 0,6$ условие

$$|\varphi'(x)| = \left| \frac{1,25}{x} \right| \leq M < 1$$

не выполняется. Сходимость итерационного процесса обеспечим выбором λ .

Примем

$$\varphi(x) = x + \lambda f(x).$$

Тогда

$$\begin{aligned}f(x) &= 4x - 5 \ln x - 5; \\ \varphi(x) &= x + \lambda(4x - 5 \ln x - 4); \\ \varphi'(x) &= 1 + \lambda \left(4 - \frac{5}{x} \right).\end{aligned}$$

Так как

$$\varphi''(x) = \frac{5\lambda}{x^2},$$

то при $\lambda > 0$ $\varphi'(x)$ возрастает. Поэтому λ можно выбрать так, чтобы при значении x , равном значению правого конца интервала изоляции, удовлетворялось:

$$\left| 1 + \lambda \left(4 - \frac{5}{x} \right) \right| \leq M < 1.$$

Выберем $a = 0,4$; $b = 0,8$. Отсюда

$$\left| 1 + \lambda \left(4 - \frac{5}{0,8} \right) \right| = |1 - \lambda \cdot 2,25| \leq M < 1.$$

Примем $\lambda = 0,2$. Тогда

$$\begin{aligned}\varphi(x) &= 1,8x - \ln x - 1; \\ x_1 &= \varphi(x_0) = 1,8 \cdot 0,6 - \ln 0,6 - 1 = 0,5908;\end{aligned}$$

$$x_2 = \varphi(x_1) = 1,8 \cdot 0,5908 - \ln 0,5908 - 1 = 0,5897;$$

$$x_3 = \varphi(x_2) = 1,8 \cdot 0,5897 - \ln 0,5897 - 1 = 0,5896$$

и т.д.

Выводы

1. Показана необходимость применения приближенных методов:

- в общем случае невозможно найти точные значения корней многочленов;
- в приложениях часто достаточно знать приближенное значение корня с заданной точностью;
- даже аналитические решения в радикалах в итоге заменяются их приближенными значениями.

2. Приведены этапы приближенного нахождения корней: отделение корней (определение интервалов, содержащих ровно один корень), уточнение корней (сужение этих интервалов до достижения заданной точности).

Библиографический список источников:

1. Garkina I. Modeling of kinetic processes in composite materials / Contemporary Engineering Sciences. -2015. -Т. 8. -№ 9. -Р. 421-425.
2. Гарькина И.А., Ахтямова Л.Ш., Киямова Л.И., Фазыльзянов Ф.Ф. Математическое моделирование процессов деградации /Научно-технический вестник Поволжья. -2025. - № 7. - С. 31-35.
3. Чиркин К.Д., Будылина Е.А., Гарькина И.А. Приближенная оценка имитационных моделей динамических систем / Образование и наука в современном мире. Инновации. - 2022. - № 3 (40).- С. 250-255.
4. Данилов А.М., Гарькина И.А. Приближенные методы аналитического конструирования композиционных материалов / Региональная архитектура и строительство. - 2019. - № 1 (38).- С. 24-29.
5. Данилов А.М., Гарькина И.А. Композиты: графоаналитический метод параметрической идентификации кинетических процессов / Региональная архитектура и строительство. - 2017. - № 2 (31). - С. 45-52.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СПОРТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Кузина Валентина Владимировна

*кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Информационно-
вычислительные системы»*

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: kuzina@pguas.ru

Филатова Юлия Александровна

студентка группы 25ИСТ2м

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: nt.pro.58@gmail.com

AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS FOR SPORTS ORGANIZATIONS

Kuzina Valentina Vladimirovna

*candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate professor of the department
«Information and computing systems»*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: kuzina @pguas.ru

Filatova Yulia Aleksandrovna

student of group 25IST2m

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: nt.pro.58@gmail.com

Аннотация: в статье рассматриваются автоматизированные информационные системы, основные направления их использования, анализируются недостатки функционирования цифровых платформ. Рассматриваются современные технологии и перспективы их развития, которые могут быть полезны руководителям спортивных организаций.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, цифровая экосистема, цифровая платформа, программное обеспечение.

Abstract: the article examines automated information systems, the main areas of their use, and analyzes the shortcomings of the functioning of digital platforms. It also explores modern technologies and their development prospects, which may be useful to sports organization managers.

Key words: automated information system, digital ecosystem, digital platform, software.

Автоматизированная информационная система – это система, состоящая из взаимосвязанной совокупности подразделений организации и комплекса средств автоматизации деятельности, реализующая автоматизированные функции по отдельным видам деятельности [1].

Основная цель АИС – хранение, обеспечение эффективного поиска и передачи информации по соответствующим запросам для наиболее полного удовлетворения информационных запросов большого числа пользователей [2, 3].

В настоящее время спортивные организации активно внедряют новые технологии в свою инфраструктуру. В связи с постоянным ростом объемов обрабатываемых данных начинают масштабироваться информационные системы, позволяющие эффективно обрабатывать, управлять и систематизировать отчеты о тренировочных процессах, достигнутых результатах, подготовке спортивного резерва, расходах на финансовое обеспечение спортивных мероприятий и многие другие. В условиях постоянной необходимости обработки бумажной документации и своевременной сдачи отчетности возрастает актуальность разработки и внедрения современных автоматизированных информационных систем, осуществляющих сбор, обработку, анализ и хранение информации целостно и структурированно.

К числу наиболее часто используемых относятся: АИС «МОЙ СПОРТ», АИС «СмартСпорт 2:0», ГИС «СКИС» (ФГИС «Спорт»), АИС «LSPORT». Рассмотрим особенности функционирования этих систем.

АИС «МОЙ СПОРТ» – российская цифровая платформа, работающая в сфере цифровизации отрасли спорта и создающая единый цифровой контур всей спортивной сферы страны. Система доступна через веб-интерфейс и мобильные приложения («Мой спорт Тренер», «Мой спорт Спортсмен»), предоставляя инструменты для управления расписаниями, ведения журналов, дневников самоконтроля и доступа к личным кабинетам для различных уровней управления, фиксирования тренировочного процесса, соревнований на онлайн-трансляциях, проведения комплексной аналитики успеваемости, присвоения разрядов и званий отражения статистики. Система считается одной из самых популярных и востребованных с точки зрения высоких показателей внедрения спортивных организаций. Статистика АИС «МОЙ СПОРТ» показывает, что в системе уже работают 2700 спортивных организаций в онлайн режиме в 68 регионах. Зарегистрировано 140 олимпийских и неолимпийских видов спорта. На внедрение и поддержку проекта не были израсходованы средства из госбюджета.

На основе АИС «СмартСпорт 2:0» создаётся цифровая экосистема, объединяющая всех участников спортивной отрасли, в том числе региональные органы исполнительной

власти. Данная система обеспечивает планирование и контроль подготовки спортсменов с учётом медико-биологических показателей и психологического состояния. К числу её функций относятся: разработка календарного плана мероприятий, создание цифровых профилей спортсменов, тренеров и спортивных объектов, а также аналитическая отчётность по их деятельности.

Для управления и развития физической культуры и спорта в России создана федеральная цифровая платформа «Единая цифровая платформа «Физическая культура и спорт», интегрированная в государственную систему «ГосТех». Эта платформа открывает доступ для ключевых участников отрасли: региональных органов власти, отвечающих за спорт, национальных спортивных федераций, а также организаций, проводящих спортивную подготовку по дополнительным образовательным программам. Она состоит из нескольких подсистем, организующих спортивную подготовку, планирование спортивных мероприятий, статистику и аналитику, присвоение званий и разрядов, систематизацию регистров и реестров, классификацию нормативно-справочной информации. Платформа ФГИС «Спорт» является результатом программы цифровой трансформации спортивной отрасли в рамках эксперимента по развитию государственных систем на «ГосТех». Она отвечает за региональное планирование мероприятий, сбор и агрегирование данных по федеральным округам и субъектам. Направления развития проекта по созданию единого цифрового пространства охватывают всех субъектов спортивной отрасли и создают единое цифровое пространство для записи спортивных организаций, спортивных мероприятий, статистических данных и присвоения званий [4]. Сценарий развития программы представлен на рис. 1.



Рис. 1. Показатели цифровой трансформации текущих сервисов на «ГосТех»

АИС «LSPORT» аналогичным образом оптимизирует рабочие процессы и снижает нагрузку на организации. Принцип работы заключается в минимизации повторного ввода информации. Система занимается учетом спортивных мероприятий, цифровым управлением тренировочными группами, автоматизацией проведения турниров, мониторингом работы судей и тестированием.

Каждая цифровая платформа объединяет в себе схожие функциональные процессы, применяемые для создания комфортных условий в работе с огромным количеством информации. Базовыми требованиями для работы с любой автоматизированной информационной системы будут показатели окупаемости, гибкости, надежности, достоверности, безопасности, совместимости, удобства и оснащенности. Исходя из оценки приоритетных параметров в работе цифровой экосистемы важно отметить недостатки функционирования в различных аспектах внедрения. Они условно классифицируются на правовые, технические и организационные. Перечень недостатков представлен в табл. 1.

Согласно статистическим данным ГИС «ФКиС», в системе фиксируются данные о 51 720 организациях, которые составляют 14% от общего числа оцененных спортивных объектов страны в размере 370587 на 2024 год. По представленным данным, АО «Мой спорт» присутствует в 68 регионах, обмен данными осуществляется в 50 регионах. Министерство спорта отмечает эксплуатацию региональных информационных систем в 78 их 89 субъектов Российской Федерации. Единая цифровая платформа ФГИС «Спорт» полностью не функционирует в результате вложения федеральных средств в 2023-2025 гг.

на создание, развитие и содержание информационных ресурсов в сфере физкультуры и спорта. Разработка типового отраслевого решения должна быть завершена в 2025 году, но запуск платформы был перенесен на 2026 год. Можно сказать, что интеграция региональных систем до конца не завершена [5].

В сравнении с глобальным рынком спортивных технологий, который оценивается на 2024 год в 17,8 млрд. долларов и прогнозирует резкий рост до 115 млрд. долларов к 2034 году, российский рынок можно оценить в 3,5 трлн. рублей в соответствии с ростом затрат частных и корпоративных пользователей на аппаратное и программное обеспечение на 15 % и общий рост затрат на ИТ-услуги на 22 % [6].

Таблица 1

Недостатки интеграции региональных информационных систем

Правовые	Технические	Организационные
Отсутствие надлежащего документального оформления.	Избыточность функционала.	Сложность адаптации системы к особенностям деятельности организации.
Проблемы автоматической интеграции данных региональных информационных систем.	Отсутствие возможности обратной интеграции (выгрузки данных из ФГИС «Спорт») при разработанных соответствующих API. Ошибка SSL на уровне адаптера СМЭВ.	Не утвержден документ «Порядок информационного взаимодействия в области физической культуры и спорта», описывающий процессы взаимодействия с ФГИС.
Процессы передачи данных в рамках выполненных интеграций не осуществляются в связи с изменениями принципа приема данных со стороны ФГИС «Спорт».	Ограничение/отсутствие интеграции системы в регионах по видам сведений.	Отсутствует описание ошибочных ситуаций, под одним кодом ошибки может быть множество ошибочных ситуаций.
	Отсутствие полного или частичного обмена информацией из-за отсутствия подключения к ФГИС «Спорт».	Описание ограничений по данным есть только на уровне видов сведений, нет описания ограничений со стороны ФГИС «Спорт», что в связи с п.2 делает затруднительным разбор и устранение ошибок.
	Регламентированные запросы в единой информационной платформе - национальной системе управления данными, необходимые для интеграции, находятся	Не реализованы в СМЭВ4 витрины данных со сведениями ФГИС «Спорт», включая справочники.

	в статусе черновик, фактически не интегрированы.	
	Периодически возникают технологические перерывы по приему сведений, о которых предварительно не сообщается, сервисы прекращают отвечать на запросы.	Нет возможности проверить, как переданные данные отображаются в формах ФГИС«Спорт».

Таким образом, перспективы развития автоматизированных информационных систем в 2026 году по прогнозам FutureTech будут связаны не только с масштабированием, скоростью обработки информации и гибкостью ее использования, но и возможностью принимать оптимальные решения на основе сложных алгоритмов анализа при помощи интеграции элементов искусственного интеллекта. Новым этапом в развитии станет применение в спортивных организациях гибридных информационных систем, сочетающих в себе функции взаимодействия с клиентом, получения обратной связи и глубокого анализа, развивая подход персонализированного клиентского опыта. Анализ индекса потребительской лояльности и удовлетворенности клиентов позволяет глубоко персонализировать коммуникации информационной системы за счет разработки индивидуальных рекомендаций и программ тренировок для начинающих, обратной связи и мотивирующей бонусной программы в рамках услуг сопровождения и наставничества с целью долгосрочного сотрудничества с партнерами, расширения возможностей клуба, привлечения новых спонсоров и формирования положительного имиджа организации.

Библиографический список литературы:

1. Токтогулова Г.А. Основы построения автоматизированных информационных систем: учеб. пособие / Г.А. Токтогулова, Н.С. Сейткадиева. – Бишкек: КГУСТА, 2017. – 21 с.
2. Кузина В.В., Бочкарева О.В. Информационно-аналитические системы в управлении: учеб. пособие по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджмент» / В.В. Кузина, О.В. Бочкарева. – Пенза: ПГУАС, 2023. – 96 с. EDN: TZVKJC.
3. История создания и развития АИС: офиц. сайт. – URL: <http://www.http://studopedia.su/> (дата обращения: 18.12.2025).
4. Отчет о результатах контрольного мероприятия «Проверка эффективности расходования бюджетных средств, направленных в 2023-2025 годах на развитие

спортивной инфраструктуры, разработку и содержание государственных информационных ресурсов в сфере физической культуры и спорта»: офиц. сайт. – URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/111/d1tpyw9xt1epghzkhnfmin07h0l43qrl/Otchet-sportinfrastruktura.pdf> (дата обращения: 13.12.2025).

5. Сведения о проблемах интеграции ФГИС «Спорт» с региональными информационными системами: офиц. сайт. – URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1765369431&tld=ru&lang=ru&name=Prilozhenie_16_Integratsiya_regionalnykh_IS. (дата обращения: 15.12.2025).

6. Счетная палата оценила работу цифровой платформы в сфере спорта: офиц. сайт. – URL: <https://www.comnews.ru/content/242507/2025-11-24/2025-w48/1008/do-kakikh-tor-schetnaya-palata-ocenila-rabotu-cifrovoy-platformy-sfere-sporta?ysclid=mj02qmza3l844625840> (дата обращения: 15.12.2025).

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Куимова Елена Ивановна

кандидат технических наук, доцент каф. «МиММ»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Кудишина Алина Эдуардовна

студент группы 23ИСТ1

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Салтыкова Софья Алексеевна

студент ИПМ (бд) 01-22

ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы

e-mail: igor_garkin@mail.ru

MATHEMATICAL METHODS FOR ASSESSING THE CONDITION OF BUILDING STRUCTURES

Kuimova Elena Ivanovna

candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the department. "MiMM"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Kudishina Alina Eduardovna

student of group 23IST1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Saltykova Sofia Alekseevna

IPM Student (Bd) 01-22

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Аннотация: анализируются современные математические методы оценки технического состояния строительных конструкций. Анализируются подходы к диагностике несущей способности, прогнозированию остаточного ресурса и выявлению дефектов на основе математического моделирования. Представлены теоретические основы применения методов теории вероятностей, математической статистики, численных методов и методов оптимизации для решения задач строительной диагностики. Приведен практический пример расчета надежности железобетонной балки с использованием вероятностного подхода. Результаты исследования могут быть

использованы при проектировании систем мониторинга и технической экспертизе зданий и сооружений.

Ключевые слова: строительные конструкции, математические методы, оценка состояния, надежность, диагностика, численное моделирование, вероятностный анализ, остаточный ресурс, техническая экспертиза, мониторинг.

Abstract: article analyzes modern mathematical methods for assessing the technical condition of building structures. It examines approaches to diagnosing load-bearing capacity, predicting residual life, and identifying defects based on mathematical modeling. It presents the theoretical foundations for applying probability theory, mathematical statistics, numerical methods, and optimization techniques to solving construction diagnostics problems. A practical example of calculating the reliability of a reinforced concrete beam using a probabilistic approach is provided. The results of the study can be used in the design of monitoring systems and technical assessments of buildings and structures.

Key words: building structures, mathematical methods, condition assessment, reliability, diagnostics, numerical modeling, probabilistic analysis, residual life, technical assessment, monitoring.

Обеспечение безопасности, надежности и долговечности строительных конструкций выступает одной из ключевых задач современной строительной индустрии. На протяжении эксплуатационного срока строительные конструкции подвергаются комплексному воздействию различных внешних и внутренних факторов, включая, механическими и динамическими нагрузками, коррозионными процессами, воздействием агрессивных сред, разнообразными климатическими и температурными режимами. Совокупность указанных факторов вызывает деградацию строительных материалов, накопление повреждений, снижение прочностных характеристик и, как следствие, уменьшение несущей способности конструкций [1,2].

Традиционные методы контроля технического состояния сооружений, как правило, базируются на визуальном осмотре и использовании расчетных моделей. Однако данные подходы зачастую не обеспечивают достаточно высокой объективности и информативности при оценке текущего состояния объектов, поскольку не учитывают вероятностный характер изменения нагрузок, неоднородность и вариабельность свойств строительных материалов, а также непредсказуемое развитие дефектов и повреждений.

В связи с этим все большую значимость приобретают современные математические методы и численные модели, ориентированные на комплексный анализ технического

состояния строительных конструкций. Применение методов вероятностного анализа, статистической обработки данных, современных инструментов моделирования процессов разрушения и старения конструкций, позволяет осуществлять количественную оценку степени их работоспособности, прогнозировать развитие возникающих дефектов, а также более точно определять остаточный ресурс.

Использование математического аппарата в области строительной диагностики способствует внедрению интеллектуальных систем мониторинга состояния строительных конструкций, позволяющих в режиме реального времени анализировать поступающие данные с датчиков и проводить прогнозирование возникновения критических ситуаций. Это, в свою очередь, обеспечивает оптимизацию графиков технического обслуживания, целенаправленное и экономически обоснованное принятие решений по усилению, ремонту или реконструкции объектов, что существенно повышает общий уровень надежности и безопасности строительных сооружений.

Оценка технического состояния строительных конструкций представляет собой сложную, многокомпонентную задачу, обусловленную рядом факторов неопределённости и сложностью физических процессов, протекающих в конструкциях на протяжении всего срока их эксплуатации. В первую очередь, возникающая неопределённость исходных данных связана со стохастическим характером прочностных и деформационных свойств строительных материалов, вариабельностью геометрических параметров конструкций, а также случайным распределением эксплуатационных нагрузок, что делает невозможным получение абсолютно точной информации и существенно снижает достоверность детерминированных расчетных моделей. Кроме того, на долговечность и несущую способность конструкций оказывает влияние широкий спектр деградиационных процессов, таких как трещинообразование, развитие коррозии арматуры, усталостное разрушение и выщелачивание бетона, каждый из которых требует отдельного математического описания для адекватного учета их вклада в снижение эксплуатационных характеристик [3].

Сложная пространственная конфигурация строительных объектов, наличие большого числа конструктивных узлов, а также разнообразие граничных условий закрепления и воздействия внешних сил существенно усложняют геометрическую и физическую постановку задачи, затрудняя применение традиционных аналитических методов и обуславливая необходимость привлечения современных вычислительных, в том числе вероятностных и численных, методов. Важной составляющей процесса диагностики является не только анализ текущего состояния конструкций, но и прогнозирование

развития повреждений с целью планирования мероприятий по их усилению и ремонту, с учетом долговременного воздействия эксплуатационных и климатических факторов.

Следовательно, существует актуальная научно-практическая задача разработки и совершенствования математических методов и подходов, обеспечивающих всестороннюю и комплексную диагностику строительных конструкций, преимущественно ориентированных на достоверную оценку их состояния и прогноз рациональных мер по повышению эксплуатационной надежности.

Методы и подходы к решению задач обеспечения надежности.

Вероятностный подход обеспечивает возможность учета стохастической природы нагрузок и вариабельности прочностных свойств эксплуатационных материалов. Надежность конструкции, в данном контексте, трактуется как вероятность того, что несущая способность R будет превышать действующую нагрузку S :

$$P_{\text{надежность}} = P(R > S)$$

Введение функции состояния (предельной функции) формализуется следующей зависимостью:

$$Z = R - S$$

Работоспособное состояние системы соответствует выполнению условия $Z > 0$. Соответственно, вероятность отказа определяется как:

$$P_f = P(Z \leq 0)$$

Для количественной оценки вероятности отказа P_f применяются статистические методы моделирования (метод Монте-Карло), подходы на основе первых и вторых моментов, аналитические методы — при условии известности законов распределения параметров R и S [4].

Метод конечных элементов (МКЭ). МКЭ представляет собой ведущий численный инструмент для анализа напряженно-деформированного состояния конструкций сложной геометрии. Суть метода заключается в дискретизации исследуемой области на конечное множество элементов и решении соответствующей системы линейных алгебраических уравнений:

$$[K]u = F$$

где $[K]$ — глобальная матрица жесткости, u — вектор узловых перемещений, F — вектор внешних нагрузок. Метод конечных элементов позволяет осуществлять моделирование нелинейных механизмов деформации, процессов формирования и развития трещин, контактных взаимодействий, динамических явлений.

Регрессионный и корреляционный анализ. Для выявления и количественной оценки взаимосвязей между параметрами состояния конструкций и результатами

инструментальных наблюдений применяются методы математической статистики. Линейные и нелинейные регрессионные модели используются для построения прогностических зависимостей. Корреляционный анализ направлен на определение степени связности факторов, а дисперсионный анализ — на статистическую оценку значимости влияния исследуемых параметров.

Методы оптимизации. Задачи оптимального размещения сенсоров мониторинга, планирования инспекционных мероприятий, рационального распределения ресурсов при ремонте и обслуживании конструкций решаются с применением методов математического программирования, включая:

- задачи линейного программирования,
- методы нелинейной оптимизации,
- генетические алгоритмы,
- многокритериальные методы оптимизации.

Модели накопления повреждений. Для прогнозирования остаточного ресурса конструкций широко применяются модели, описывающие кинетику накопления повреждений на различных стадиях жизненного цикла объекта. К числу таких моделей относятся:

- Линейная модель накопления повреждений: $D(t)=D_0+vt$, где D_0 — начальный уровень повреждения, v — скорость его накопления.
- Степенная модель: $D(t)=at^n$
- Экспоненциальная модель: $D(t)=D_{\max}(1-e^{-kt})$

Критерием наступления отказа принимается достижение предельного (критического) уровня повреждений $D_{\text{ст}}$.

Эффективная диагностика состояния строительных конструкций требует интеграции широкого спектра математических методов, включающих вероятностный анализ, численное моделирование и статистическую обработку экспериментальных и эксплуатационных данных. Использование вероятностных методов обеспечивает корректный учет стохастического характера эксплуатационных нагрузок и variability свойств материалов, что позволяет получать объективные оценки надежности сооружений, в отличие от традиционных детерминированных подходов. Ключевым инструментом в анализе напряженно-деформированного состояния сложных строительных систем выступает метод конечных элементов, благодаря которому возможно выявление зон концентрации напряжений и прогнозирование формирования и развития повреждений. Создание и применение математических моделей деградационных

процессов конструкций предоставляет возможность количественно оценивать остаточный ресурс и оптимизировать стратегию технического обслуживания и ремонтов [5,6].

Применение представленных подходов на практике подтверждает их реализуемость и потенциал для получения количественных характеристик уровня безопасности, что позволяет формировать научно обоснованные инженерные решения. Для повышения эффективности проектирования рекомендуется интеграция вероятностных методов на ранних этапах с обязательной верификацией сложных конструктивных решений средствами численного моделирования, формирование баз статистических параметров материалов и нагрузок [7..9]. Эксплуатирующим организациям целесообразно организовывать системы мониторинга на основе математических моделей состояния, использовать оптимизационные методы для планирования инспекций и профилактических ремонтов, а также внедрять статистические и регрессионные модели для интерпретации результатов технической диагностики.

В научных исследованиях целесообразно развивать методы оценки надежности с учетом взаимозависимости случайных факторов, совершенствовать модели деградации при комбинированных эксплуатационных воздействиях, а также разрабатывать алгоритмы машинного обучения для автоматизированного распознавания и классификации повреждений конструкций. Одновременно с этим требуется совершенствовать нормативную базу, расширяя область применения вероятностных методов в профессиональных стандартах, разрабатывать рекомендации по выбору целевых индексов надежности и стандартизировать процедуры оценки остаточного ресурса.

Подготовка инженерных кадров также должна включать освоение современных математических методов строительной механики, практику работы с программными комплексами численного моделирования, развитие компетенций в области статистического анализа и обработки больших объемов инженерных данных. Комплексное применение современных математических методов совместно с инновационными измерительными технологиями и развитием вычислительных возможностей создает условия для перехода от реактивного обслуживания к прогностическому управлению жизненным циклом строительных объектов, что способствует повышению их надежности, безопасности и долговечности.

Библиографический список литературы:

1. Гарькин И.Н. Математическая модель применения риск ориентированного подхода при ремонте сложной кровли объектов культурного наследия // Системные технологии. 2025. № 2 (55). С. 92-97.

2. Попов А.О., Гарькин И.Н., Сабитов Л.С., Абдуллазянов Э.Ю. Использование технологий информационного моделирования при обследовании объектов культурного наследия // Инженерные исследования. 2024. № 1 (16). С. 23-29.
3. Абдуллазянов Э.Ю., Сабитов Л.С., Гарькин И.Н., Закирова М.А. Ресурсно-оптимизационный подход при ремонтных работах на объектах энергетического строительства башенного типа // Строительное производство. 2025. № 2. С. 105-111.
4. Гарькин И.Н. Теоретические исследования составных неразрезных подкрановых балок // Региональная архитектура и строительство. 2018. № 2 (35). С. 100-104
5. Кузин Н.Я., Багдоев С.Г. Оценка внешних факторов на несущую способность конструкций гражданских зданий // Региональная архитектура и строительство.– 2012.– №2– С.79-82.
6. Garkina I. Modeling of kinetic processes in composite materials // Contemporary Engineering Sciences. 2015. Т. 8. № 9. С. 421-425.
7. Щепетова В.А., Балюков А.Е. Прогнозирование и разработка сценариев аварийных ситуаций в газовой котельной (на примере предприятия г. Пенза) // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 2. – С. 65-68.
8. Симонова И.Н. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО "ФОТОН" (г. Пенза) // Экология урбанизированных территорий. – 2019. – № 1. – С. 16-19.
9. Будылина Е.А., Гарькина И.А., Данилов А.М., Пылайкин С.А. Аналитическое определение имитационных характеристик тренажных и обучающих комплексов // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-4. С. 698-702.

ПРОБЛЕМЫ АКТУАЛИЗАЦИИ СХЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Леонтьев Виктор Александрович

доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и

строительства»

e-mail: leontievva@rambler.ru

Ногаева Мария Андреевна

студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и

строительства»

e-mail: mariasarm@mail.ru

PROBLEMS OF UPDATING MUNICIPAL HEAT SUPPLY SCHEMES

Leontev Viktor Aleksandrovich

associate Professor of the Department of Heat and Gas Supply and Ventilation

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: leontievva@rambler.ru

Nogaeva Mariya Andreevna

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: mariasarm@mail.ru

Аннотация: проанализированы результаты исследования схем теплоснабжения муниципальных образований Пензенской области, выявлены ключевые проблемы их соответствия нормативной документации.

Ключевые слова: схемы теплоснабжения, муниципальные образования, актуализация, норматив надежность, энергоэффективность.

Abstract: the results of the study of heat supply schemes of municipalities of the Penza region are analyzed, the key problems of their compliance with regulatory documentation are revealed.

Key words: heat supply schemes, municipalities, updating, standard reliability, energy efficiency.

Системы теплоснабжения являются одним из важнейших элементов обеспечения комфортных условий для жизнедеятельности человека и развития муниципальных образований. Схемы теплоснабжения определяют долгосрочные приоритеты развития инфраструктуры, служат основой для принятия инвестиционных решений. Схемы

теплоснабжения помогают детальнее изучить надежность и качество предоставления услуг теплоснабжения, влияющих на тарифное регулирование, способствуют повышению энергоэффективности.

Устаревшие или не соответствующие требованиям схемы теплоснабжения снижают эффективность управления инфраструктурой, препятствуют привлечению инвестиций, увеличивают риски аварийных ситуаций и влияют на грамотность определения тарифов.

Основным нормативным актом, регламентирующим разработку и актуализацию схем теплоснабжения, является постановление Правительства РФ от 22.02.2012 г. №154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения". Этот документ устанавливает требования к составу схем теплоснабжения (актуализированных схем теплоснабжения) поселений, муниципальных округов, городских округов, городов федерального значения, разрабатываемых в целях удовлетворения спроса на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель, обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом при минимальном вредном воздействии на окружающую среду, а также экономического стимулирования развития систем теплоснабжения и внедрения энергосберегающих технологий, с учетом особенностей правового регулирования, установленных Федеральным законом "О теплоснабжении" для ценовых зон теплоснабжения[1].

Необходимость ежегодной актуализации схем теплоснабжения закреплена статьей 23 Федерального закона от 27.07.2010 г. №190-ФЗ «О теплоснабжении» [2]. Разработка и актуализация схем теплоснабжения также должна выполнять требования Федерального закона от 23.11.2009 г. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». При разработке схем теплоснабжения нужно пользоваться методическими рекомендациями, утверждённые Приказом Минэнерго России от 05.03.2019 №212 (с последующей редакцией) «Об утверждении методических указаний при разработке схем теплоснабжения». Методические указания устанавливают единые правила разработки схем (актуализированных схем) теплоснабжения, включая правила разработки обосновывающих материалов к ним уполномоченными органами местного самоуправления поселений, муниципальных округов, городских округов, уполномоченными органами исполнительной власти городов федерального значения, юридическими лицами в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 22 февраля 2012 г. N 154 "О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения", положениями Федерального закона от 27 июля 2010 г. N 190-ФЗ "О теплоснабжении", а также предусмотренными указанными нормативными правовыми актами особенностями для поселений, муниципальных

округов, городских округов, городов федерального значения, отнесенных к ценовым зонам теплоснабжения [3].

При разработке схемы теплоснабжения дополнительно используют СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76; СП 124.13330.2012 Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (с Изменением №1, №2, №3); СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»; ГОСТ 30494-11 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Объектом исследования являются муниципальные образования с населением от 326 до 100000 человек. В качестве потребителей тепла выступают административные здания, детские сады школы, больницы, санатории, культурные объекты и др. Источниками являются котельные. Средняя протяжённость тепловых сетей в городах 65000 метров, в рабочих посёлках 2000 метров, в сельсоветах 200 метров. Самый распространенный температурный график 95/70 С°, но встречаются и графики с температурами 115/70 С°, 90/70С°, 80/60С°. Диаметры тепловых сетей от 25 мм. до 1000 мм. в городах, от 50 мм. до 159 мм. в рабочих поселках и сельсоветах. В рабочих поселках и сельсоветах преимущественно наружная прокладка сетей, а в больших городах наоборот распространена подземная прокладка сетей.

В исследовании были рассмотрены схемы 290 муниципальных образований [4]. Не имеют утвержденную схему теплоснабжения 19 муниципальных образований (6,55%). Имеют утвержденную схему теплоснабжения, не соответствующую постановлению №154 233 муниципальных образования (80,34%). Среди них у 141 муниципальных образований схема не соответствует пунктам 3 и 4 Требований к схемам (48,62%); у 2 муниципальных образований не соответствует пунктам 3 и 4 Требований к схемам, пункту 32 Требований к порядку (0,69%); у 5 муниципальных образований схема не соответствует пунктам 3 и 4 Требований к схемам, пунктам 10, 32, 36 Требований к порядку (1,72%); у 39 муниципальных образований схема не соответствует пунктам 3 и 4 Требований к схемам, пунктам 10 и 36 Требований к порядку (13,45%); у 13 муниципальных образований схема не соответствует пункту 32 Требований к порядку (4,49%); у 1 муниципального образования схема не соответствует пунктам 10 и 32 Требований к порядку (0,34%); у 17 муниципальных образований схема не соответствует пунктам 10, 32 и 36 Требований к порядку (5,86%); у 14 муниципальных образований схема не соответствует пунктам 10 и 36 Требований к порядку (4,83%); у 1 муниципального образования схема не соответствует пункту 10 Требований к порядку (0,34%); 38 муниципальных образований имеют схемы, полностью соответствующие постановлению №154 (13,11%).

Ниже представлена диаграмма по результатам исследования.



Рис. 1. Наличие схем теплоснабжения населенных пунктов.

Как видно, из рисунка 1 большинство населенных пунктов имеют схему теплоснабжения, однако, указанный документ не соответствует требованиям нормативной документации.

При отсутствии утвержденной схемы теплоснабжения у муниципального образования нет возможности стратегического планирования в сфере теплоснабжения, нет обоснований привлекать инвестиции, возникают повышенные риски сбоев в обеспечении теплом потребителей.

В малых муниципальных образованиях часто отсутствует персонал, способный разработать качественную схему. В результате вытекают и другие проблемы. Схемы разрабатываются без глубокого анализа (не соответствие схем пунктам 3, 4 Постановления № 154), не обновляются в соответствии с изменениями в инфраструктуре и потребностях. Разработка и актуализация схем требуют и финансовых вложений, которые не всегда предусмотрены в местных бюджетах. Еще одной из проблем может служить плохое взаимоотношение между ресурсной организацией и администрацией

муниципального образования. Одна из сторон может быть не заинтересована в актуализации схемы теплоснабжения. Недостоверные или устаревшие данные полезного отпуска, показателей надежности и качества предоставления услуг влияют и на тарифное регулирование для ресурсоснабжающей организации.

Для решения данных проблем можно разработать типовые шаблоны схем, соответствующие Постановлению №154, организовать обучение специалистов муниципальных образований, сформировать базу лучших практик. В качестве финансовой поддержки следует выделять субсидии на разработку и актуализацию схем, включить показатели качества схем в критерии распределения межбюджетных трансфертов. Для повышения качества и актуальности схем теплоснабжения рекомендуется внедрить электронные платформы для сбора и анализа данных, использовать ГИС-технологии для визуализации инфраструктуры.

Из проведенного анализа видно, что проблема разработки и актуализации схем теплоснабжения в муниципальных образованиях очень распространена, ведь только 13,11% схем теплоснабжения соответствуют всем требованиям, у 6,55% муниципальных образований вообще отсутствует утвержденная схема. Решение данной проблемы требует комплексного подхода, включающий в себя контроль, методическую и финансовую поддержку, а также цифровизацию всех этапов разработки и утверждения схемы теплоснабжения. Только при наличии актуальных схем теплоснабжения возможно обеспечить высокой надежностью, качеством и эффективностью систем теплоснабжения в муниципальных образованиях.

Библиографический список литературы:

1. Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 № 154 (с последующей редакцией) «О требованиях к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения».
2. Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ (с последующей редакцией) «О теплоснабжении».
3. Приказ Минэнерго России от 05.03.2019 №212 (с последующей редакцией) «Об утверждении Методических указаний при разработке схем теплоснабжения»
4. Данные мониторинга состояния схем теплоснабжения муниципальных образований (2023–2024 гг.). <https://uprgkh.pnzreg.ru/work/tarifnoe-regulirovanie/informatsionnye-soobshcheniya/index.php>

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Лыгин Степан Александрович
магистрант

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: stepan.lygin.90@mail.ru

Карпова Ольга Викторовна

кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление качеством»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: olga_viktorovna_60@mail.ru

DEVELOPMENT OF A QUALITY CONTROL SYSTEM FOR THE PRODUCTION OF METAL STRUCTURES

Lygin Stepan Alexandrovich
graduate student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: stepan.lygin.90@mail.ru

Karpova Olga Viktorovna,

associate professor of the department "Quality management"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: olga_viktorovna_60@mail.ru

Аннотация: рассмотрены особенности технологического процесса производства металлоконструкций сельскохозяйственного назначения. Установлены и описаны риски, влияющие на качество готовой продукции. Предложены корректирующие и предупреждающие действия, обеспечивающие устранение и (или) недопущение несоответствий в процессе производства.

Ключевые слова: система контроля качества, технологический процесс производства, металлоконструкция сельскохозяйственного назначения, контролируемый показатель, риск, несоответствие, корректирующие и предупреждающие действия.

Abstract: the features of the technological process for the production of metal structures for agricultural purposes are considered. The risks affecting the quality of finished products have been identified and described. Corrective and preventive actions are proposed to ensure the elimination and/or prevention of nonconformities in the production process.

Key words: quality control system, production process, agricultural metal structure, controlled indicator, risk, non-conformity, corrective and preventive actions.

Задача удовлетворения требований потребителей является главным фактором, определяющим конкурентоспособность предприятия на рынке. Поэтому организациям необходимо вести систематическую деятельность по обеспечению качества выпускаемой продукции [1]. Для этого предприятию может быть рекомендовано использовать следующие методы:

- доводить требования к готовой продукции до персонала, ответственного за её производство и разъяснять важность их выполнения для удовлетворения требований потребителя;
- оценивать риски и определять возможности, которые оказывают влияние на качество выпускаемой продукции;
- предпринимать меры и предупреждающие действия для обеспечения качества выпускаемой продукции;
- обеспечивать выполнение предъявляемых требований на всех этапах производства.

С целью оценки рисков, возникающих в процессе производства и минимизации их негативного влияния на качество готовой продукции, рассмотрим этапы технологического процесса производства металлоконструкций сельскохозяйственного назначения (рисунок 1).

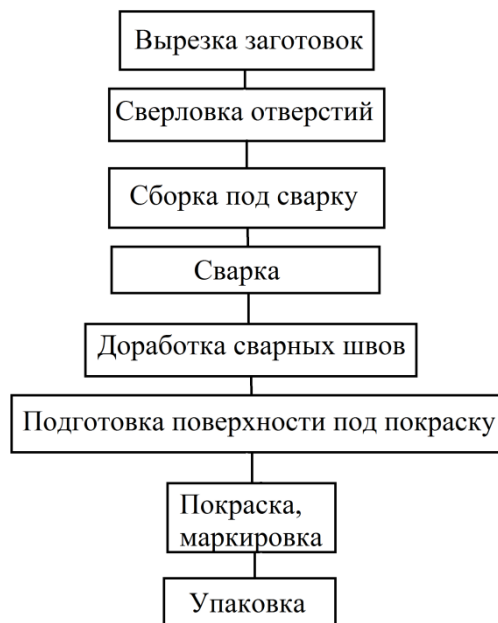


Рис. 1. Этапы технологического процесса производства металлоконструкций сельскохозяйственного назначения

В процессе вырезки заготовок при производстве металлоконструкций слесарь-стропальщик выставляет металлопрокат на оборудовании, раскрепляет и обеспечивает его

надежную фиксацию. Слесарь-сборщик выполняет разметку. Контрольный мастер из группы качества проверяет разметку на соответствие конструкторской документации. Плазморезчик производит вырезку заготовок, а слесарь-стропальщик перемещает заготовки на участок сверловки и выставляет их на оборудовании, раскрепляет, обеспечив надежную фиксацию. Сверловщик размечает заготовки в соответствии с конструкторской документацией, после чего контрольный мастер выполняет проверку выполненной работы. После сверловки отверстий слесарь-стропальщик перемещает заготовки на участок сборки, где слесарь-сборщик выполняет сборку металлоконструкции в соответствии с конструкторской документацией. После проверки контрольным мастером слесарь-стропальщик перемещает собранные изделия на участок сварки.

При сварке собранного изделия контрольный мастер контролирует режимы сварки, по окончании сварочных работ проверяет сварные швы на соответствие конструкторской и нормативной документации. В процессе доработки сварных швов слесарь-сборщик металлоконструкций совместно со сварщиком устраняет дефекты сварных швов, выявленные контрольным мастером. Слесарь-стропальщик перемещает сваренные изделия на участок подготовки поверхности под покраску, где дробеструйщик выполняет дробеструйную обработку металлоконструкции.

Затем слесарь-стропальщик перемещает изделие на участок покраски. Маляр предварительно выполняет обезжиривание и обеспыливание поверхности, а затем производит покраску изделия. После высыхания лакокрасочного покрытия контрольный мастер измеряет его толщину и оценивает внешний вид. В присутствии контрольного мастера выполняется маркировка изделия в соответствии с конструкторской документацией. Слесарь-стропальщик перемещает изделие на участок упаковки.

Слесарь-упаковщик металлоконструкций выполняет упаковку готовых изделий в пакеты в соответствии со схемой. Контрольный мастер проверяет качество выполненной работы на соответствие конструкторской документации. При отсутствии замечаний с его стороны готовые изделия отгружаются в адрес заказчика. Если отгрузка изделий назначена на более поздний срок, слесарь-стропальщик перемещает упакованные изделия на участок хранения готовой продукции.

После изучения процесса производства металлоконструкций сельскохозяйственного назначения было проведено исследование причин возникновения возможных несоответствий на каждом из этапов технологического процесса их производства. Анализ результатов позволил разработать корректирующие и предупреждающие действия, которые позволят избежать возникновения несоответствий [2,3]. Результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Корректирующие и предупреждающие действия, обеспечивающие качество
металлоконструкций сельскохозяйственного назначения при производстве

Этап технологического процесса производства	Контролируемый показатель	Результат воздействия несоответствия контролируемого показателя на качество готовой продукции (описание рисков)	Корректирующие и предупреждающие действия
Вырезка заготовок	Отклонение по длине балки, не более ± 7 мм	Невозможность монтажа деталей из-за несоблюдения проектных размеров	Использовать поверенный измерительный инструмент при разметке заготовок. Проверять каждую деталь.
	Отклонение по длине и ширине косынок, не более $\pm 2,5$ мм		
	Отклонение от прямолинейности балки, не более ± 2 мм на 1 м	Невозможность монтажа деталей из-за кривизны металлоконструкции	Контролировать состояние аппарата плазменной резки еженедельно
Сверловка отверстий	Отклонение расположения отверстий, $\pm 2,5$ мм	Невозможность монтажа деталей из-за несоблюдения проектных размеров	Использовать поверенный измерительный инструмент при разметке отверстий. Проверять каждую деталь
	Отклонение диаметра отверстий, не более ± 1 мм		Использовать исправную оснастку при сверловке отверстий. Контролировать состояние сверлильного станка еженедельно. Незамедлительно заменять сверла при появлении у них признаков износа
Сборка под сварку	Отклонение по расположению деталей, ± 5 мм	Невозможность монтажа деталей из-за несоблюдения проектных размеров	Использовать поверенный измерительный инструмент при сборке. Проверять каждую деталь
Сварка	Ток при сварке 120-180 А. Среда при сварке - CO ₂ или его смеси с	Возникновение дефектов, влияющих на прочность и товарный вид	Усилить контроль за соблюдением режима сварки. Контролировать

	аргоном	металлоконструкции	состояние сварочного оборудования перед каждым использованием. Периодически повышать квалификацию сварщика и контрольного мастера
Доработка сварных швов	Отклонение катетов швов, не более ± 2 мм	Возникновение дефектов, влияющих на прочность и товарный вид металлоконструкции	Повышать квалификацию сварщика. Повышать квалификацию слесаря-сборщика
	Наличие дефектов швов, не выше значений, указанных в ГОСТ 23118-2019		
Подготовка поверхности под покраску	Очистка поверхности от окислов, не ниже 2 степени согласно ГОСТ 9.402-2004 (таблица 9)	Возникновение вздутий, пузырей лакокрасочного покрытия, быстрое развитие коррозии под слоем краски (подпленочная коррозия), растрескивание, отслаивание и шелушение лакокрасочного покрытия	Повышать квалификацию дробеструйщика. Контрольному мастеру проверять каждую деталь
	Шероховатость поверхности (Rz) в пределах, $40 \div 80$ мкм в соответствии с ISO 8503-1:2012		
	Степень обезжиривания поверхности, не ниже 1 по ГОСТ 9.402-2004	Возникновение вздутий, пузырей лакокрасочного покрытия, быстрое развитие коррозии под слоем краски (подпленочная коррозия), растрескивание, отслаивание и шелушение лакокрасочного покрытия.	Повышать квалификацию маляра. Контрольному мастеру проверять каждую деталь
	Степень обеспыливания поверхности, не ниже 2 баллов по ISO 8502-3:2017	Отсутствие гладкой текстуры лакокрасочного покрытия, не эстетичный внешний вид	

Покраска, маркировка	Дефекты покраски, не ниже 3 класса по ГОСТ 9.032-74	Снижение долговечности лакокрасочного покрытия, снижение степени защиты от коррозии, не эстетичный внешний вид изделия	Повышать квалификацию маляра. Контролировать состояние окрасочного оборудования перед каждым использованием
	Толщина лакокрасочного слоя, не менее 75 мкм	Снижение долговечности лакокрасочного покрытия, снижение степени защиты от коррозии	
	Маркировка изделия в соответствии с конструкторской документацией	Увеличение сроков монтажа на объекте заказчика	Проверять каждую деталь на наличие маркировки
Упаковка	Количество готовых изделий в пакетах и их расположение в соответствии со схемой упаковки. Количество крепежных изделий и их номенклатура в соответствии с конструкторской документацией	Увеличение сроков монтажа на объекте заказчика, увеличение габаритов упакованных пакетов	Повышать квалификацию слесарей-упаковщиков. Усилить контроль со стороны контрольного мастера

С целью усиления контроля за выполнением технологических операций со стороны контрольного мастера, а также для обеспечения проверки работы контрольного мастера со стороны начальника ОТК, рекомендуется ввести журнал операционного контроля, в котором должны отображаться сведения о принятых технологических операциях. Таким образом, в результате проведенного анализа технологического процесса производства металлоконструкций сельскохозяйственного назначения были выявлены риски, влияющие на качество конечной продукции. Разработаны и предложены корректирующие и предупреждающие действия, выполнение которых поднимет на более высокий уровень систему контроля качества в процессе производства, значимо повысит качество выпускаемой продукции, и, соответственно, обеспечит конкурентоспособность предприятия на рынке.

Библиографический список литературы:

1. Петухова, Н.А. Производственный контроль качества продукции [Текст]: монография / Н.А. Петухова, О.В. Карпова. – Пенза: ПГУАС, 2019. – 196 с.
2. Карпова О. В., Филонова Ю. Б., Кузина В. В. Критерии оценки качества и рисков технологического процесса разработки программного обеспечения // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки – 2024. – № 1. – С. 56-69.
3. Малашкина С.А., Карпова О.В. Особенности технологического процесса проектирования и производства асфальтобетонной смеси на заводе циклического действия // Образование и наука в современном мире. Инновации – 2023. – №2(51). С. 170-180.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ОТДЕЛЬНОГО СЕГМЕНТА ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ УНИВЕРСИТЕТА

Молодцов Александр Николаевич

студент 2 курса бакалавриата направления «Информационные системы и технологии»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: oslit@pguas.ru

Литвинская Ольга Сергеевна

кандидат технических наук, доцент,

заведующий кафедрой «Информационно-вычислительные системы»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: oslit@pguas.ru

MODERNIZATION OF A SEPARATE SEGMENT OF THE UNIVERSITY'S LOCAL NETWORK

Molodtsov Alexander Nikolaevich

2nd year student of the Bachelor's program in Information Systems and Technologies

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: oslit@pguas.ru

Litvinskaya Olga Sergeevna

candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

Head of the Department of Information and Computing Systems

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: oslit@pguas.ru

Аннотация: в условиях цифровизации образования, повышение комфорта абитуриентов и их родителей становится важным аспектом привлечения абитуриентов. Одним из ключевых элементов современной инфраструктуры является доступ к беспроводному интернету. В данной статье рассматривается процесс модернизации приемной комиссии университета путем внедрения гостевого Wi-Fi роутера. Анализируются технические и организационные аспекты проекта. Приводятся результаты пилотного внедрения и рекомендации по масштабированию решения.

Ключевые слова: приемная комиссия, Wi-Fi, цифровизация, абитуриенты, гостевой доступ.

Abstract: in the context of digitalization of education, increasing the comfort of applicants and their parents is becoming an important aspect of attracting applicants. One of the key elements of modern infrastructure is access to wireless Internet. This article examines the

process of modernizing the university's admissions office by introducing a guest Wi-Fi router. The technical, organizational and economic aspects of the project are analyzed, its impact on visitor satisfaction and the effectiveness of the admissions committee is assessed. The results of the pilot implementation and recommendations for scaling the solution are presented.

Key words: admission committee, Wi-Fi, digitalization, applicants, guest access.

В современном процессе отбора абитуриентов в высшие учебные заведения (вузах) ключевую роль играют не только качество образовательных программ, но и инфраструктура цифровых сервисов, обеспечивающая комфортное взаимодействие на всех этапах поступления, включая доступ к беспроводным сетям (Wi-Fi).

Приемная комиссия вуза выступает первичным пунктом формирования впечатления об учреждении, где отсутствие гостевого Wi-Fi может существенно снижать удовлетворенность абитуриентов, препятствуя оперативному доступу к информации о программах, онлайн-подаче документов и коммуникации с родственниками. Внедрение специализированной гостевой сети Wi-Fi позволяет устранить эти ограничения, повышая уровень сервиса и конкурентоспособность вуза за счет оптимизации пользовательского опыта.

Для анализа существующей инфраструктуры приемной комиссии была разработана логическая схема локальной сети, моделирующая её текущее состояние в программном обеспечении Cisco Packet Tracer. На рис.1 изображена логическая схема локальной сети приемной комиссии, какой она представлена в настоящем времени, в программе CiscoPacketTracer.

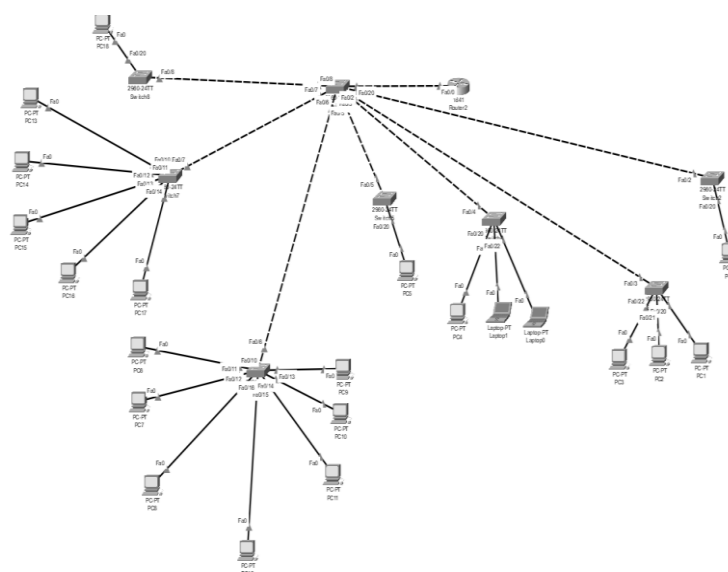


Рис. 1. Схема локальной сети приемной комиссии

На рис.2 предлагается провести модернизацию приемной комиссии путем добавления Wi-Fi роутера в локальную сеть.

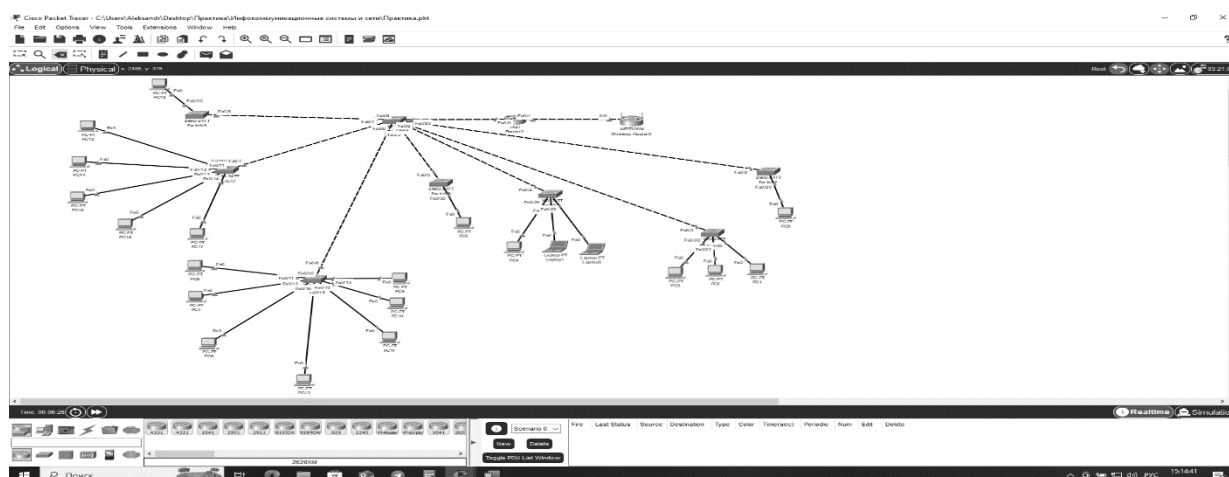


Рис. 2. Добавление и подключение Wi-Fi роутера к локальной сети

В качестве пула адресов для гостей будет использоваться диапазон 192.168.2.2-192.168.2.81 с маской 255.255.255.128, которая позволит увеличить лимит подключенных устройств до 80 человек. На рисунках 3-5 приведены настройки Wi-Fi роутера.

Wireless Router0

Physical Config **GUI** Attributes

Wireless-N Broadband Router

Firmware Version: v0.93.3

Setup Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration Status

Basic Setup DDNS MAC Address Clone Advanced Routing

Internet Setup

Internet Connection type: Static IP

Internet IP Address: 192 . 168 . 1 . 21

Subnet Mask: 255 . 255 . 255 . 0

Default Gateway: 192 . 168 . 1 . 20

DNS 1: 0 . 0 . 0 . 0

DNS 2 (Optional): 0 . 0 . 0 . 0

DNS 3 (Optional): 0 . 0 . 0 . 0

Optional Settings (required by some internet service providers)

Host Name:

Domain Name:

MTU: Size: 1500

Network Setup

Router IP

IP Address: 192 . 168 . 2 . 1

Subnet Mask: 255.255.255.128

DHCP Server: ☒ Enabled ☐ Disabled

DHCP Reservation

Start IP Address: 192.168.2. 2

Maximum number of Users: 80

IP Address Range: 192.168.2. 2 - 81

Client Lease Time: 0 minutes (0 means one day)

Static DNS 1: 0 . 0 . 0 . 0

Static DNS 2: 0 . 0 . 0 . 0

Static DNS 3: 0 . 0 . 0 . 0

WINS: 0 . 0 . 0 . 0

Help...

Рис. 3. Настройки Wi-Fi роутера

Wireless Router0

Physical Config **GUI** Attributes

Wireless-N Broadband Router

Firmware Version: v0.93.3

Wireless Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration Status

Basic Wireless Settings Wireless Security Guest Network Wireless MAC Filter Advanced Wireless Settings

Basic Wireless Settings

Network Mode: Mixed

Network Name (SSID): Admissions Office Guest Wi-Fi

Radio Band: Auto

Wide Channel: Auto

Standard Channel: 1 - 2.412GHz

SSID Broadcast: ☒ Enabled ☐ Disabled

Help...

Рис. 4. Настройки Wi-Fi роутера



Рис. 5. Настройки Wi-Fi роутера

Подключив новое устройство по беспроводной сети (рис.6), видно, что оно приняло IP-адрес, который был обозначен в настройках Wi-Fi роутера, следовательно, сеть работает исправно (рис.7).



Рис. 6. Успешное подключение к Wi-Fi роутеру

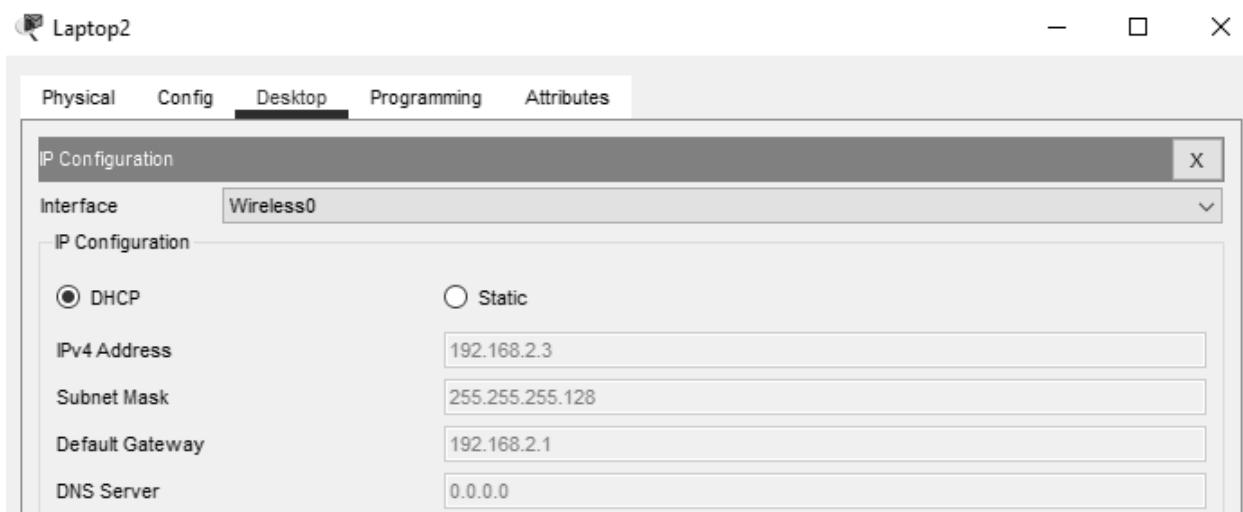


Рис. 7. Автоматически выданный роутером IP-адрес ноутбуку

Внедрение беспроводной сети в офис приемной комиссии повышает комфорт абитуриентов за счет гостевого Wi-Fi для онлайн-подачи документов и связи, укрепляет имидж университета как современного вуза, оптимизирует работу сотрудников (абитуриенты сами проверяют баллы ЕГЭ и информацию о программах), увеличивает

время пребывания посетителей для лучшего консультирования, отличается низкой стоимостью с быстрой окупаемостью за одну кампанию, а также открывает перспективы интеграции с CRM, captive-порталом для маркетинга и масштабирования на другие зоны университета.

Библиографический список литературы:

1. Литвинская, О. С. Инфокоммуникационные системы и сети: учеб. пособие по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / О. С. Литвинская. – Пенза: ПГУАС, 2024. – 114 с.

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ В КУРСОВОМ СТУДЕНЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Мордвинов Максим Сергеевич

студент 5-курса архитектурного факультета

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: mordvinoff22@yandex.ru

Зиятдинов Зуфар Закиевич

главный архитектор ООО «Формула»,

кандидат архитектуры, доцент кафедры «Градостроительство»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: z.uf@yandex.ru

MASTER PLANS FOR TERRITORIAL DEVELOPMENT IN STUDENT DESIGN PROJECTS

Mordvinov Maxim Sergeevich

5th year student of the Architecture Faculty

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: z.uf@yandex.ru

Ziyatdinov Zufar Zakievich

chief Architect of LLC «Formula»,

*candidate of architecture, associate Professor of the Department
of "Urban Planning"*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: z.uf@yandex.ru

Аннотация: рассматриваются проблемы разработки генеральных планов в составе проектной и градостроительной документации на строительство. Дано толкование с позиций градостроительства вербальной архитектурной формулы «польза – прочность – красота» по отношению. Акцентированы вопросы инженерной подготовки территории, инженерно-технического обеспечения застройки и выделения коридоров для подводящих инженерных сетей. Рост темпов строительства актуализирует формирование архитектурных ансамблей в условиях частной собственности на земельные участки.

Ключевые слова: мастер план, функциональные зоны, технические коридоры, противопожарные разрывы, градостроительные ансамбли, историческая городская среда.

Abstract: the article discusses the problems of developing master plans as part of the design and urban planning documentation for construction. It provides an interpretation of the verbal

architectural formula "usefulness, strength, and beauty" from the perspective of urban planning. The article emphasizes the importance of engineering preparation of the territory, engineering and technical support for construction, and the allocation of corridors for engineering networks. The increasing pace of construction necessitates the formation of architectural ensembles in the context of private ownership of land plots.

Key words: *master plan, functional zones, technical corridors, firebreaks, urban planning ensembles, the historical urban environment.*

На итоговой конференции XXXIV Международного смотра-конкурса лучших дипломных работ по архитектуре, дизайну и искусству, который прошел с 22 по 27 сентября 2025 года в Магнитогорске, было заявлено, что при разработке курсовых проектов жилых и общественных зданий студентами архитектурных факультетов ВУЗов уделяется недостаточно внимания проектированию генеральных планов. Основное внимание в учебном проектировании уделяется объемно-планировочному и архитектурно-композиционному решениям здания, а генпланы разрабатываются по остаточному принципу, делаются в спешке, перед просмотром проектов, и не получают достаточно тщательной проработки[1]. Подавляющее большинство студентов не имеют системного представления о целях, задачах и методах схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ) для размещения объекта капитального строительства, не владеют методикой разработки чертежей марки генплана (ГП) в составе проектной документации [2]. Проект размещения здания на земельном участке – отдельное искусство, которому нужно учиться. Правильно построенный генплан – не раздражает, не вызывает вопросов. В нем все гармонично, читается красота, логика, и структура генплана вызывает эстетическое наслаждение [3; 4; 5; 6].



Рис. 1. Мастер план в составе курсового проекта микрорайона, разработан на 4 курсе архитектурного факультета. Руководитель проекта Зиятдинов З.З.

Особо сложная проблема при разработке генеральных планов в составе проектной документации для строительства является выполнение требований девелоперов разместить как можно больше общей площади жилья в виде жилого комплекса (ЖК) из высотных зданий на ограниченном земельном участке в центральной части города. Сложность связана с тем, что в нижних этажах высотных ЖК размещаются коммерческие объекты, что требует разделения потоков: отдельные автомобильные стоянки для жилой и коммерческой частей, ограничение доступа в жилую зону комплекса, разделение инженерного обеспечения между жилыми и нежилыми помещениями, отдельное благоустройство, и т.д. [7; 8; 9] Большие объемы строящихся площадей требуют значительных мощностей инженерного обеспечения, поэтому в границах земельного участка в большинстве случаев необходимо разместить инженерные сооружения: трансформаторная подстанция, котельная или центральный тепловой пункт, возможно – газораспределительный пункт, насосные станции водопровода и хозяйственно-бытовой и ливневой канализации. Возникает высокая степень тесноты на выделенном земельном участке: сложно соблюсти требуемые нормами отступы и разрывы между элементами генплана: зданиями, сооружениями, проездами, площадками, границами участка.

Разработка генплана подчиняется универсальной вербальной архитектурной формуле созидания объектов капитального строительства «польза-прочность-красота» [1; 4; 8; 9].

Польза означает оптимальную функциональную организацию процессов, для которых запроектирован комплекс: полный нормативный набор и доступность объектов соцкультбыта; четкое функциональное зонирование; кратчайшие связи между различными группами пространств; деление участка на периферийную и центральную зоны (часть сооружений располагают ближе к границе земельного участка, например, автостоянки и площадки для мусорных контейнеров; другая часть – в глубине территории с отрывом от зданий, например, спортивные и игровые площадки); организация не менее двух въездов на территорию и т.д. [10; 11].

Прочность в проектах генеральных планов трактуется как устойчивое развитие территории, что обеспечивается соответствие проектных решений действующим градостроительным нормам и правилам: требования градостроительного плана земельного участка (ГПЗУ), соблюдение противопожарных и санитарно-гигиенических разрывов и пожарных проездов вокруг зданий, размещение зданий с учетом нормативной продолжительности инсоляции жилых помещений и площадок, установка шумозащитных экранов, аэрация территории, учет розы ветров, недопущение загрязнений атмосферного воздуха, почв и вод сверх ПДК, вертикальная планировка территории и др. [11; 12].

Красота имеет целью доставлять жителям эстетическое наслаждение от выразительности и ясности понимания композиции и достигается за счет соблюдения линии застройки, параллельности объемов друг другу, сопоставления объемов разных форм и размеров, наличия планировочной идеи формирования комплекса; обеспечения требований видеозкологии (создание позитивного взаимодействия индивида с искусственно создаваемой визуальной средой) и др. [13; 14; 15].



Рис. 3. Идея застройки микрорайона: пространство вокруг озера. Источник:

https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Õhuvaade_Väike-Õismäe_Õismäe_aumile.png

(дата обращения 18.11.2024)

До настоящего времени проблема эстетической организации застройки на уровне генерального плана изучена крайне недостаточно и не отражена в работах отечественных и зарубежных исследователей.

В разработке генпланов принимают участие не только архитекторы, но и специалисты смежных инженерно-строительных специальностей. Так, в случае, если здание пристраивается к существующему объекту, то необходимо участие конструкторов, которые должны изучить примыкание проектируемых новых фундаментов под проектируемой частью к существующим фундаментам имеющейся на участке постройки. Сводный план инженерных сетей входит в состав чертежей марки ГП и разрабатывается с участием инженеров-специалистов в области инженерного обеспечения объекта.

Важной проблемой при изучении методики выполнения графической и текстовой частей в составе раздела «Генеральный план» является необходимость соблюдения разрывов между инженерными сетями разных видов: водопровод, хозяйственно-бытовая и ливневая канализация, теплотрасса, электрические сети (подземные кабели и/или провода на опорах, в том числе высоковольтные линии), газопроводы разного давления и т.д. При

разработке проектов планировки территорий (ППТ) жилых групп, кварталов и микрорайонов следует оставлять коридоры для перспективной прокладки инженерных коммуникаций, а при разработке ППТ линейных объектов, например, автомагистраль городского значения, – отмечать охранные зоны вдоль трасс инженерных сетей. Трассу и ширину коридоров для инженерных сетей необходимо определять, исходя из местных условий: существующие и проектируемые сети, наличие проектируемых и построенных объектов, уклоны рельефа, размещение и возможности переноса плоскостных сооружений и т.д. [16; 17].

Работа над генеральным планом начинается с изучения исходно-разрешительной документации (ИРД), в которой содержится исчерпывающая информация о земельном участке для размещения проектируемого объекта. В состав ИРД входят: а) градостроительный план земельного участка (ГПЗУ), состав которого определен Градостроительным кодексом РФ; б) результаты инженерных изысканий в соответствии с СП «47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства»; в) кадастровые документы (паспорт) по участку для проектирования; г) ранее разработанная градостроительная документация, имеющая отношение к проектируемому объекту; д) задание на проектирование, являющееся неотъемлемой частью договора на выполнение проектных работ.

В случае, если на земельном участке планируется разместить проектируемое здание или сооружение, то до начала разработки генерального плана объекта архитекторам необходимо разработать чертежи марки АР (архитектурные решения) и передать их специалистам, работающим над генпланом. После этого выполняется предварительная проработка расположения объекта на топографической основе в границах земельного участка. Возможно, что по результатам предварительной проработки потребуется корректировка планов этажей и/или разрезов здания, – то есть архитекторы должны внести в проект необходимые коррективы. Таким образом, архитектурные решения влияют на конфигурацию генплана, а генплан оказывает влияние на архитектуру. В любом случае при формировании объемно-планировочной структуры объекта необходимо учитывать градостроительную ситуацию в районе его размещения.

Еще одной важной с точки зрения градостроительства проблемой разработки генпланов является формирование архитектурных ансамблей в условиях частной собственности на расположенные смежно земельные участки.

Каждый владелец отдельного участка преследует прежде всего свой коммерческий интерес – получить как можно больше прибыли от продажи подлежащей строительству недвижимости либо от сдачи ее в аренду. Предприниматели - девелоперы, застраивающие

разные участки, имеют, как правило, различные архитектурные вкусы и отличающиеся представления о градо-структурно-планировочных композициях застройки. Увязать различающиеся понимания между собой и представить их в виде единого цельного градостроительного ансамбля представляется весьма сложной задачей проектировщиков. Разрабатывающие генпланы специалисты могут использовать передовые инновационные проектные градо-композиционные приемы для устранения дробности городской ткани и объединения по-разному структурированных элементов застройки в цельный архитектурный ансамбль.



Рис. 4. Генеральный план ЖК на прибрежной территории, разработанный в рамках магистерской выпускной квалификационной работы под руководством Зиятдинова З.З.

В районах исторической застройки существует проблема интеграции проектируемых зданий и сооружений в существующую историческую городскую среду. Во многих случаях «новое» оказывает доминирующее воздействие на объекты, возведенные в прошлые временные периоды. Так, соседствующие с объектами XVIII – XIX вв. современные здания отличаются современным конструктивом: железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами, ленточное остекление, консольные выносы объемов, использование подземного пространства, использование новых строительных материалов (лифты, металло-профили, пластик, искусственное дерево), и т.д. Во многих случаях многоэтажные постройки воспринимаются как монстры, вторгшиеся в малоэтажную историческую среду.

При разработке генеральных планов всегда необходимо учитывать существующий градостроительный контекст: что расположено на смежных участках и как не допустить

возможного архитектурно-стилевого диссонанса между существующими и вновь строящимися объектами.

Разработка генпланов требует выполнения определенных расчетов.

Рассчитывается численность жителей на рассматриваемом земельном участке, которая является одним из фундаментальных градостроительных показателей, определяющих ряд других параметров развития территории. Например, численность населения жилых комплексов определяет величины потребных нагрузок инженерного обеспечения застройки. В соответствии со значениями нагрузок рассчитываются и сечения питающих инженерных сетей.

Расчетом определяется фундаментальный показатель – плотность населения, он рассчитывается делением числа жителей на площадь территории в гектарах. Современными градостроительными нормами задана максимально возможная плотность населения на селитебных территориях – не более 450 чел./га. В случае, если плотность превышает эту величину, то следует либо увеличить территорию (когда, например, требуется обеспечить жильем конкретное число людей), либо уменьшить этажность жилых домов (что можно сделать без увеличения площади территории). Плотность населения – характеристика, которая дает представление о суммарной антропогенной нагрузке на застраиваемую территорию.

Еще одна расчетная характеристика – длительность инсоляции жилых помещений в квартирах, спальнях и игровых помещений в детских садах и классных комнат и учебных кабинетов в общеобразовательных школах. Продолжительность инсоляции помещений и площадок нормируется и должна соответствовать требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 — санитарные правила и нормы «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

Четвертый расчет касается транспортного обеспечения планируемого комплекса и определяет вместимость (число машино-мест) автостоянок и паркингов для временного и постоянного хранения легковых автомобилей населения, проживающего в размещаемых на территории объектах. Данные для выполнения расчета принимаются по Местным нормативам градостроительного проектирования (МНГП).

Расчет определяет мощности или вместимость объектов соцкультбыта. Единицы измерения мощности объектов могут быть различными, например, число мест в школе, число томов в библиотеке, количество коек в больнице, количество блюд в столовой и т.д. Минимальный состав объектов социально-культурно-бытового обслуживания населения, а также площади территорий для каждого объекта и максимальные радиусы их

расположения относительно жилья, задаются нормами – МНГП и/или СП 4213330.2016 Градостроительство.

Следующий расчет нацелен на повышение уровня комфортности городской среды и определяет минимально возможные площади и размеры хозяйственно-бытовых площадок (для сбора мусора, сушки белья, выгула собак) и площадок для отдыха, игр и занятий физкультурой детей и взрослых, проживающих в проектируемом комплексе. Площадки должны иметь соответствующие покрытия и тротуары и дорожки для подхода к ним.

Расчетом определяются 2 показателя градостроительного освоения территории. Коэффициент застройки - отношение площади, занятой под зданиями и сооружениями, к площади территории. Коэффициент плотности застройки - отношение суммарной поэтажной площади зданий и сооружений к площади территории. Максимально допустимые значения коэффициентов приведены в СП 42.13330 Градостроительство. Несмотря на то, что указанные коэффициенты призваны ограничить рост этажности застройки, они имеют рекомендательный характер не обязательны для соблюдения. Поэтому в крупных и крупнейших городах усиливается проблема роста градостроительного прессинга крупных девелоперов, в результате которого наблюдается наращивание чрезмерной урбанизации, ярким проявлением которой является появление так называемых «человейников».

Библиографический список литературы:

1. Зиятдинов Т.З. Градостроительные принципы формирования современной городской среды // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2019. № 1(20). С. 201-212.
2. Зиятдинов З.З., Зиятдинов Т.З. Тенденции развития архитектуры Пензы в XXI веке // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2019. № 4 (23). С. 197-206.
3. Зиятдинов Т.З. Градостроительный анализ развития микрорайонов массовой многоквартирной застройки (на примере Пензы) // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2018. № 2(15). С. 177-190.
4. Зиятдинов З.З. Паттерны композиционно-градостроительных идей застройки жилых комплексов и микрорайонов //Архитектон: известия вузов. 2025. №1(89). URL: http://archvuz.ru/2025_1/16/
5. Лапшин А.М., Зиятдинов З.З. Градостроительные потенциалы среднеэтажной жилой застройки крупного города // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2025. № 2(57). С. 144-155.

6. Зиятдинов З.З., Зиятдинов Т.З. Рост этажности многоквартирной застройки в крупных городах // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2019. № 5(24). С. 179-190.
7. Зиятдинов З.З., Долбнина Е.С. Градостроительные тенденции формирования многофункциональных жилых комплексов // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2023. № 1(44). С. 173-181.
8. Зиятдинов Т.З. Мегалополисы: причины, масштабы, характеристики и проблемы развития // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2021. № 8. С. 35-44.
9. Зиятдинов З.З. Дифференциация проектных решений по архитектурно-художественным критериям // Архитектон: известия вузов. 2024. №4(88).
10. Зиятдинов З.З., Безруков С.С. Социальные заказы на реновацию общественных пространств крупных российских городов // Образование и наука в современном мире. 2023. № 5(48). С. 105-114.
11. Зиятдинов Т.З. Методологические предпосылки градостроительного реагирования на глобальные вызовы // Архитектон: известия вузов. 2021. № 1(73).
12. Зиятдинов Т.З. Формирование озеленённых территорий в крупных городах // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2016. № 6(2). С. 221-225.
13. Зиятдинов Т.З. Градостроительное определение городской агломерации на основе функциональных ареалов // АМІТ. 2022. № 1(58).
14. Зиятдинов, Т.З. Специфика развития крупных городских агломераций относительно внеагломерационных пространств региона // Архитектон: известия вузов. 2025. №4(92). URL: http://archvuz.ru/2025_4/13/
15. Зиятдинов З.З., Зиятдинов Т.З. Скорость пассажиропотоков крупного города (на примере Пензы) // АМІТ. 2018. №1(42). С. 227-234.
16. Зиятдинов З.З. Влияние второго жилища на формирование транспортных систем // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2015. № 2. С. 46-53.
17. Зиятдинов Т.З. Развитие транспортных систем ядер крупных городских агломераций России в XXI веке // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал. 2021. № 3(37). С. 1-9.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ
АЛЖИРА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ**

Несиб Фадхила

*аспирант кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: voda@pguas.ru*

Бикунова Марина Викторовна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и
гидротехника»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»,
e-mail: voda@pguas.ru*

Салмин Сергей Михайлович

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Водоснабжение, водоотведение и
гидротехника»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: voda@pguas.ru*

**PROSPECTS FOR USING SURFACE WATER SOURCES IN ALGERIA TO
PROVIDE DRINKING WATER TO THE POPULATION**

Nesib Fadhila

*graduate student of the Department " Water Supply, Sewerage and Hydraulic Engineering"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: voda@pguas.ru*

Bikunova Marina Viktorovna

*candidate of Technical sciences Professor of the Department " Water Supply, Sewerage and
Hydraulic Engineering"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: voda@pguas.ru*

Salmin Sergey Mikhailovich

*candidate of Technical sciences Professor of the Department " Water Supply, Sewerage and
Hydraulic Engineering"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: voda@pguas.ru*

Аннотация: *приведены данные по качественному составу подземных, поверхностных и морских водоисточников Алжира. Показаны преимущества использования поверхностных вод для целей питьевого водоснабжения страны по сравнению с подземными и морскими водами. Обоснован вывод о том, что основной частью комплексного подхода к управлению поверхностными водными ресурсами должно быть внедрение новых очистных технологий для обеспечения здоровья населения Алжира.*

Ключевые слова: управление водными ресурсами, поверхностные воды, подземные воды, морские воды, питьевая вода, водоподготовка.

Abstract: data on the qualitative composition of groundwater, surface water, and seawater sources in Algeria are presented. The advantages of using surface water for the country's drinking water supply compared to groundwater and seawater are demonstrated. It is concluded that the main part of an integrated approach to surface water resources management should be the introduction of new treatment technologies to ensure the health of the population of Algeria.

Key words: water resources management, surface water, groundwater, seawater, drinking water, water treatment.

Алжир, страна с засушливым и полузасушливым климатом, сталкивается со значительными проблемами в управлении водными ресурсами. В связи с постоянно растущим спросом, обусловленным ростом населения, а также потребностями промышленности и сельского хозяйства, водоснабжение становится стратегической проблемой.

Проблема обеспечения питьевой водой население и промышленных предприятий является особенно актуальной для крупных городов и населённых пунктов, нуждающихся в стабильно работающих системах централизованного водоснабжения [1]. К 2030 году потребление воды питьевого качества по сравнению с 2011 годом увеличится более чем на 20 % и составит 3,5 млрд. м³. Необходимые объёмы воды питьевого качества обеспечиваются прежде всего за счёт ресурсов имеющихся в стране водоисточников – подземных, поверхностных и морских.

Подземные воды являются жизненно важным ресурсом, на их долю приходится около 80% потребляемой в стране питьевой воды. Они включают как возобновляемые, так и ископаемые водоносные горизонты, особенно в Сахаре.

Подземные воды характеризуются низкой мутностью, что обусловлено значительной естественной фильтрацией и, как правило, защищены от источников загрязнения, поскольку залегают под землей. Подземные воды в основном дислоцируются в пустынных и полупустынных регионах страны.

Основные характеристики этих вод:

- Низкий уровень бактериального загрязнения.
- Низкая мутность.
- Постоянная температура.
- Низкий цветовой индекс.

- Часто повышенная жесткость и солесодержание.
- Высокие концентрации микроэлементов.

Так, например, пробы подземной воды в бассейне Сахары характеризуются следующими показателями [2]: pH=7,2–8, электропроводность 1500–4500 мкс/см, жёсткость от 62 до 134 F0 (12,4 – 26,8 мг-экв /л), хлориды от 200 до 950 мг/л, бикарбонаты 150-350 мг/л, фтор 0,3–2,3 мг/л. Для использования такой воды в питьевых целях в соответствии с европейскими и алжирскими стандартами необходима её очистка с применением обратного осмоса.

Столкнувшись с проблемами засухи и нерегулярных осадков, страна также сосредоточилась на опреснении морской воды из Средиземного моря. Еще в 1960-х годах Алжир начал разрабатывать эту технологию, и к концу 1990-х годов в стране было несколько опреснительных установок с общей производительностью около 100 000 м³/сутки. Сегодня в эксплуатации находится 11 станций с производительностью 2,11 млн. м³/сутки.

Солёность Средиземного моря по разным оценкам составляет 3,6 – 3,9 ‰, что делает его одним из самых солёных морей в мире. Причинами высокой солёности моря являются высокая испаряемость, незначительный приток пресной воды из впадающих в него рек, а также ограниченный водообмен с Атлантическим океаном.

Состав морских солей остается постоянным. Обычно они состоят из 55% ионов натрия, 31% ионов хлора, 8% ионов сульфата, 4% ионов магния, 1% ионов кальция и 1% ионов калия. Однако это распределение может меняться, когда пресная вода смешивается с морской.

В Алжире внедрена технология обратного осмоса морской воды, которая в настоящее время остается дорогостоящей и энергоемкой технологией, требующей значительных инвестиций и перехода на возобновляемые источники энергии для ограничения воздействия на окружающую среду [3].

Поверхностные воды в основном собираются через гидрографическую сеть, состоящую из пяти крупных гидрографических бассейнов. В связи с особенностями климата страны для целей водоснабжения используются в основном водохранилища. В настоящее время в Алжире имеется 114 плотин, способных хранить около 5000 млн. м³ с годовой регулирующей мощностью 2500 млн. м³.

Преимущества поверхностных вод по сравнению с грунтовыми водами:

а) Доступность и более быстрое восстановление. Поверхностные воды восстанавливаются быстрее за счет осадков и стока. С другой стороны, грунтовые воды

восстанавливаются медленнее за счет инфильтрации в почву. Поверхностные воды являются более доступными из-за их прямого контакта с атмосферой.

б) Меньшая жёсткость. Поверхностные воды, как правило, менее жесткие, чем грунтовые. Это связано с тем, что грунтовые воды могут содержать высокие концентрации минералов, таких как кальций и магний, из-за их контакта с горными породами в водоносных горизонтах.

в) Меньшие концентрации микроэлементов. Подземные воды, как правило, имеют естественную защиту от загрязнения, что делает их менее восприимчивыми к бактериальному загрязнению, в отличие от поверхностных вод, которые могут быть более подвержены загрязнению. Однако, согласно [4], подземные воды, хотя и менее подвержены воздействию поверхностных загрязнителей, могут содержать более высокие концентрации определенных элементов, таких как железо, кальций, магний и марганец, что может вызывать проблемы с качеством.

г) Богаты кислородом. Поверхностные воды часто богаты кислородом и содержат мало углекислого газа, что делает их полезными для определенных целей. Это способствует созданию условий, подходящих для водной флоры и фауны.

В таблице 1 дано сравнение характеристик поверхностных и грунтовых вод [5].

Таблица 1

Сравнение характеристик поверхностных и подземных вод

Функции	Поверхностные воды	Грунтовые воды
Температура	Изменяется в зависимости от сезона	Относительно постоянная
Мутность	Переменная, в основном низкая	Низкая, за исключением карстовых территорий
Растворенное железо и марганец	Отсутствуют	Присутствуют
Нитраты	В целом концентрации незначительны	Присутствуют, иногда высокое содержание
Микроорганизмы	Бактерии и вирусы	Ферробактерии распространены
Минеральные и органические микрозагрязнители	Присутствуют	Обычно отсутствуют, но могут присутствовать из-за случайного загрязнения
Глобальная минерализация	Зависит от рельефа местности, осадков и сбросов	Выше, чем в поверхностных водах, но примерно постоянная
Цветность	Связана с наличием гуминовых кислот	Обусловлена минеральными примесями

Преимущества поверхностных вод по сравнению с морскими водами:

а) Низкие энергозатраты на обработку. В отличие от опреснения морской воды, требующего больших затрат энергии для обратного осмоса и дистилляции, очистка поверхностных вод, как правило, требует меньше энергии.

б) Нет сброса рассола. Опреснение морской воды приводит к сбросу рассола с высокой концентрацией солей, достигающей 70 000 мг/л, что влияет на морские экосистемы [6]. С другой стороны, очистка поверхностных вод не приводит к образованию таких гиперсолёных сбросов.

в) Меньше воздействия на окружающую среду. Опреснение приводит к химическому загрязнению окружающей среды продуктами предварительной и последующей обработки (хлор, противонакипные средства, металлы от коррозии [6]). Поверхностные воды в процессе очистки образуют осадки с низким классом опасности.

г) Наличие растворенного кислорода и природных питательных веществ. Поверхностные воды естественным образом содержат растворенный кислород и безопасные концентрации минеральных веществ, в отличие от морской воды, которая требует дорогостоящего процесса реминерализации после опреснения.

д) В целом более низкие эксплуатационные расходы на водоподготовку. Опресненная питьевая вода обходится дороже, чем очищенная вода из поверхностных источников, что делает последние более доступными для стран с ограниченными ресурсами. Однако поверхностные воды требуют тщательной очистки из-за их подверженности естественному и антропогенному загрязнению.

Сравнительные исследования качества воды различных водоисточников Алжира показывают, что с технико-экономической точки зрения и с учётом природных факторов организация систем централизованного питьевого водоснабжения крупных населённых пунктов наиболее целесообразна из поверхностных источников, прежде всего из водохранилищ. Основными задачами при управлении поверхностными водными ресурсами являются сочетание совершенствования конструкций элементов систем питьевого водоснабжения и внедрение эффективных технологий водоподготовки для обеспечения населения водой высокого качества и в достаточных количествах.

Библиографический список литературы:

1. Stambouli A.B., Hamiche A.M., Flazi S. A review on the water and energy sectors in Algeria: Current. Forecasts, Scenario and Sustainability Issues. Renewable Energy and Power Quality Journal. 2016. №. 14. 27-34.

2. Ramdani A., Djellouli H.M., Yala N.A., Taleb S., Benghalem A., Mahi C., Khadraoui A. Physico-chemical water quality in some regions of Southern Algeria and pretreatment prediction. *Procedia Engineering*. 2012. 33. 335-339.
3. Belmahi, I. L'eau de mer au secours de l'Algérie: Le défi du dessalement. APA Publications. 2024, 20 décembre, Récupéré de <https://rosaluxna.org/fr/publications/leau-de-mer-au-secours-de-lalgerie-le-defi-du-dessalement/>
4. Guergazi. S., Achour. S. Caractéristiques physico-chimiques des eaux d'alimentation de la ville de Biskra. *Pratique de la chloration. Larhyss Journal*. 2005. 4. 119-127.
5. Benyamina, K., & Zeraoui, I. Le traitement des eaux potables par coagulation-floculation: Cas des eaux de la station de traitement des eaux de Boudouaou (Mémoire de master, Université M'Hamed Bougara – Boumerdes). 2020. Récupéré de <https://bucket.theses-algerie.com/files/repositories-dz/3097844782718080.pdf>
6. Lahouel, S., & Lahouel, N. Dessalement de l'eau de mer et les énergies renouvelables. *Journal of Advanced Research in Science and Technology*. 2015. 2(1). 271. Département d'Environnement, Université de Djilali Lyabbs, Sidi Belabbes, Algérie; Unité de Recherche Appliquée en Energies Renouvelables, URAER, Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER, 47133, Ghardaïa, Algérie.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Петрянина Любовь Николаевна

доцент кафедры «Городское строительство и архитектура»,
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: arhlyubov@yandex.ru

Исаметдинов Сергей Анатольевич

студент группы 22СТ13

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: gsia@pguas.ru

Лисина Ирина Николаевна

студент группы 23Арх1

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: gsia@pguas.ru

RESEARCH ON APPROACHES TO RESTORATION AND MODERNIZATION OF PUBLIC BUILDINGS AND STRUCTURES

Petryanina Lyubov Nikolaevna

associate professor of the Department "Urban development and architecture"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: arhlyubov@yandex.ru

Isametdinov Sergey Anatolyevich

student of the group 22ST13

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gsia@pguas.ru

Lisina Irina Nikolaevna

student of the group 23Arch1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gsia@pguas.ru

Аннотация: исследованы современные подходы к обновлению общественных зданий, используемые в строительной практике, подтверждающие, что реконструкция общественных зданий представляет собой инструмент для решения эксплуатационных задач, продлевающий жизненный цикл сооружений, и существенно повышающий их качество, позволяющий внедрять передовое инженерное оборудование, улучшать эстетику, повышать энергоэффективность, повышать надежность и долговечность в эксплуатации.

Ключевые слова: реконструкция, общественное здание, эксплуатация, проектирование, архитектурно-конструктивные решения.

Abstract: the article explores modern approaches to the renovation of public buildings used in construction practice, confirming that the reconstruction of public buildings is a tool for solving operational tasks that extends the life cycle of structures and significantly improves their quality, allowing for the implementation of advanced engineering equipment, enhancing aesthetics, increasing energy efficiency, and improving reliability and durability in operation.

Key words: reconstruction, public building, operation, design, and architectural and structural solutions.

Реконструкция общественных зданий представляет собой комплекс мероприятий по восстановлению, модернизации или перепрофилированию существующих сооружений, направленных на их приспособление к актуальным потребностям и задачам. В ходе данного процесса здания могут быть приведены в соответствие с современными нормами безопасности, энергосбережения и инклюзивности, а также подвергнуты изменениям в архитектурном облике, инженерных системах и функциональном назначении.

Архитектурная реконструкция представляет собой процесс трансформации внешних характеристик здания, охватывающий его фасады, кровельное покрытие, оконные и дверные проемы. Основные задачи такой реконструкции могут варьироваться от консервации исторической аутентичности объекта до его интеграции в современные архитектурные парадигмы или гармонизации с существующим городским ландшафтом. Главная цель архитектурной реконструкции – сохранить и восстановить историческую ценность здания. Это может включать воссоздание утраченных элементов, реставрацию фасада или приведение объекта в соответствие с первоначальным проектом.



Этапы архитектурной реконструкции включают:

- предварительный этап: сбор и анализ всей доступной информации об истории и текущем состоянии здания;

- проектирование: разработка детального плана реконструкции, определяющего необходимые изменения и методы восстановления;

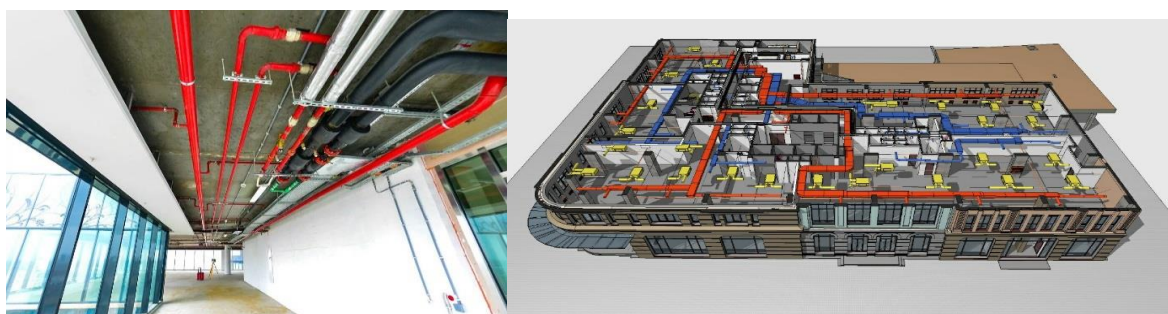
-согласование: получение всех требуемых разрешений и одобрений от уполномоченных инстанций;

-строительство: непосредственное выполнение работ, включающих демонтаж устаревших элементов, их восстановление и монтаж новых;

-завершение: итоговая отделка и приведение здания в соответствие с утвержденным проектом.



Инженерная реконструкция охватывает комплексную модернизацию инженерных коммуникаций здания, включая системы ОВКВ (отопление, вентиляция, кондиционирование, водоснабжение), электроснабжение и канализацию. Основные задачи – повышение энергоэффективности, улучшение условий пребывания и безопасности, а также оптимизация операционных затрат. Инженерная реконструкция –это комплекс мероприятий по модернизации и обновлению инженерных сетей и систем, а также коммуникаций, функционирующих в зданиях и сооружениях. Данный процесс охватывает замену морально устаревших систем, оптимизацию энергопотребления, а также повышение уровня безопасности и функциональных характеристик объекта.



Комплексный подход при инженерной реконструкции направлен на достижение следующих результатов:

-оптимизация энергопотребления здания через замену устаревших систем ОВК, освещения и улучшение теплоизоляционных характеристик;

-полное обновление электрической инфраструктуры, включая замену проводки, электроустановочных изделий, а также интеграцию современных систем безопасности и противопожарной защиты;

-модернизация систем водоснабжения и водоотведения путем замены изношенных трубопроводов и сантехнического оборудования;

-повышение безопасности и комфорта перемещения за счет модернизации лифтового и эскалаторного оборудования;

-интеграция передовых технологических решений и систем автоматизации для повышения общей эффективности и удобства эксплуатации объекта.

Реконструкция инженерных систем и коммуникаций осуществляется в несколько последовательных этапов:

-оценка текущего состояния: проводится детальный анализ работоспособности и износа всех существующих инженерных сетей и коммуникаций;

-проектирование модернизации: разрабатывается проект, предусматривающий комплекс мер по замене устаревших элементов и внедрению современных решений;

-организация работ: осуществляется детальное планирование и согласование всех этапов работ с привлеченными подрядными организациями и профильными специалистами;

-демонтаж: производится демонтаж устаревших инженерных систем и коммуникаций;

-монтаж: выполняется установка новых, современных систем и коммуникаций;

-пусконаладка: проводятся испытания и тонкая настройка установленных систем для обеспечения их оптимальной работы;

-приемка: осуществляется финальная проверка объекта и его передача заказчику.

Инженерная реконструкция – это инвестиция в безопасность, комфорт и экономию. Она не только улучшает качество жизни и работы людей, делая здания более приятными для пребывания, но и снижает их негативное влияние на экологию. Кроме того, грамотная реконструкция инженерных систем ведет к существенной экономии ресурсов и сокращению текущих расходов на эксплуатацию.



Перепрофилирование здания (функциональная реконструкция) означает смену его первоначального назначения. Так, бывшее большепролетное помещение может быть преобразовано в современный бизнес-центр или крупный ритейл-объект. Конечная цель такого преобразования – обеспечить актуальность и востребованность объекта, приводя

его в соответствие с текущими требованиями и тенденциями. Суть функциональной реконструкции заключается в переосмыслении и изменении назначения здания или его помещений. Это позволяет адаптировать объект к новым требованиям или максимально рационально использовать имеющееся пространство.

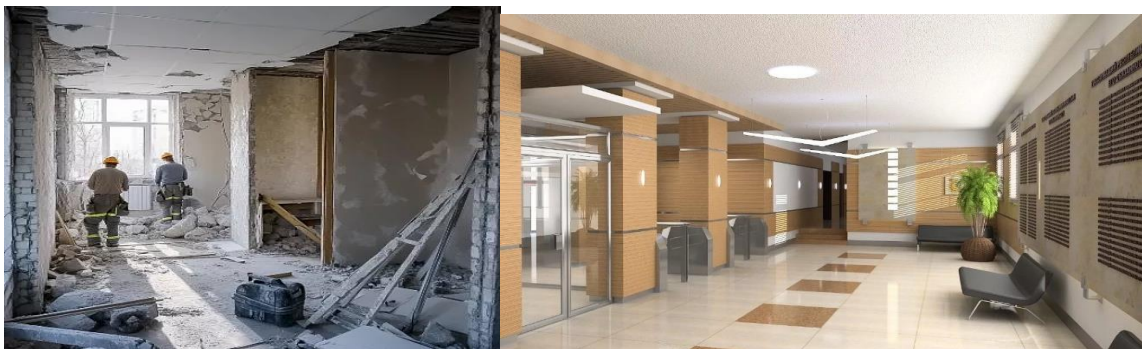


Функциональная реконструкция направлена на достижение следующих результатов:

- создание более комфортной и эргономичной среды для пользователей;
- обеспечение соответствия здания актуальным функциональным задачам и требованиям;
- достижение оптимального использования пространства и ресурсов, снижение эксплуатационных затрат;
- повышение эстетической привлекательности и улучшение архитектурного облика объекта.

Функциональная реконструкция здания проходит через следующие стадии:

- оценка текущего состояния: изучение существующих функций здания и их соответствия актуальным нормам и потребностям;
- определение будущих задач: формулирование новых назначений и требований к зданию;
- проектирование изменений: создание проекта реконструкции, детализирующего перепланировку, перемещение конструктивных элементов (стен, проемов и т.д.);
- получение разрешений: оформление необходимой документации и согласований;
- строительные работы: выполнение демонтажа, монтажа и отделочных операций;
- интеграция нового оборудования: монтаж систем и устройств, обеспечивающих новые функции;
- проверка функциональности: тестирование и подтверждение работоспособности внедренных решений;
- завершение и приемка: финальная инспекция и ввод объекта в эксплуатацию.



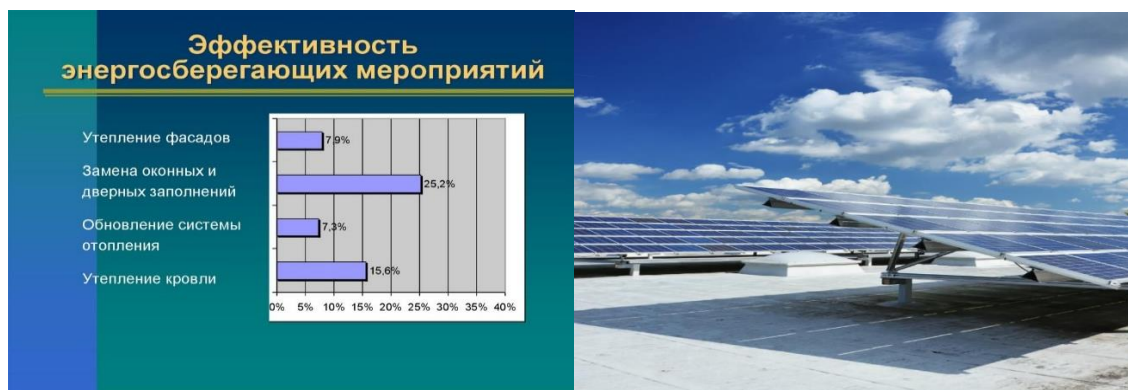
Модернизация зданий с целью улучшения их функциональности важна для приведения их в соответствие с современными требованиями. Она открывает путь к более эффективному использованию уже имеющихся строений, значительно повышая их удобство и практичность. Функциональная реконструкция является мощным инструментом для сокращения потребления ресурсов и снижения текущих расходов на эксплуатацию.

Проведение мероприятий по повышению энергоэффективности зданий предполагает комплекс мер, направленных на оптимизацию потребления энергетических ресурсов. К таким мероприятиям относятся: теплоизоляция ограждающих конструкций (стен, кровли), замена оконных и дверных блоков на изделия с улучшенными теплотехническими характеристиками, а также интеграция систем, использующих возобновляемые источники энергии (например, солнечные панели). Конечной целью энергетической реконструкции является минимизация эксплуатационных энергозатрат и снижение антропогенного воздействия на окружающую среду.

Энергетическая модернизация здания проходит в несколько стадий:

- оценка текущего состояния: сначала выясняется, сколько энергии потребляет здание, где происходят потери, и какие есть возможности для экономии;
- планирование улучшений: на основе полученных данных составляется детальный план по повышению энергоэффективности; он может включать утепление, замену окон, установку солнечных батарей и других возобновляемых источников;
- реализация проекта: согласно плану проводятся строительные и монтажные работы, направленные на повышение энергосбережения (утепление, модернизация систем отопления/кондиционирования, установка нового оборудования);
- контроль результатов: после завершения работ проверяется, насколько эффективно были реализованы меры и достигнуты ли поставленные цели по снижению энергопотребления;

-завершение и ввод в эксплуатацию: после успешной проверки здание официально считается модернизированным и готовым к эксплуатации с повышенной энергоэффективностью.



Энергетическая реконструкция зданий – это стратегическое решение для снижения энергопотребления и повышения экологической устойчивости. Она обеспечивает экономию энергоресурсов, сокращает негативное воздействие на окружающую среду и улучшает комфорт пользователей за счет оптимизации тепло-, звукоизоляции и работы инженерных систем.

Экологическая модернизация зданий преследует цель повышения их экологической эффективности. Данный процесс может охватывать внедрение систем утилизации и рециклинга отходов, применение устойчивых строительных материалов и инновационных технологий, а также интеграцию элементов озеленения, включая вертикальное и горизонтальное. Основная задача экологической реконструкции заключается в минимизации антропогенного воздействия объекта на природную среду и формировании здоровой экосистемы в его окружении.

Таким образом, восстановление и модернизация общественных зданий – важный этап в развитии городской среды. Подходы к реконструкции разнообразны, включая архитектурные, инженерные, функциональные, энергетические, экологические, социокультурные и экономические аспекты. Каждый из них направлен на достижение конкретных целей: повышение удобства, улучшение энергосбережения или соответствие актуальным стандартам. Реконструкция играет значимую роль в создании комфортных условий в преобразовании городской среды.

Библиографический список литературы:

1. Дерина М.А. «Сравнительный анализ технико-экономических показателей проектных решений жилых и общественных зданий»/М.А. Дерина, Л.Н. Петрянина, М.А.

Чупряков [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №1(50) 2022, Пенза, ПГУАС.с.134-139.

2. Дерина МА. «Архитектурно-строительное проектирование: проблемы оценки качества»/М.А. Дерина, [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №2(51) 2022, Пенза, ПГУАС.с.196-201.

3. Петрянина Л.Н. «Совершенствование мероприятий защиты от шума в градостроительном проектировании с целью снижения акустического дискомфорта жилых районов»/ Л.Н. Петрянина, Е.А. Халанская, А.А. Кузькин [текст], научный журнал «Образование и наука в современном мире. Инновации», №1(38) 2022, ПГУАС. с.167-173.

4. Дерина М.А. «Рациональное использование городских территорий»/ М.А. Дерина, [текст], научный журнал «Образование и наука в современном мире. Инновации», №3(22) 2019, ПГУАС. с.169-173.

5. Петрянина Л.Н. «Концепция технико-экономической оценки реконструкции городской застройки»/ Л.Н. Петрянина, М.А. Дерина, Ю.С. Сергунина [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №1(42) 2020, Пенза, ПГУАС, с.212-217.

6. Петрянина Л.Н. «Эффективность мероприятий по снижению шума в городской среде, разрабатываемых при проектировании»/Л.Н. Петрянина, [текст], журнал «Академический вестник УРАЛНИИПРОЕКТ РААСН», №2(41), 2019, с.27-30.

7. Петрянина Л.Н. «Концепция проектного решения и реальное решение центра города: сравнительный анализ»/ Л.Н. Петрянина, [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №1(38) 2019, Пенза, ПГУАС, с.203-208.

8. Петрянина Л.Н. «Методы выбора проекта-эталона для сравнения проектных решений»/ Л.Н. Петрянина, [текст], научный журнал «Образование и наука в современном мире. Инновации», №3(22) 2019, ПГУАС. с.220-226.

9. Петрянина Л.Н. «Функциональная организация жилого района с учётом природной среды»/ Л.Н.Петрянина, [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №1-1(34) 2018, Пенза, ПГУАС, с.168-173.

10. Петрянина Л.Н. «Методика повышения эффективности использования городских территорий при реконструкции жилых районов»/Л.Н. Петрянина, А.В. Гречишкин, [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №1-2(35) 2018, Пенза, ПГУАС.

11. Петрянина Л.Н. «Система экологического менеджмента в проектной организации»/Л.Н. Петрянина, А.А. Булдыгина, О.В. Карпова [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №4 2017, Пенза, ПГУАС, с.164.

12. Петрянина Л.Н. «Формирование границ жилого пространства с учетом природно-климатических особенностей территории»/ Л.Н. Петрянина, Д.С. Буравель, М.А. Дерина [текст], научный журнал «Образование и наука в современном мире. Инновации», №5(212) 2017, ПГУАС. с.214-220.

13. Петрянина Л.Н. «Реконструкция жилых зданий опорного городского фонда как направление современного городского строительства»/Л.Н. Петрянина [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №3(32) 2017, Пенза, ПГУАС, с. 172-176.

14. Петрянина Л.Н. «Реконструкция городской среды: новая и сложившаяся застройка»/Л.Н. Петрянина, М.А. Дерина, П.В. Монастырев [текст], журнал «Региональная архитектура и строительство» №4 2016, Пенза, ПГУАС, с. 83-86.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗООПАРКАХ

Солуданов Яков Юрьевич

доцент кафедры «Дизайн»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Гарькина Валерия Александровна

студент группы 24ИСТ 21м

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Месселе Виктория Алексеевна

студент группы 01ТБ24

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им.
К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

ORGANIZATION OF FIRE SAFETY SYSTEMS IN ZOOS

Soludanov Yakov Yuryevich

associate Professor of the Department of Design

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Garkina Valeria Aleksandrovna

student of group 24IST 21m

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Messel Victoria Alekseevna

student, Group 01TB24

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, K.G. Razumovsky
Moscow State University of Technology and Management (First Cossack University)

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Аннотация: теоретические и прикладные аспекты организации пожарной безопасности в зоопарках как многофункциональных объектах с массовым пребыванием людей и содержанием животных различных биологических групп. Выполнен анализ основных источников пожарной опасности и факторов, определяющих вероятность возникновения и динамику развития пожара на территории зоопарка (пожарная нагрузка кормов и подстилочных материалов, особенности инженерных систем и электрооборудования, сезонность эксплуатации, влияние природно-климатических условий). Показаны специфические требования к противопожарной защите объектов данного типа, обусловленные необходимостью обеспечения безопасной эвакуации

посетителей и персонала при одновременной организации спасения и перемещения животных с учетом видовых особенностей, ограничений по транспортировке и рисков побега.

Ключевые слова: зоопарк; пожарная безопасность; техносферная безопасность; промышленная безопасность; управление рисками; эвакуация животных; пожарная автоматика; профилактика пожаров.

Abstract: paper addresses organizational, engineering, and operational aspects of fire safety management in zoological parks as multifunctional facilities combining public occupancy and the keeping of animals from diverse biological groups. The study analyzes key fire hazards and factors influencing both the likelihood of ignition and the fire development dynamics within a zoo environment, including the fire load associated with feed and bedding materials, the specific operating conditions of electrical and building service systems, seasonal variations in demand, and the impact of natural and climatic drivers. Particular fire protection requirements for such facilities are discussed with an emphasis on the need to ensure safe evacuation of visitors and staff while simultaneously arranging rescue and relocation of animals, taking into account species-specific behavior, transport constraints, and escape risks

Key words: zoo; fire safety; technosphere safety; industrial safety; risk management; animal evacuation; fire detection and alarm systems; fire prevention.

Зоопарки относятся к объектам с повышенной социальной и биологической значимостью, поскольку на их территории одновременно пребывают посетители, персонал и широкий спектр видов животных, включая редкие и уязвимые. Данная специфика предопределяет необходимость применения комплексного, риск-ориентированного подхода к обеспечению пожарной безопасности, охватывающего предупреждение, раннее обнаружение, локализацию и ликвидацию пожаров, а также организацию безопасной эвакуации людей и животных с учетом ограничений по времени и условиям перемещения.

Пожарная опасность зоопарков, как правило, характеризуется повышенным уровнем вследствие сочетания факторов: наличия значительных пожарных нагрузок (корма, подстилка, сено, солома), использования горючих и трудногорючих материалов в элементах ограждающих и вспомогательных конструкций (в том числе деревянных), размещения электрооборудования и осветительных систем в условиях повышенной влажности и запыленности, применения технологического оборудования (обогреватели, вентиляция, системы поддержания микроклимата), возможных источников зажигания,

связанных с эксплуатацией, ремонтными работами и человеческим фактором. Дополнительную сложность формируют пространственная рассредоточенность объектов на территории, различная функциональная назначенность зданий (вольеры, павильоны, кормокухни, склады, ветеринарные блоки) и необходимость непрерывного обеспечения жизнедеятельности животных при аварийных режимах.

Цель настоящей статьи заключается в систематизации ключевых организационно-технических аспектов обеспечения пожарной безопасности в зоопарках, анализе наиболее характерных источников пожарного риска и уязвимостей, в разработке практико-ориентированных рекомендаций по повышению уровня защищенности объектов, включая меры профилактики, требования к системам пожарной автоматики и оповещения, организацию взаимодействия с пожарно-спасательными подразделениями и регламентацию действий персонала при возникновении пожара [1].

1. Анализ факторов пожарной опасности в зоопарках

Зоопарк представляет собой многофункциональный и территориально рассредоточенный комплекс зданий и сооружений, включающий экспозиционные объекты (вольеры, павильоны, террариумы, аквариальные залы), административно-бытовые помещения, ветеринарные блоки, кормокухни, склады кормов и подстилочных материалов, ремонтно-производственные мастерские, инженерные узлы, зоны массового пребывания людей (объекты общественного питания, торговые павильоны, аттракционы, площадки отдыха). Разнородность функционального назначения помещений и различие режимов эксплуатации формируют широкий спектр источников зажигания и условий распространения пожара, что обуславливает повышенную пожарную опасность таких объектов.

К числу наиболее значимых техногенных факторов относятся электротехнические причины: наличие протяженных кабельных линий, распределительных щитов, осветительных систем, электрооборудования для обеспечения микроклимата (обогрев, вентиляция, увлажнение, осушение, охлаждение), переносных электроприборов, применяемых в процессе ухода за животными и уборки. Для помещений с повышенной влажностью, запыленностью и наличием органических аэрозолей характерно ускоренное старение изоляции, снижение электрической прочности и повышение вероятности коротких замыканий, перегрева токоведущих частей и возникновения дуговых разрядов. Дополнительный риск связан с эксплуатацией оборудования вне регламентов (перегрузка линий, использование временных удлинителей, несанкционированные подключения, недостаточная селективность защитных аппаратов).

Существенную роль играет теплотехнический фактор. Поддержание видоспецифических температурных режимов, особенно для экзотических животных, требует непрерывной работы систем отопления и локального подогрева, включая инфракрасные излучатели, тепловые пушки и электрообогреватели. При нарушении правил установки (близость к горючим материалам, ограничение теплоотдачи, повреждение терморегуляторов) возрастает вероятность перегрева и последующего воспламенения подстилки, деревянных элементов ограждений и отделки. В помещениях общепита и кормоприготовления дополнительными источниками зажигания выступают тепловое и газовое оборудование, горячие поверхности, жировые отложения в вытяжных каналах, технологические операции, связанные с нагревом и хранением пищевых продуктов.

Значимым компонентом пожарного риска является высокая пожарная нагрузка, формируемая хранением кормов и подстилочных материалов (сено, солома, опилки), упаковочных материалов, древесины и полимерных изделий, наличием деревянных конструкций в вольерах и хозяйственных постройках. Эти материалы характеризуются высокой скоростью распространения пламени и интенсивным дымообразованием, что ухудшает условия эвакуации посетителей и затрудняет спасение животных. Отдельного внимания требует возможность самонагрева и самовозгорания влажного сена и органических масс при нарушении условий хранения (повышенная влажность, недостаточная вентиляция штабелей), накопление пыли и волокон в технических помещениях как фактор ускоренного развития пожара.

Функциональная специфика зоопарков повышает последствия пожара: часть животных не поддается быстрой эвакуации, для ряда видов необходимы специализированные транспортеры и клетки, соблюдение мер биобезопасности и предотвращение побегов. Наличие хищных, ядовитых или стресс-чувствительных животных ограничивает применение некоторых стандартных тактик эвакуации и может увеличивать время реагирования персонала. Кроме того, высокая плотность посетителей в пиковые часы и сложная конфигурация маршрутов на территории создают дополнительные требования к системам оповещения, управлению потоками людей и организации доступов для пожарной техники. Сезонность эксплуатации оказывает выраженное влияние на структуру рисков. В зимний период увеличиваются объемы хранения сена и соломы, возрастает длительность работы отопительных и обогревательных устройств, что повышает суммарную вероятность тепловых инцидентов и электрических перегрузок. В летний период повышается нагрузка на электросети из-за использования систем охлаждения и вентиляции, увеличивается интенсивность

посетительского потока и эксплуатация временной инфраструктуры (торговые точки, аттракционы), что расширяет перечень потенциальных источников зажигания и увеличивает сложность оперативного управления безопасностью [2]. Наряду с техногенными причинами существенное значение имеют природно-климатические факторы, особенно для зоопарков с большой долей открытых территорий и зеленых насаждений. Засушливые периоды, высокие температуры и ветровая нагрузка способствуют быстрому распространению огня по сухой траве и подстилке, а грозовая активность повышает риск поражения молнией отдельных сооружений и инженерных систем. Дополнительную угрозу представляют пожары на прилегающих территориях (палы сухой растительности, возгорания в лесопарковых зонах), при которых возможен перенос горящих частиц и воздействие теплового излучения на объекты зоопарка, задымление, опасное для животных и посетителей.

Таким образом, пожарная опасность зоопарков формируется сочетанием множественных источников зажигания, значительных и неоднородных пожарных нагрузок, сложных условий обнаружения и тушения в рассредоточенной инфраструктуре и повышенной тяжести последствий, обусловленной присутствием людей и животных. Учет указанных факторов является необходимой предпосылкой для разработки обоснованных организационно-технических мер профилактики и построения эффективной системы противопожарной защиты.

2. Нормативно-правовое регулирование

В России вопросы пожарной безопасности регламентируются Федеральным законом №123-ФЗ от 22.07.2008 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", СП 2.13130.2020 и рядом других документов. В отношении животных действуют дополнительные требования по эвакуации и обеспечению жизнедеятельности.

Зоопарки обязаны разрабатывать планы эвакуации не только для людей, но и для животных, учитывая их особенности и поведенческие реакции на стрессовые ситуации. Особо подчеркивается необходимость проведения тренировок с участием ветеринарного персонала [3].

3. Организационные меры

К числу организационных мероприятий относятся:

- проведение регулярных инструктажей по пожарной безопасности среди сотрудников;
- обучение персонала действиям в случае пожара, в том числе по эвакуации животных;

- разработка индивидуальных планов эвакуации для каждого вида животных и каждого закрытого помещения;
- назначение ответственных лиц за пожарную безопасность в каждом секторе;
- организация дежурств и круглосуточного патрулирования.

Важным элементом является взаимодействие с местными подразделениями МЧС, заранее проработанные схемы доступа пожарной техники на территорию зоопарка и инструктаж пожарных по особенностям эвакуации животных.

4. Техническое оснащение

Обязательна установка систем автоматической пожарной сигнализации с оповещением персонала и посетителей, систем пожаротушения (гидранты, огнетушители, внутренние водопроводы). Для особо опасных помещений следует применять автоматические установки газового или порошкового тушения, поскольку вода может создать угрозу для животных. Все электрические сети и оборудование должны регулярно проходить ревизию. Необходимо ограничить использование открытого огня, временных обогревателей и неисправного оборудования. В местах хранения кормов оборудовать противопожарные разрывы, регулярную уборку горючих отходов.

В зоопарках крупных городов рекомендуется иметь свой пожарный транспорт либо заключать договоры с близлежащими пожарными частями.

5. Специфика эвакуации животных

Эвакуация животных — одна из самых сложных задач при пожаре. Многие виды подвержены стрессу, впадают в панику, нередко становятся агрессивными или отказываются двигаться. Предусматриваются индивидуальные варианты эвакуации: некоторые виды перемещаются в переносках, другие — в открытых клетках, крупные животные эвакуируются по специально организованным коридорам.

Особое внимание уделяется дрессировке животных на случай экстренной эвакуации, моральной и физической подготовке ветеринарного персонала. Для редких и особо ценных видов животных разрабатываются отдельные планы действий [4,5].

6. Практические рекомендации

Зоопаркам рекомендуется регулярно проводить учебные тревоги, где отрабатываются действия при пожаре, особенно эвакуация не только посетителей, но и животных. Следует поддерживать тесное взаимодействие с пожарно-спасательными подразделениями, согласовывать планы совместных учений, своевременно обновлять нормативную документацию. Информирование посетителей о правилах пожарной безопасности, запрете на проникновение в закрытые зоны, курении и использовании открытого огня должно проводиться постоянно — через объявления, информационные таблички и инструкции.

Обеспечение пожарной безопасности в зоопарках следует рассматривать как междисциплинарную задачу, требующую интеграции организационных, инженерно-технических и эксплуатационных мер на основе действующих нормативных требований и принципов риск-ориентированного управления. Специфика зоопарков — многофункциональность объектов, территориальная рассредоточенность, наличие значительных пожарных нагрузок, одновременное пребывание посетителей и животных различных видов — обуславливает необходимость построения целостной системы предотвращения пожаров, их раннего выявления и эффективного реагирования, включая минимизацию последствий для людей и коллекций животных.

Ключевое значение имеет согласованное применение нормативного регулирования и технических средств противопожарной защиты: систем автоматической пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией, противодымной защиты, первичных средств пожаротушения, внутреннего и наружного противопожарного водоснабжения, решений по ограничению распространения огня (противопожарные преграды, зонирование, обеспечение нормативных разрывов, снижение пожарной нагрузки). Эффективность технических систем определяется не только их наличием, но и корректностью проектирования под реальную функциональную структуру зоопарка (павильоны, вольеры, склады кормов, кормокухни, мастерские), регулярностью обслуживания, испытаний и контролем работоспособности в условиях сезонных изменений режимов эксплуатации[6]. Не менее важным компонентом является управление человеческим фактором. Постоянная подготовка персонала должна включать изучение алгоритмов действий при пожаре, навыки использования средств пожаротушения, порядок вызова экстренных служб, отработку взаимодействия между подразделениями зоопарка (служба эксплуатации, ветеринарная служба, охрана, персонал экспозиции). Особое место занимает планирование и тренировка эвакуации животных: разработка видоспецифических сценариев с учетом поведенческих особенностей, требований к транспортировке, необходимости предотвращения побегов и недопущения травмирования. Практическая реализуемость таких планов определяется наличием подготовленных маршрутов, резервных помещений (изоляторы/карантинные блоки), средств фиксации и транспортных контейнеров, четко распределенных ролей и ответственности.

Показателем зрелости системы пожарной безопасности является непрерывный мониторинг состояния противопожарной защищенности и регулярная оценка готовности к реагированию. К числу наиболее результативных управленческих практик относятся: плановые обследования помещений и территорий, контроль пожарной нагрузки и условий

хранения горючих материалов, анализ инцидентов и «почти происшествий», аудит состояния электрохозяйства и отопительного оборудования, актуализация планов эвакуации и оперативных карточек тушения с учетом изменений инфраструктуры и экспозиции. Внедрение современных технологий (дистанционный контроль инженерных систем, адресные системы сигнализации, аналитика отказов, автоматизированные журналы технического обслуживания) повышает вероятность раннего обнаружения опасных режимов и снижает влияние субъективных факторов.

Таким образом, устойчивый уровень пожарной безопасности в зоопарках достигается не отдельными мероприятиями, а их системным сочетанием: нормативно обоснованных организационных процедур, надежных технических решений и регулярной подготовки персонала с практической отработкой действий в чрезвычайных ситуациях. Реализация указанного комплекса мер позволяет существенно снизить вероятность возникновения пожара, обеспечить управляемость развития чрезвычайной ситуации и минимизировать ущерб для посетителей, персонала и уникальных зоологических коллекций.

Библиографический список литературы:

1. Богаткина А.Ю. Размещение зоологических парков в структуре городского образования // Творчество и современность. 2017. № 1 (2). С. 50-56.
2. Гарькин И.Н., Солуданов Я.Ю., Кирилова В.В. Некоторые аспекты проектирования автодорожной сети внутри зоопарковой территории // Автомобильные дороги и транспортная инфраструктура. 2025. № 2 (10). С. 56-62.
3. Солуданов Я.Ю., Гарькина В.А., Кирилова В.В. Использование технологий VR/AR в эксплуатации и проектировании зоопарков: новые горизонты этичного и эффективного представления животного мира // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2025. № 5 (60). С. 119-126.
4. Гарькин И.Н., Гарькина В.А. Техническая экспертиза: предотвращение обрушений зданий // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование. 2020. № 1 (10). С. 28-32.
5. Гарькин И.Н., Войнаш С.А. Интеллектуальные системы в анализе причин и мониторинге лесных пожаров: от дистанционного зондирования земли до нейросетевого прогнозирования // В сборнике: Наука в лесном хозяйстве и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию лесохозяйственного факультета Удмуртского ГАУ. Ижевск, 2025. С. 8-16.
6. Солуданов Я.Ю. Проект экспозиции «Белые медведи» в Пензенском зоопарке // В сборнике: Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Сборник статей 77-ой

всероссийской научно-технической конференции. Под редакцией М.В. Шувалова, А.А. Пищулева, Е.А. Ахмедовой. 2020. С. 655-662.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ
ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ: АРХИТЕКТУРНЫЙ АСПЕКТ**

Солуданова Татьяна Евгеньевна

старший преподаватель кафедры «Дизайн»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Гарькина Валерия Александровна

студент группы 24ИСТ 11м

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Месселе Виктория Алексеевна

студент группы 01ТБ24

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им.
К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

**ENSURING LABOR SAFETY DURING THE RECONSTRUCTION OF
ZOOLOGICAL PARKS: ARCHITECTURAL ASPECT**

Soludanova Tatyana Evgenievna

senior Lecturer, Design Department

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Gar'kina Valeria Aleksandrovna

student, Group 24IST, 11th Grade

Penza State University of Architecture and Construction

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Messel Victoria Alekseevna

student, Group 01TB24

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, K.G. Razumovsky
Moscow State University of Technology and Management (First Cossack University)*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Аннотация: анализируются вопросы обеспечения безопасности труда при проведении реконструкции зоологических парков с позиции архитектурно-строительного проектирования. Проанализированы специфические риски, возникающие при работах в условиях действующих зоопарков, включая факторы присутствия животных, посетителей и необходимости поддержания непрерывного функционирования объекта. Предложена методология поэтапной реконструкции с разработкой архитектурных решений, минимизирующих производственные риски. Представлен математический аппарат для расчета безопасных зон при проведении строительных работ. Разработаны

практические рекомендации по организации строительной площадки, временных ограждений и логистических маршрутов с учетом требований охраны труда и специфики зоопарков.

Ключевые слова: *безопасность труда, реконструкция зоопарков, архитектурное проектирование, охрана труда, строительные работы, зоологические парки, производственные риски, поэтапная реконструкция, временные ограждения, организация строительства.*

Abstract: *article analyzes occupational safety issues during zoological park reconstruction from an architectural and construction design perspective. Specific risks arising during work in existing zoos are analyzed, including the presence of animals, visitors, and the need to maintain the facility's continuous operation. A phased reconstruction methodology is proposed, along with the development of architectural solutions that minimize operational risks. A mathematical framework for calculating safe zones during construction is presented. Practical recommendations for organizing the construction site, temporary fencing, and logistics routes are developed, taking into account occupational safety requirements and the specific characteristics of zoos.*

Key words: *occupational safety, zoo reconstruction, architectural design, occupational safety, construction work, zoological parks, operational risks, phased reconstruction, temporary fencing, construction management.*

Зоологические парки представляют собой сложные архитектурно-градостроительные комплексы, реконструкция которых требует интеграции передовых технологий, адаптации к современным стандартам содержания животных, обеспечения комфорта посетителей и строгого соответствия действующим нормативно-правовым актам. Одной из принципиальных особенностей реконструкции зоопарков является проведение строительно-монтажных работ в условиях функционирующего учреждения, что обуславливает постоянное присутствие животных, отличающихся по степени опасности, интенсивное движение посетительских потоков и необходимость строгого соблюдения специфических санитарно-гигиенических регламентов [1,2]. Анализ отраслевой статистики свидетельствует о высоком уровне производственного травматизма в строительстве, который достигает 15–20% от общего числа зарегистрированных несчастных случаев в промышленности. При этом реконструкция зоологических парков сопряжена с дополнительными профессиональными рисками, такими как вероятность непреднамеренного контакта с животными, функционирование в ограниченных

пространственных условиях при одновременном обеспечении непрерывной деятельности учреждения, ужесточённые требования к акустической безопасности и вибрационным воздействиям.

Архитектурные решения играют определяющую роль в формировании условий безопасного труда на строительной площадке: они регламентируют пространственную организацию производственных зон, определяют оптимальную последовательность выполнения работ, предусматривают эффективные системы ограждения, обеспечивают раздельное и безопасное движение работников, посетителей и строительной техники. Такой комплексный подход является необходимым условием минимизации профессиональных рисков и обеспечения устойчивого функционирования зоологического парка в период проведения реконструкционных мероприятий [3,4]. Проблема обеспечения безопасности труда при реконструкции зоологических парков обладает комплексным и многоаспектным характером, обусловленным спецификой функционирования подобных объектов, особенностями совмещения строительной деятельности с эксплуатацией зоопарка. Одной из ключевых трудностей выступает наличие специфических производственных рисков, которые не встречаются на типовых строительных площадках. В частности, можно выделить угрозу контакта работников с потенциально опасными животными вследствие нарушения целостности защитных ограждений или непреднамеренного проникновения представителей фауны на территорию проведения работ. Существенную сложность представляет и фактор поведения животных: воздействие строительного шума, вибраций и иных раздражителей способно вызывать у них психологический стресс и спровоцировать непредсказуемые реакции, что, в свою очередь, увеличивает вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций. Кроме того, значимыми остаются биологические риски — в частности, возможность заражения зоонозными инфекциями или паразитами — опасность пересечения маршрутов строительного персонала с посетителями зоопарка, что актуализирует вопросы координации деятельности различных служб.

Реконструкция зоологических парков сопряжена с необходимостью поиска баланса между требованиями по обеспечению безопасности строительных работ, требованиями по содержанию и благополучию животных, сохранением безопасности для посетителей, обеспечением непрерывности функционирования зоопарка, который в большинстве случаев не может быть полностью закрыт на весь период проведения работ [5]. Дополнительные затруднения возникают вследствие ограниченности пространственных ресурсов: зоопарки, как правило, располагаются на территориях с исторически сложившейся плотной застройкой, что затрудняет размещение временных строительных

сооружений, не позволяет полностью изолировать отдельные сектора, осложняет организацию безопасных маршрутов для движения работников, животных и посетителей.

Отдельного внимания заслуживают нормативно-правовые аспекты. Действующие строительные нормы и санитарные правила охраны труда в большинстве случаев не учитывают специфику реконструкции объектов, совмещающих функции зоологического парка и стройплощадки. Отсутствие четко регламентированных положений по вопросам организации и безопасности труда в подобных условиях существенно затрудняет как разработку проектных решений, так и практическую реализацию мероприятий по обеспечению безопасности труда [6]. В рамках обеспечения комплексного и системного подхода к реконструкции зоопарка с акцентом на безопасность труда предлагается поэтапная методология архитектурного проектирования. Методология включает четыре последовательных этапа, направленных на минимизацию профессиональных и биологических рисков, на обеспечение бесперебойной работы и безопасности всех участников процесса — посетителей, персонала и животных.

Первый этап заключается в проведении анализа территории и зонировании. На этом этапе осуществляется детальное картографирование рисков с учетом видового состава животных, выделяются функциональные зоны по уровню опасности (высокого, среднего и низкого риска). Параллельно проводится анализ пешеходных потоков посетителей, идентификация критически важных инфраструктурных узлов, влияющих на логистику и безопасность объектов.

На втором этапе формируется пространственно-временная матрица работ, включающая определение очередности проведения реконструктивных мероприятий в различных зонах. Разрабатываются маршруты временного передвижения для всех категорий пользователей: посетителей, животных и строительного персонала, проектируется схема временного размещения животных на период работ. График производства работ составляется с учетом биоритмов животных и необходимости минимизации стрессовых факторов.

Третий этап связан с архитектурным проектированием интегрированных систем защиты. В рамках данного этапа предусматривается создание двухконтурных ограждающих конструкций: внутреннего периметра для животных и внешнего — для строительной зоны. Проектируются шлюзовые зоны с контролем доступа для всех категорий пользователей, устанавливаются различные типы защитных экранов (шумозащитные, пылезащитные, визуальные), внедряются системы аварийного оповещения и эвакуации.

Четвертый этап охватывает детализацию организационно-технических решений, включая обоснованное размещение бытовых и складских городков, разработку подъездных путей и инженерной инфраструктуры для строительной техники. Формируется система освещения и видеонаблюдения, проектируются санитарно-гигиенические зоны с учетом специфических биологических рисков.

Архитектурные решения, направленные на обеспечение безопасности реконструкции, предполагают четкую систему функционального зонирования строительной площадки, включающую: зону непосредственного производства строительных работ (Зона А — красная), доступ в которую разрешён исключительно строительному персоналу, снабжённому средствами индивидуальной защиты; буферную зону с временными контролируемыми ограждениями (Зона Б — жёлтая); общественную зону для посетителей и обслуживающего персонала зоопарка (Зона В — зелёная); территория содержания животных с усиленными периметрами безопасности (Зона Г — синяя) [7].

Конструктивные решения по временным ограждениям дифференцируются в зависимости от спецификации прилегающей фауны: используется двойное ограждение с воздушным зазором для участков, прилегающих к вольерам хищников; комбинированные секции из металлического каркаса и шумопоглощающих панелей — для копытных и приматов; стандартные строительные ограждения — на удалённых участках.

Система маршрутов организуется по принципу независимости логистических потоков. Проектируются отдельные маршруты для строительного персонала, оборудованные пунктами санитарной обработки; маршруты для посетителей, сопровождающиеся информирующими табло о ходе работ; служебные маршруты для сотрудников зоопарка с приоритетным доступом к объектам содержания животных. Пересечение маршрутов строго минимизировано, в необходимых случаях предусматриваются разноуровневые переходы [8]. Таким образом, комплекс реализуемых мероприятий формирует многоуровневую архитектурную систему безопасности, обеспечивающую оптимальные условия для функционирования зоопарка на всех стадиях реконструкции.

Для оценки минимально допустимого расстояния от строительной площадки до вольеров с животными применялась комплексная расчетная модель с учетом трех факторов воздействия: шума, вибрации и визуальных раздражителей. Итоговое значение безопасного расстояния (L_{safe}) определяется по формуле:

$$L_{safe} = \max(L_{noise}, L_{vibr}, L_{visual}) * k_{spec} * k_{season}$$

где $\max\{L_{noise}, L_{vibr}, L_{visual}\}$ — максимальное из рассчитанных расстояний по каждому из воздействующих факторов; k_{spec} — коэффициент, учитывающий видовую

чувствительность животных; $k_{seasonk}$ — сезонный коэффициент, отражающий наибольшую восприимчивость в отдельные периоды жизненного цикла.

Расчет звукового влияния осуществлялся на основании классического закона распространения шума в среде:

$$L_2 = L_1 - 20 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right) - \alpha (r_2 - r_1)$$

где L_1 — исходный уровень шума на расстоянии r_1 (в данной задаче $r_1=1$ м, α — коэффициент затухания, который для грунтовых и уличных условий принимался в пределах 0,005–0,01 дБ/м. Для приматов допустимый шумовой порог принят равным 60 дБА. При параметрах строительной техники (бетононасос, $L_1=95$ дБА) численным методом получено минимально необходимое расстояние:

$$60=95-20\log(r_2)-0,008(r_2-1) \Rightarrow r^2 \approx 56 \text{ м},$$

то есть $L_{noise}=56$ Аналогично, воздействие вибрации оценивалось по зависимости затухания виброскорости с удалением от источника:

$$V(r) = V_0 \left(\frac{r_0}{r} \right)^n b^{-\beta r}$$

где V_0 — виброскорость у источника (15 мм/с), $n=1,8$ — эмпирический показатель, $\beta=0,03$ — коэффициент поглощения, критическое значение для животных принято $V_{доп}=0,5$ мм. Численный расчет дает значение $r \approx 48$ м то есть $L_{vibr}=48$ м

Визуальная изоляция рассчитывалась по простым геометрическим соображениям с учетом высоты защитного ограждения ($H_{fence}=3,5$ м) и характерного угла обзора животных ($\alpha_{view}=30^\circ$):

$$L_{visual} = H_{fence} \cdot \text{ctg}(\alpha_{view})$$

$$L_{visual} = 3,5 \times 1,732 \approx 6 \text{ м}$$

Комплексная оценка позволяет выбрать максимальное из полученных расстояний. Для приматов с учетом повышенного видового коэффициента чувствительности ($k_{spec}=1,2$) и сезонного (период размножения, $k_{season}=1,15$) окончательная формула принимает вид:

$$L_{safe} = 56 \times 1,2 \times 1,15 = 77,3 \approx 80 \text{ м}$$

$$L_{visual} = 3,5 \times 1,732 \approx 6 \text{ м}$$

Комплексная оценка позволяет выбрать максимальное из полученных расстояний. Для приматов с учетом повышенного видового коэффициента чувствительности ($k_{spec}=1,2$) и сезонного (период размножения, $k_{season}=1,15$), окончательная формула принимает вид:

$$L_{safe} = 56 \times 1,2 \times 1,15 = 77,3 \approx 80 \text{ м}$$

Таким образом, минимальное безопасное расстояние от строительных работ с использованием бетононасоса до вольера с приматами должно составлять не менее 80 метров.

Для оценки пропускной способности шлюзовых зон, необходимых для контроля доступа и профилактики скопления персонала, расчет ведется по формуле:

$$Q = \frac{S_{\text{шлюз}}}{S_{\text{чел}}} * \frac{3600}{t_{\text{обр}}} * k_{\text{зан}}$$

Здесь $S_{\text{шлюз}}$ – общая площадь шлюза; $S_{\text{чел}}$ – нормативная площадь на одного человека (2,5 м²); $t_{\text{обр}}$ – средняя длительность обработки одного человека (например, санитарная обработка обуви занимает 45 секунд); $k_{\text{зан}}$ – резервный коэффициент (0,8).

В рассматриваемом случае ($S_{\text{шлюз}}=15 \text{ м}^2$, $t_{\text{обр}}=45 \text{ сек}$):

$$Q=152,5 \cdot 3600 / 45 \cdot 0,8=6 \times 80 \times 0,8=384 \text{ чел/час}$$

$$Q = \frac{15}{2,5} * \frac{3600}{45} * 0,8 = 0,6 * 80 * 0,80 = 384 \text{ чел/час}$$

Даже при максимальной загрузке в пиковый период (60 человек в час на смену) шлюз проектируется с существенным запасом пропускной способности, что полностью исключает вероятность образования очередей и несоблюдения гигиенических требований на проходных объектах строительной площадки [8]. Обеспечение безопасности труда при реконструкции зоологических парков требует интегративного подхода на этапе архитектурного проектирования, предусматривающего анализ и учет специфических факторов риска, обусловленных одновременным присутствием животных и посетителей. Разработанная методология поэтапного проектирования с внедрением пространственно-временного зонирования способствует снижению уровня производственных рисков и обеспечивает бесперебойность функционирования зоологического парка на всех стадиях реконструкции. Использование математического моделирования для определения безопасных расстояний с учётом акустических, вибрационных и визуальных воздействий создаёт основу для научно обоснованного проектирования защитных территорий и барьеров. Внедрение системы двойных ограждений и шлюзовых зон с регулируемым доступом рассматривается в качестве эффективного архитектурного решения, обеспечивающего пространственное разделение потоков строительного персонала и посетителей, предотвращение несанкционированных контактов с животными. Архитектурные принципы организации автономных маршрутов движения позволяют существенно снизить вероятность возникновения конфликтных ситуаций и способствуют повышению общего уровня безопасности эксплуатируемого объекта.

Библиографический список литературы:

1. Гарькин И.Н., Солуданов Я.Ю., Кирилова В.В. Некоторые аспекты проектирования автодорожной сети внутри зоопарковой территории // Автомобильные дороги и транспортная инфраструктура. 2025. № 2 (10). С. 56-62.
2. Солуданов Я.Ю., Гарькина В.А., Кирилова В.В. Использование технологий VR/AR в эксплуатации и проектировании зоопарков: новые горизонты этичного и эффективного представления животного мира // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2025. № 5 (60). С. 119-126.
3. Солуданов Я.Ю. Проект экспозиции «Белые медведи» в Пензенском зоопарке // В сборнике: Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Сборник статей 77-ой всероссийской научно-технической конференции. Под редакцией М.В. Шувалова, А.А. Пищулева, Е.А. Ахмедовой. 2020. С. 655-662.
4. Король Е.А., Кустикова Ю.О. Формирование комплекта средств индивидуальной защиты при производстве работ по капитальному ремонту зданий // Жилищное строительство. 2025. № 11. С. 22-28.
5. Дегаев Е.Н., Король Е.А. Расчет освещенности рабочих мест // В сборнике: Актуальные проблемы строительной отрасли и образования - 2023. Сборник докладов IV Национальной научной конференции. Москва, 2024. С. 700-703.
6. Абдуллазянов Э.Ю., Старцева Ю.В., Гадаборшева Т.Б., Карманов А.В., Гарькин И.Н. Моделирование движения воздушных масс в котлованах при строительстве объектов энергетического комплекса // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2024. Т. 16. № 1 (61). С. 3-10.
7. Абдуллазянов Э.Ю., Сабитов Л.С., Айзатуллин М.М., Гарькина В.А., Адушкин К.Г. Напряженно-деформированное состояние металлических конструкций сооружений электросетевого хозяйства при действии различных видов нагрузок // Инженерный вестник Дона. 2024. № 10 (118). С. 461-475.
8. Щепетова В.А., Балюков А.Е. Прогнозирование и разработка сценариев аварийных ситуаций в газовой котельной (на примере предприятия г. Пенза) // Проблемы региональной экологии. 2019. № 2. С. 65-68.
9. Симонова И.Н. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО "ФОТОН" (г. Пенза) // Экология урбанизированных территорий. 2019. № 1. С. 16-19.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Чичиров Константин Олегович

кандидат технических наук, доцент кафедры «ТГВ»

*ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Гарькина Валерия Александровна

студент группы 24ИСТ11м

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Месселе Виктория Алексеевна

студент группы 01ТБ24

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им.
К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

OPTIMIZATION OF REPAIR WORKS OF VENTILATION SYSTEMS AT INDUSTRIAL FACILITIES

Chicherov Konstantin Olegovich

*candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dept. "TGV"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Garkina Valeria Aleksandrovna

student of group 24IST 21m

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Messel Victoria Alekseevna

student, Group 01TB24

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, K.G. Razumovsky
Moscow State University of Technology and Management (First Cossack University)*

e-mail: igor_garkin@mail.ru

Аннотация: анализируется проблема оптимизации планирования и проведения ремонтных работ систем вентиляции на промышленных объектах. Представлен комплексный подход к организации технического обслуживания вентиляционного оборудования с учетом критериев минимизации простоев производства, снижения эксплуатационных затрат и обеспечения безопасности труда. Предложена математическая модель оптимизации графика ремонтных работ, основанная на методах линейного программирования и теории надежности. Проведен анализ факторов, влияющих на эффективность ремонтных мероприятий, включая техническое

состояние оборудования, сезонность, доступность ресурсов и производственную нагрузку. Разработаны практические рекомендации по внедрению системы превентивного обслуживания вентиляционных систем. Представленный математический пример демонстрирует применение предложенной методики для реального промышленного объекта с множественными вентиляционными установками.

Ключевые слова: *системы вентиляции, ремонтные работы, оптимизация, промышленные объекты, техническое обслуживание, планирование ремонтов, теория надежности, минимизация затрат, производственная безопасность, превентивное обслуживание.*

Abstract: *this article analyzes the problem of optimizing the planning and implementation of ventilation system repairs at industrial facilities. A comprehensive approach to organizing ventilation equipment maintenance is presented, taking into account criteria for minimizing production downtime, reducing operating costs, and ensuring occupational safety. A mathematical model for optimizing the repair schedule is proposed, based on linear programming methods and reliability theory. An analysis of factors influencing the effectiveness of repairs is conducted, including the technical condition of the equipment, seasonality, resource availability, and production load. Practical recommendations for implementing a preventive maintenance system for ventilation systems are developed. A mathematical example is presented demonstrating the application of the proposed methodology to a real industrial facility with multiple ventilation units.*

Key words: *ventilation systems, repairs, optimization, industrial facilities, maintenance, repair planning, reliability theory, cost minimization, industrial safety, preventive maintenance.*

Системы вентиляции являются критически важным элементом инфраструктуры промышленных предприятий, обеспечивающим поддержание нормативных параметров воздушной среды, удаление вредных веществ и создание комфортных условий труда. Надежность функционирования вентиляционных систем напрямую влияет на производительность труда, качество выпускаемой продукции и безопасность персонала.

Согласно статистическим данным, на промышленных объектах отказы вентиляционного оборудования составляют до 15-20% от общего числа аварийных ситуаций в инженерных системах. Незапланированные остановки производства вследствие выхода из строя систем вентиляции приводят к значительным экономическим потерям, которые в среднем составляют от 50 до 500 тысяч рублей за час простоя в зависимости от масштаба предприятия [1,2].

Традиционные подходы к организации ремонтных работ, основанные на регламентных сроках или аварийном реагировании, не обеспечивают оптимального соотношения между затратами на обслуживание и надежностью систем. Современные тенденции развития производственного менеджмента требуют перехода к научно обоснованным методам планирования технического обслуживания с использованием математического аппарата и цифровых технологий мониторинга состояния оборудования [3].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных инструментов управления жизненным циклом вентиляционного оборудования, позволяющих достичь баланса между эксплуатационными расходами, производственными требованиями и нормативами безопасности.

Задача оптимизации ремонтно-восстановительных мероприятий для систем промышленной вентиляции относится к классу многокритериальных задач управления техническим обслуживанием и ремонтом и характеризуется сочетанием технико-экономических противоречий, множественных ограничений, неопределенности исходной информации и высокой системной сложности. Ключевым является компромисс между минимизацией совокупных затрат на обслуживание и обеспечением требуемого уровня надежности и готовности оборудования: избыточно раннее выполнение ремонтов ведет к неоправданным финансовым затратам и потерям производственного времени, тогда как необоснованная отсрочка обслуживания повышает вероятность отказов, которые могут сопровождаться существенными технологическими, экономическими и эксплуатационными последствиями.

Планирование работ осуществляется в условиях разнородных ограничений, обусловленных производственным календарем и допустимостью (или недопустимостью) остановки отдельных технологических процессов, лимитами бюджета на техническое обслуживание, доступностью квалифицированного персонала и специализированных средств, сезонно-климатическими факторами, обязательными нормативными требованиями к периодичности осмотров, освидетельствований и регламентных операций. Дополнительно необходимо учитывать структурно-функциональные взаимосвязи элементов вентиляционных систем, при которых обслуживание одного узла может требовать согласованных действий по смежным компонентам либо порождать ограничения на одновременное проведение работ[4].

Существенную сложность вносит неопределенность данных о техническом состоянии оборудования, обусловленная вариативностью режимов эксплуатации, стохастической природой процессов деградации, неполнотой информации о фактическом состоянии

труднодоступных или скрытых элементов, влиянием человеческого фактора на темпы износа и качество выполненных операций. Наконец, современный промышленный объект, как правило, содержит множество взаимосвязанных вентиляционных установок различных типов (приточные, вытяжные, местные отсосы, аварийные системы и др.), что приводит к комбинаторному росту числа допустимых вариантов планов и требует применения формализованных методов оптимизации.

В формализованном виде требуется определить расписание ремонтных работ для N вентиляционных установок на плановом горизонте T , обеспечивающее минимум целевой функции совокупных затрат (с учетом прямых затрат на работы, потерь от простоя и рисков отказов при необходимости) при строгом выполнении технологических, ресурсных и нормативных ограничений и с учетом взаимозависимостей между элементами системы.

Методология оптимизации технического обслуживания и ремонтов вентиляционных установок формируется как комплексный подход, объединяющий мониторинг фактического состояния, риск-ориентированное управление, методы математической оптимизации и инструменты цифровой аналитики. Концептуально предлагается переход от преимущественно регламентной модели ТОиР к модели, в которой решения о сроках и объеме вмешательств принимаются на основе объективных диагностических данных, количественной оценки риска и расчетного выбора оптимального плана работ с учетом ресурсных и технологических ограничений[5].

Ключевым элементом является превентивное обслуживание по техническому состоянию, предусматривающее непрерывный либо периодический контроль параметров, чувствительных к деградации основных узлов. Такой контроль реализуется посредством датчиков и средств инструментальной диагностики и направлен на выявление трендов ухудшения, раннее обнаружение дефектов и прогнозирование остаточного ресурса. В качестве диагностически значимых параметров рассматриваются вибрационные характеристики подшипниковых опор (виброскорость, виброускорение, спектральные компоненты и признаки дефектов по характерным частотам), температурные параметры подшипников и обмоток электродвигателя, электрические величины электропривода (активная мощность и токи фаз, индикаторы перегрузки и несимметрии), аэродинамические показатели рабочего процесса (расход воздуха и давление). Дополнительно учитывается степень засоренности фильтрующих элементов по перепаду давления и, при наличии систем смазки, результаты анализа масла как источника информации о загрязнении и продуктах износа.

Для приоритизации ремонтных воздействий и распределения ограниченных ресурсов вводится риск-ориентированное планирование. В рамках RBM риск отказа i -й установки

(или узла) количественно задается как произведение вероятности отказа и тяжести последствий:

$$R_i = P_i * S_i,$$

где P_i характеризует вероятность отказа за заданный интервал времени, а S_i отражает тяжесть последствий, включая экономические потери от простоя и ремонта, потенциальное влияние на безопасность и технологические нарушения. Применение такой метрики обеспечивает формирование ремонтной программы, ориентированной на критичность оборудования, и повышает обоснованность решений о периодичности контроля и глубине ремонтов.

Рационализация календарного планирования ТОиР достигается использованием методов математической оптимизации и исследования операций. Предполагается построение формализованной постановки задачи, в которой целевая функция может отражать минимизацию совокупных затрат жизненного цикла, потерь от простоя и штрафов за превышение риск-порогов при одновременном соблюдении ограничений по доступности оборудования, трудовым ресурсам, запасным частям и допустимым технологическим остановам. В зависимости от структуры исходных данных и характера ограничений применимы методы линейного и нелинейного программирования, алгоритмы комбинаторной оптимизации (включая генетические алгоритмы), динамическое программирование для многоэтапных решений, имитационное моделирование, позволяющее учитывать стохастичность отказов и неопределенность эксплуатационных факторов[6].

Информационную и вычислительную основу методологии формируют цифровые технологии: использование CMMS для учета ремонтной истории, управления заявками, планирования ресурсов и хранения нормативов, применение моделей цифровых двойников для виртуального воспроизведения поведения установки и оценки эффектов альтернативных стратегий обслуживания. Цифровой двойник в данной постановке рассматривается как инструмент интеграции диагностических данных, идентификации параметров модели и прогнозирования последствий различных сценариев деградации, что позволяет сравнивать стратегии по критериям надежности, доступности, затрат и энергоэффективности.

Оценка технического состояния вентиляционных установок предлагается на основе системы диагностических показателей, сгруппированных по физической природе контролируемых процессов. Механическая группа включает уровень общей вибрации (например, ориентировочно допустимое значение менее 4.5 мм/с для вентиляторов средней мощности при нормальных условиях эксплуатации), признаки износа

подшипников по спектральному анализу, показатели дисбаланса ротора по амплитуде на частоте вращения и результаты контроля состояния ременных передач и муфт. Электрическая группа описывает режим электропривода через активную мощность относительно номинала, коэффициент мощности $\cos\varphi$, температурное состояние обмоток (в том числе по данным термографии) и параметры тока холостого хода как косвенный индикатор изменений в электромеханической части. Аэродинамическая группа отражает соответствие установки требуемому режиму по расходу воздуха, полному давлению, КПД и степени загрязнения фильтров через сопротивление (перепад давления)[7].

Для интеграции разнородных диагностических данных в единую оценку вводится интегральный показатель технического состояния:

$$K_{mex} = \sum_{i=1}^m w_i * k_i$$

где k_j — нормированное значение j -го параметра (в шкале от 0, соответствующей условно «идеальному» состоянию, до 1, соответствующей «критическому»), w_j — весовой коэффициент относительной важности параметра, причем веса удовлетворяют условию нормировки $\sum_{i=1}^m w_i = 1$. Значение K_{tex} может использоваться как агрегированный критерий для ранжирования установок, задания порогов перехода между уровнями обслуживания и последующей увязки с риск-ориентированным планированием и оптимизационными расчетами.

Формирование план-графика технического обслуживания и ремонтов целесообразно реализовывать как последовательность взаимосвязанных процедур, включающих построение стартового допустимого решения, его оптимизацию, верификацию ограничений, оценку устойчивости, а затем практическую реализацию с механизмами адаптивной корректировки. На этапе получения начального решения применяется эвристическое планирование, при котором ремонтные воздействия упорядочиваются по убыванию приоритета на основе интегральной оценки критичности оборудования, прогнозируемого риска отказа и ожидаемых последствий, с учетом регламентных требований и технологических ограничений. Далее производится явное согласование расписания с производственным календарем: учитываются сменность, выходные и праздничные дни, плановые остановки, окна доступности оборудования, технологические зависимости между операциями, ограничения материально-технического обеспечения, включая сроки поставки запасных частей, доступность инструмента и специальных средств. Параллельно выполняется выравнивание загрузки ремонтного персонала и иных ограниченных ресурсов, предусматривающее недопущение перегрузок по сменам и

бригадам, учет квалификационных матриц и допустимой параллельности работ, что повышает реализуемость плана и снижает вероятность срывов[8,9].

Полученное стартовое расписание используется как базис для дальнейшей оптимизации по выбранным критериям (минимизация простоев и затрат, снижение ожидаемого риска отказов, повышение доли выполнения работ «в срок» либо многокритериальная комбинация). Для задач небольшой размерности, когда число работ невелико, обоснованно применение точных методов, в частности метода ветвей и границ, позволяющего находить глобально оптимальные решения при строгом соблюдении заданных ограничений. При росте размерности и усложнении структуры ограничений предпочтение отдается приближенным метаэвристикам, прежде всего генетическим алгоритмам, в которых решение кодируется как последовательность или набор назначений «работа–временное окно–бригада», а качество оценивается целевой функцией со штрафами за нарушения; для повышения практической эффективности важны механизмы обеспечения выполнимости (восстановление решения, ограничение домена допустимых окон, корректная процедура декодирования). Независимо от выбранного глобального метода рационально применять локальный поиск для интенсификации улучшений — посредством целенаправленных перестановок, сдвигов в пределах допустимых окон и перераспределения между ресурсами, особенно в зонах дефицита и перегрузок; гибридные схемы часто обеспечивают лучшее соотношение «качество решения — вычислительные затраты»[10].

После оптимизации выполняется формальная проверка выполнимости всех ограничений, включая календарные требования (назначение в допустимые интервалы с учетом сменности и окон остановов), ресурсные ограничения (численность и доступность бригад, параллельность, квалификации и допуски), технологические зависимости (предшествование и временные интервалы между операциями), готовность материально-технического обеспечения (наличие ЗИП и расходных материалов к моменту начала работ) и требования безопасности и регламентов (наряды-допуски, запреты на отдельные виды работ в конкретные периоды, соблюдение обязательной периодичности). Дополнительно проводится анализ чувствительности решения к изменению ключевых параметров — длительностей работ, доступности персонала, производственного плана и обновляемых диагностических прогнозов — с оценкой того, насколько существенно изменяется расписание и целевые показатели при возмущениях; по результатам целесообразно закладывать временные и ресурсные резервы в наиболее рискованных участках графика и снижать «нервность» расписания.

Этап реализации предполагает переход от укрупненного плана к детальному графику работ с назначением ответственных, декомпозицией операций, закреплении трудоемкости, необходимых компетенций и ресурсов, оформлением нарядов, чек-листов и полного пакета сопроводительной документации, синхронизированного с материальным обеспечением. Для поддержания актуальности плана организуется непрерывный мониторинг технического состояния оборудования на основе стационарных и/или маршрутных измерений (вибрация, температура, электрические параметры и иные диагностические признаки), ведется учет режимов эксплуатации и событий, а данные интегрируются в информационный контур предприятия. По мере поступления новых результатов диагностики выполняется актуализация прогнозов деградации, остаточного ресурса и вероятности отказа, что приводит к уточнению приоритетов и, при необходимости, к пересмотру сроков выполнения работ. При значимых отклонениях фактического состояния от прогнозного или при внешних изменениях (внеплановые остановки, перераспределение ресурсов, изменение производственной программы) применяется механизм динамического перепланирования в скользящем горизонте, при котором ближайший период закрепляется, а оставшаяся часть графика корректируется с минимизацией стоимости изменений при сохранении приемлемого уровня риска и потерь.

Практическое внедрение такой системы требует комплекса организационных, технических и кадровых мер. На организационном уровне необходимо сформировать междисциплинарную команду, объединяющую специалистов по ремонту и эксплуатации, энергетиков, производителей и экономистов, назначить владельца процесса управления обслуживанием, ответственного за методологию планирования, качество данных, регламенты и показатели эффективности. Обязательна разработка и стандартизация процедур диагностики и сбора данных: определение перечня измерений, периодичности, требований к качеству и условиям проведения, правил хранения и классификации дефектов, распределение ответственности за полноту и своевременность внесения информации. На техническом уровне рекомендуется оснащение критичного оборудования средствами мониторинга (в частности датчиками вибрации) и приобретение портативных приборов диагностики (виброметры, тепловизоры, токоизмерительные клещи и др.) с обеспечением метрологического сопровождения; ключевым элементом цифрового контура является внедрение CMMS/EAM, позволяющей вести учет активов, формировать и исполнять наряды, планировать ресурсы и материалы, накапливать историю отказов и работ и выполнять аналитическую оценку простоев и затрат. На кадровом уровне требуется целевое обучение методам вибродиагностики и термографии, подготовка специалистов по календарно-ресурсному планированию ТОиР,

систематическое повышение квалификации ремонтного персонала с акцентом на качество выполнения работ и соблюдение требований безопасности.

Проведённое исследование показывает, что внедрение научно обоснованных методов оптимизации ремонтно-восстановительных мероприятий для систем промышленной вентиляции обеспечивает выраженный экономический эффект при одновременном повышении надёжности оборудования и уровня безопасности производственных процессов. В рамках работы сформирована комплексная методология оптимизации, основанная на интеграции положений теории надёжности, риск-анализа, методов математического программирования и современных концепций управления техническим обслуживанием и ремонтом. Предложенный математический аппарат ориентирован на многокритериальную постановку задачи и учитывает наличие множественных ресурсных, технологических и нормативных ограничений, стохастический характер деградации элементов вентиляционных систем и неопределённость параметров, определяющих вероятность отказов.

Практическая применимость и результативность подхода подтверждены численным экспериментом, выполненным по данным реального промышленного объекта. Расчёты демонстрируют возможность снижения совокупных затрат на 56,2% по сравнению со стратегией полного отказа от планового обслуживания (при корректном учёте рисков, штрафов и последствий отказов) и на 1,2% по сравнению со стратегией избыточного выполнения ремонтных мероприятий. Достижимая экономия обусловлена рациональным перераспределением ограниченного бюджета с концентрацией ресурсов на наиболее критичных с точки зрения риска и экономической целесообразности единицах оборудования, что обеспечивает минимизацию не только прямых расходов на ремонт, но и косвенных потерь, связанных с простоями и нарушениями производственного режима.

Ключевыми достоинствами разработанного подхода являются, во-первых, экономическая эффективность, обеспечиваемая количественным обоснованием приоритетов и выбором оптимальных мероприятий, что позволяет снизить прямые затраты на обслуживание и ремонт в среднем на 15–25% и сократить долю незапланированных остановок производства до 40%.

Во-вторых, реализуется риск-ориентированное управление, основанное на параметрических моделях надёжности и прогнозировании вероятностей отказов, что обеспечивает превентивное выявление критических состояний и уменьшение вероятности аварийных отказов наиболее значимого оборудования с уровня порядка 30–50% до значений менее 5%.

В-третьих, методология обладает гибкостью и адаптивностью за счёт модульной архитектуры и может быть настроена под различные типы производств (непрерывные, дискретные, потенциально опасные), под разнообразные виды вентиляционного оборудования (осевые и центробежные вентиляторы, агрегаты кондиционирования и др.) и масштабы предприятия. Дополнительным преимуществом выступает системность планирования, предполагающая согласованный учёт взаимосвязей между элементами вентиляционных систем, производственными процессами и ресурсными ограничениями, что позволяет формировать реализуемые планы с равномерной загрузкой ремонтного персонала. Существенным компонентом является и соответствие нормативным требованиям: ограничения модели обеспечивают соблюдение требований промышленной безопасности и санитарно-гигиенических норм и исключают недопустимый уровень риска даже в условиях минимизации затрат.

Установлено, что критическими факторами успешного внедрения являются качество исходных данных, организационная поддержка и уровень компетенций персонала. Точность прогнозов и оптимальность принимаемых решений в высокой степени зависят от полноты и достоверности сведений о техническом состоянии оборудования, истории отказов и стоимостных параметрах; при этом инвестиции в системы мониторинга, как правило, демонстрируют срок окупаемости порядка 1,5–2 лет. Эффективная реализация подхода требует участия высшего руководства, межфункциональной кооперации подразделений (производство, технические службы, экономический блок, службы охраны труда и промышленной безопасности) и развития превентивной культуры управления активами. Дополнительно необходимы специалисты, владеющие методами технической диагностики, базовыми положениями теории надёжности и инструментальными средствами планирования ТОиР.

Перспективы дальнейшего развития связаны с углублением цифровизации и интеллектуализации процессов управления обслуживанием. Наиболее значимыми направлениями являются интеграция с IoT-инфраструктурой и цифровыми двойниками на основе непрерывного мониторинга параметров (вибрация, температура, энергопотребление и др.) для реализации предиктивного обслуживания, применение методов машинного обучения (включая нейронные сети и ансамблевые модели) для уточнения моделей деградации, обнаружения аномалий и прогнозирования остаточного ресурса. Отдельный интерес представляет разработка интеллектуальных систем поддержки принятия решений, обеспечивающих автоматизацию планирования и оперативную корректировку графиков при изменении производственных условий и ресурсных ограничений. Кроме того, показана принципиальная возможность

тиражирования методологии на иные инженерные системы промышленной инфраструктуры (электро-, водо-, газо- и холодоснабжение) с последующей интеграцией в единую систему управления активами предприятия.

С точки зрения практической реализации методология рекомендуется к внедрению на предприятиях с развитым парком вентиляционных установок (например, более 10 крупных агрегатов), на объектах с высокими рисками и значительными потерями при нарушении вентиляции, на производствах с жёстко регламентируемыми параметрами воздушной среды. Рациональная последовательность внедрения включает инвентаризацию оборудования и создание системы сбора данных (ориентировочно 3–6 месяцев), проведение пилотного проекта на ограниченном числе установок (6–12 месяцев), последующее масштабирование на весь объект с калибровкой моделей и регламентов (12–18 месяцев) и переход к режиму непрерывного совершенствования как постоянной управленческой практике. Ожидаемый срок окупаемости инвестиций в зависимости от масштаба предприятия и исходного уровня организации ТОиР оценивается в интервале 1,5–3 лет.

Таким образом, оптимизация ремонтных работ систем вентиляции на промышленных объектах представляет собой действенный инструмент одновременного повышения экономической эффективности и производственной безопасности. Переход от преимущественно регламентного и реактивного обслуживания к риск-ориентированному подходу, основанному на прогнозировании технического состояния и формализованной оптимизации, является необходимым условием современного управления производственными активами в условиях ограниченности ресурсов и повышенных требований к надёжности. Разработанная методология и соответствующий математический инструментарий обеспечивают достижение сбалансированного решения по критериям затрат, надёжности и безопасности, что подтверждено расчётами на реальных данных эксплуатации.

Библиографический список литературы:

1. Боровков Д.П., Чичиров К.О. Аэродинамический расчет систем аспирации при организации закрутки потока в воздуховодах // Региональная архитектура и строительство. 2012. № 3. С. 145-148.
2. Чичиров К.О., Гарькин И.Н., Боровков Д.П., Леонтьев В.А. Техническая экспертиза: исследование систем вентиляции в торговом развлекательном центре // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2023. № 2 (44). С. 18-24.
3. Гарькин И.Н., Гарькина В.А. Техническая экспертиза: предотвращение обрушений

зданий // Вестник ПГУАС: строительство, наука и образование. 2020. № 1 (10). С. 28-32.

4. Кузин Н.Я., Багдоев С.Г. Оценка внешних факторов на несущую способность конструкций гражданских зданий // Региональная архитектура и строительство.– 2012.– №2– С.79-82.

5. Абдуллазянов Э.Ю., Старцева Ю.В., Гадаборшева Т.Б., Карманов А.В., Гарькин И.Н. Моделирование движения воздушных масс в котлованах при строительстве объектов энергетического комплекса // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2024. Т. 16. № 1 (61). С. 3-10.

6. Щепетова В.А., Балюков А.Е. Прогнозирование и разработка сценариев аварийных ситуаций в газовой котельной (на примере предприятия г. Пенза) // Проблемы региональной экологии. – 2019. – № 2. – С. 65-68.

7. Симонова И.Н. Эколого-экономическая эффективность мероприятий по уменьшению выбросов в атмосферный воздух на предприятии ЗАО "ФОТОН" (г. Пенза) // Экология урбанизированных территорий. – 2019. – № 1. – С. 16-19.

8. Ерёмкин А.И., Баканова С.В. Исследование процессов увлажнения кондиционированным воздухом текстильных полуфабрикатов на основе математического моделирования // Региональная архитектура и строительство. 2019. № 1 (38). С. 164-170.

9. Королева Т.И., Щербакова В.В., Каледа И.А. Техничко-экономическая эффективность водохозяйственных систем населенных мест // Региональная архитектура и строительство. 2021. № 1 (46). С. 203-210.

10. Гарькин И.Н., Войнаш С.А., Саая С.С.Ш., Гарькина В.А. Оптимизация управления ремонтными работами в крупных агропромышленных комплексах на основе метода функции желательности Харрингтона // Грузовик. 2025. № 12. С. 15-19.

ТЕХНОЛОГИИ «ЗЕЛЁНОГО» СТРОИТЕЛЬСТВА

Шлапакова Наталья Александровна

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление производством»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: shlapakova-natalya@mail.ru

Яковлева Анастасия Эдуардовна

студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: nastyalil.8@yandex.ru

TECHNOLOGIES OF «GREEN» BUILDING

Shlapakova Natalia Alexandrovna

candidate of Economics, Associate Professor of the Department of «Economics, organization and management of production,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: shlapakova-natalya@mail.ru

Yakovleva Anastasia Eduardovna

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: nastyalil.8@yandex.ru

Аннотация: *настоящая публикация посвящена исследованию концепций «зеленого строительства». В ней анализируются методы улучшения экологических характеристик зданий, а также приводятся аргументы «за» и «против» данного подхода.*

Ключевые слова: *экология, строительство, ресурсосбережение, энергосбережение, зелёные технологии, зелёные материалы.*

Abstract: *this publication explores the concepts of «green building». It analyzes methods for improving the environmental performance of buildings and presents the pros and cons of this approach.*

Key words: *ecology, construction, resource conservation, energy conservation, green technologies, green materials.*

На сегодняшний день строительство достигло колоссальных масштабов во всех направлениях. Начиная со второй половины 20-го века в строительной индустрии зародилась тенденция внедрения и применения «зеленых», т. е. экологических технологий и решений для снижения пагубного влияния на окружающую среду. Это связано с экологической обстановкой, развивающейся последнее столетие в худшую сторону.

Данное ухудшение отражается в больших территориях складирования долго и тяжело разлагающихся отходов промышленности и человеческой жизнедеятельности, загрязнении атмосферы, биосферы, гидросферы, литосферы и даже космического пространства нашей планеты [1].

Более 42% глобальных выбросов CO₂, около 40% общего потребления энергии каждый год приходится на сферу строительства [2]. Поэтому в строительной отрасли приоритет должен отдаваться технологическим решениям, минимизирующим экологический след. К таким решениям относятся зелёные технологии.

«Зелёные технологии» в строительстве – это подход к проектированию и строительству зданий, который минимизирует негативное воздействие на окружающую среду за счёт использования экологичных материалов, энергосберегающих технологий и инновационных решений и при этом более эффективно использует ресурсы. Экологическое строительство начинается с осознанного выбора материалов, минимизирующих вред для экосистемы, бережливого производства (экономия сырья, утилизация отходов, повторное использование продукции), энергосбережений, экологического и энергетического менеджмента и продолжается внедрением соответствующих организационных и технологических решений.

Этапы зелёного строительства регулируются требованиями сертификации. Стандарты могут охватывать самые разные сферы, например, проектирование и разработку участков, эффективность использования ресурсов, воды, энергии, качество внутренней среды, а также эксплуатацию и техническое обслуживание здания. Самыми популярными российскими зелёными стандартами, требования которых соблюдают в полном объёме, стали [2]:

–система «Клевер» (20%);

–ГОСТ Р 54964-2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости» (15%);

–ГОСТ Р 70346-2022 «Зелёные стандарты. Здания многоквартирные жилые зелёные» (15%);

–ГОСТ Р 58875-2020 «Зелёные стандарты. Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования» (10%).

Ряд стандартов обрел статус общепринятых и широко используемых, например, первая в мире рейтинговая система и стандарт «зеленого» строительства – BREEAM (разработано в Великобритании). Этот стандарт используется в 90 странах на тысячах проектов и признан во всем мире. Нельзя обойти вниманием и широко признанную

систему оценки «Лидерство в энергетическом и экологическом проектировании» (LEED) для нового строительства, разработанная в США. На сегодняшний день, по данному стандарту реализованы более 110 000 проектов в 180 странах. [6] В России на системы BREEAM и LEED ориентируются 15% респондентов [2].

Существуют и другие известные стандарты «зеленого» строительства, разрабатываемые и применяемые разными странами (DGNB – в Германии, GRINA – в Индии, Estidama – в Абу-Даби, BCA Green Mark Scheme – в Сингапуре, Green Building Index (GBI) – в Малайзии и др.). Основная задача таких стандартов – ответить на уникальные потребности стран, которые их внедряют, тем самым направляя их усилия на разработку планов и стратегий по созданию более экологичного строительства.

Проанализируем ключевые тенденции и методики в области экологических технологий строительства, которые привлекают пристальное внимание мировых строительных компаний.

1. «Зелёные» фасады и крыши.

В настоящее время набирает популярность тренд на создание «зелёных» фасадов и крыш зданий. Эксперты считают, что это решение помогает смягчить проблему «теплового острова» в больших городах. Помимо снижения температуры в жаркое время, такие сады выполняют ряд других важных функций: они поглощают городской шум и вредные выбросы углекислого газа. Более того, они открывают новые возможности для рекреации, способствуют улучшению экологической обстановки и снижают затраты на содержание городской инфраструктуры. Зеленые кровли также эффективно справляются с избытком дождевой воды, удерживая ее в грунте, и выступают в роли дополнительного теплоизолятора. Это означает, что помещения под ними меньше нагреваются летом и меньше теряют тепло зимой, что приводит к существенной экономии на системах кондиционирования и отопления.

Примером такого здания служит Bosco Verticale в Милане (Италия). Жилой комплекс из двух башен высотой 80 и 112 метров, спроектированный бюро Stefano Boeri Architetti. Фасады обеих башен украшены огромным количеством растений – 800 деревьев, 5 тысяч кустарников и более 15 тысяч небольших многолетних культур (рис.1).

2. Использование экологически чистых и возобновляемых материалов.

К ним относятся CLT-панели (Cross Laminated Timber) – многослойная древесина, заменяющая бетон и сталь; аэрогель – ультралёгкий теплоизоляционный материал с рекордно низкой теплопроводностью; геополимерный бетон, который выделяет на 80% меньше CO₂, чем традиционный цемент; материалы с фазовым переходом (PCM), которые накапливают и высвобождают тепло.

В сфере экологически чистого строительства шведская компания MRD совершила прорыв, разработав пеностекло. Ключевым элементом является применение пузырчатого стекла – материала, сочетающего в себе экологичность и выдающиеся строительные качества.



Рис. 1. «Зелёный» фасад зданий Bosco Verticale в Милане (Италия)

Технология предусматривает переработку отходов стекла: его измельчают в порошок, смешивают с углем и подвергают термической обработке. В результате выделения газа стекло вспучивается, а затем застывает, приобретая прочную, ячеистую структуру.

Следует подчеркнуть, что отечественными исследователями был создан аналогичный материал, получивший название «паростекло». Его уникальная производственная технология обеспечивает открытопористую структуру, что обуславливает способность эффективно поглощать ударные звуковые волны. Коэффициент звукоизоляции данного материала в составе конструкций достигает 54 децибел, а класс звукопоглощения соответствует высшей категории (А). Благодаря высокой химической стойкости, паростекло сохраняет свои эксплуатационные характеристики и геометрические размеры на протяжении до 100 лет.

3. Солнечные панели.

Установка солнечных батарей для генерации электроэнергии используется в «зелёном» строительстве в целях увеличения энергоэффективности. Они имеют целый ряд преимуществ: снижение счетов за электричество; уменьшение зависимости от государственных энергосистем; экологическая чистота и снижение выбросов углекислого газа; долговечность и надежность такой конструкции; дополнительный источник энергии

в случае отключения электричества; возможность использования солнечной энергии в качестве альтернативного источника питания для электромобилей и т.д. [3].

4. Экономия воды.

Сокращение потребления воды и защита водных ресурсов являются ключевыми задачами в сфере экологичного строительства. Серьезной проблемой является истощение водоносных горизонтов, когда объемы извлекаемой воды превышают естественные темпы ее восполнения. Следовательно, проектирование объектов должно предусматривать максимальную автономность в водоснабжении за счет сбора, рационального использования, очистки и рециркуляции воды на месте ее потребления.

Задачей «водоэффективности» является снижение потребления «городской» воды и снижение нагрузки на канализацию и очистные сооружения, а также снижение расхода водопроводной воды и воды естественных источников на полив [4]. Защита и сохранение водных ресурсов на протяжении всего срока эксплуатации здания могут быть достигнуты за счёт проектирования двойной системы водоснабжения, которая позволяет повторно использовать воду при смыве в туалете или при мойке автомобилей, оборудования для сбора дождевой воды, системы смыва в туалетах, использующей дождевую воду, самотечных систем подачи воды/насосных систем, бытовых дождевых систем, систем очистки бытовых стоков, систем очистки сточных вод и септических баков, водосберегающего сантехнического оборудования [4]. Сточные воды можно свести к минимуму, используя водосберегающие устройства, такие как унитазы со сверхнизким расходом воды и душевые лейки с низким расходом воды. Инвестиции в эти инициативы, хоть и крупные, являются стратегически выгодными благодаря их ускоренной окупаемости. Примером в концепции повторного использования воды служит Австралия с инновационной программой (она реализована водопроводной компанией штата Виктория). Система обеспечивает раздельное водоснабжение с водоочистных сооружений, например, для поливки садов, смыва в туалетах, мойки машин, пожаротушения и даже в декоративных прудах. Процесс очистки тщательно контролируется, и вода даже считается безопасной для потребления животными.

Еще одним примером экономии воды является Национальный плавательный центр в Пекине, КНР, представленный на рисунке 2. Благодаря уникальной инженерной разработке, реализованной в процессе возведения центра, возможно собирать и очищать дождевую воду, которая хранится в подземных емкостях для последующего использования в бассейнах. А для обогрева бассейнов используется солнечная энергия.



Рис. 2. Национальный плавательный центр в Пекине

Примером «зеленого» строительства в России может служить ЖК «Остров» в Москве, который на стадии проекта комплекс получил золотой сертификат GREEN ZOOM. Благодаря современным «зеленым» технологиям на объекте удалось снизить энергопотребление на 30%, сократить плату за жилищно-коммунальные услуги на 35% и сократить выбросы парниковых газов на 37 819 тонн в год. Цифровые и эко-решения, реализованные на объекте: энергоэффективное отопление: умный тепловой пункт, который автоматически настраивает температуру исходя из погодных условий; термостаты в квартире для индивидуальной настройки; теплые стены и окна, энергоэффективное освещение: светодиодные светильники в общественных пространствах, датчики освещенности и движения, которые включаются при наличии людей, датчики загазованности контролируют вентиляцию парковки и запускают ее, если это потребуется, лифты с рекуперацией энергии вырабатывают энергию при спуске и используют ее для освещения в лифте, регуляторы оборотов двигателей улучшают функционирование общеобменной системы вентиляции и снижают потребление энергии[5].



Рис. 3. Жилой комплекс «Остров» в Москве

В России отрасль «зеленого» строительства демонстрирует растущую динамику, формируется нормативная база и накапливается успешный практический опыт.

Делая вывод, можно сказать, что в контексте современного строительства применение «зеленых» технологий является ключевым фактором для минимизации негативного воздействия на природные экосистемы и повышения уровня жизни населения. Данные инновации способствуют сокращению потребления энергетических ресурсов и эмиссии загрязняющих веществ, одновременно формируя более благоприятную и безопасную среду обитания.

Библиографический список литературы:

1. Зеленые технологии. – Текст: электронный – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Зелёные_технологии.
2. Исследование зеленого строительства: тенденции и статистика. – Текст : электронный // Сберегаем вместе : [сайт]. – URL: <https://www.sберегаем-vmeste.ru/publications/zelyonoe-stroitelstvo-chto-eto-takoe-i-kak-ono-razvito-v-rossii>.
3. Незов А. Д. Зелёные технологии в строительстве / А. Д. Незов, Т. А. Никитина. – Текст: непосредственный // Исследования молодых ученых : материалы LXII Междунар. науч. конф. (г. Казань, июнь 2023 г.). – Казань : Молодой ученый, 2023. – С. 14-18. – URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/494/18069>.
4. Зеленое водоснабжение и водоотведение АВОК. – Текст : электронный — URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4393.

5. Примеры развития «зеленого» строительства в России и за границей – Текст : электронный – URL: <https://academy.tsus.ru/primery-zelenogo-stroitelstva-v-rossii-i-zarubezhom/>

6. Хомкалов Г. В. «Зеленое» строительство: экологические тренды и мировые практики / Г. В. Хомкалов, Г. В. Гусева. – DOI 10.17150/2411-6262.2024.15(2).580-590. – EDN HTWKAA // Baikal Research Journal. – 2024. – Т. 15, № 2. – С. 580-590.