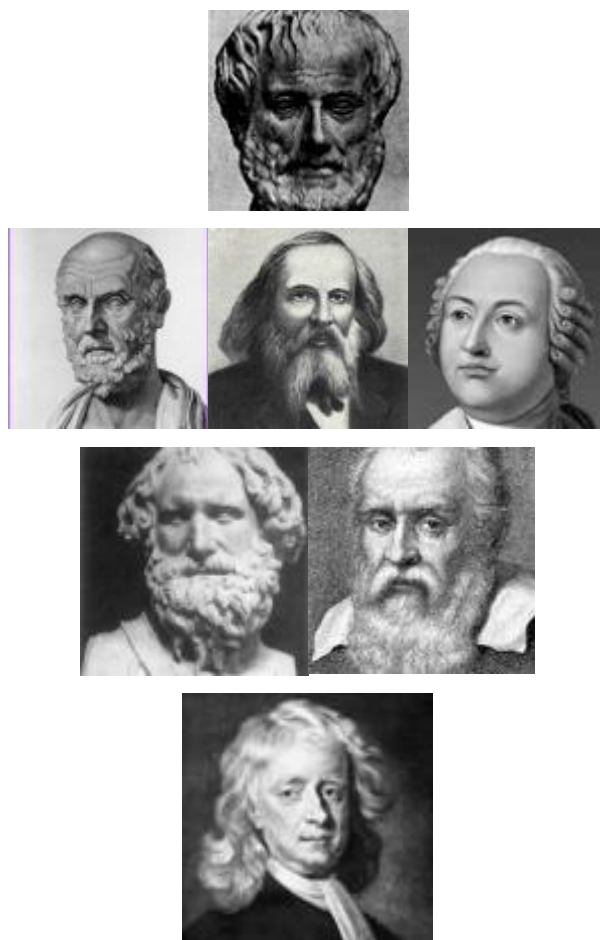


*Образование и наука
в современном мире. Инновации*



научный журнал

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ. ИННОВАЦИИ. 4 (65)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. Актыбинск)
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)
А. М. 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

РЕЧЕВАЯ КОММУНИКАЦИЯ: ЭТИМОЛОГИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПОНЯТИЙ В ФИЛОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Вишеникина М. А.....8

ВЛИЯНИЕ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ НА ЛИЧНОСТНОЕ РАЗВИТИЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Маланчук А. В., Строганов Д. А.....12

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕНЗЕНСКОГО ОБЛАСТНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВООПИК В 1970-х гг.

Димитренко Н. В.....19

ПОНЯТИЕ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ»: ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКЕ

Королева Л. А., Мику Н. В., Гришин А. В., Вазеров И. Д.....27

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЙ РАЗНЫХ РЕЛИГИОЗНЫХ КОНФЕССИЙ

Михалчева С. Г., Щур Д. А.....38

К ВОПРОСУ: АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ТИПА ЗДАНИЯ – МУЗЕЙ

Фролова С. С., Ещина Е. В.....51

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Бочкарева Е. Е., Чистяков В. А.....62

ЛИЧНОСТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СТУДЕНТОВ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ:
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Черниковская М. В., Томилова В. А.....70

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

СТРАХ ПУБЛИЧНЫХ ВЫСТУПЛЕНИЙ У СТУДЕНТОВ ПЕРВОКУРСНИКОВ

Мальцева В. С., Мальцева С. М.....83

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО
РЕГИСТРАТОРА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПРОЦЕДУР ГОСУДАРСТВЕННОГО
КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

Киселева Н. А., Гумерова В. Ш., Киселев В. С.....90

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Киселева А. В., Филимонов Д. В., Сазыкина О. А.....96

МАРКЕТИНГОВЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ФИТНЕС-ПРОДУКТОМ:
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

Мысина В. А.....109

МЕТОДОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ
ОТРАСЛИ

Романенко М. И., Барсегян К. В.....115

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ООО «МАЛОСЕРГИЕВСКОЕ»
ТАМАЛИНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Спиридонова И. Н., Феоктистова Е. А.....124

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

ВАРИАНТ RS 2070744 ГЕНА ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ NO-СИНТАЗЫ (NOS3) И
ПРЕЭКЛАМПСИЯ

Волкова Д. А., Миронова А. С., Гладышева А. О., Сошникова Ю. А., Морошкин Д. А.,
Дедов А. В., Бебякова Н. А., Шабалина И. А.....131

ОЦЕНКА ВЛАЖНОСТИ ПЫЛЕВАТО-ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ И ЕЁ УЧЁТ ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСИЛЕНИЮ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ

Смирнова П. Ю., Крамор Д. Д.....146

ПРИНЦИПЫ ВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ
НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Чурсин А. И., Родин В. С.....151

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА: ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ НА
ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Гарькин И. Н.....158

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЯ ДЕФОРМАЦИИ ПО КОМПРЕССИОННЫМ
ИСПЫТАНИЯМ

Грачева Ю. В., Люблянина А. А., Спирина Д. Н., Малышева Д. И.....165

СТАНОВЛЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ В РОССИИ В ПЕРИОД
1990-2020-Х ГГ

Девликамова А. С., Носикова Н. Н.....172

АНАЛИЗ ПРЕЦЕДЕНТОВ СОВРЕМЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРОДСКОЙ
СРЕДЫ

Дерина М. А., Халимов Э. Р.....184

ИНЖЕНЕРНАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК
ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

Еремкин А. И., Пономарева И. К., Якашина О. И., Мельникова Д. А.....195

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ
ТРАНСПОРТА ПРИ ДОСТАВКЕ ГРУЗА В ТОРГОВЫЕ ТОЧКИ

Жесткова С. А., Зиннатуллин В. Н.....202

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УЧЕТА ЖИЛИЩНОГО ФОНДА ВУЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И КРОССПЛАТФОРМЕННОЙ РАЗРАБОТКИ

Илюшин А. О., Железняков А. А., Литвинская О. С.....211

ПЛАНИРОВКА И ЗАСТРОЙКА ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА СЕЛА ПОИМ БЕЛИНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Королева О. В., Максимов А. А.....218

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Кудрявцева Е. А., Хурнова Л. М., Карпова О. В.....226

КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Леонтьев В. А., Леонтьев А. В., Болтышев П. С.....233

МЕТОДИКА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖА В КОМПАС–3D

Лысый С. П., Муракаева А. М., Юрина В. А.....240

МЕТОД ШТРАФНЫХ ФУНКЦИЙ В ВЫПУКЛОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

Малышева М. Р., Гарькина И. А.....245

СРЕДНЯЯ ПЛОТНОСТЬ БЕТОНОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ЗАПОЛНИТЕЛЯМИ. МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Очкин И. А., Грейсух Г. И., Захаров О. А., Тимакин В. О., Очкина Н. А.....253

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ФРАНКА-ВУЛФА ДЛЯ ЗАДАЧ КВАДРАТИЧНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Панова И. А., Перекусихина А. Н.....262

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО - ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Петрянина Л. Н., Лисина И. Н., Исаметдинов С. А.....268

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ КРЕАТИВНОГО КЛАСТЕРА В ГОРОДЕ ПЕНЗЕ	
Соколова Н. В., Абдулин Н. В.....	281
РАСЧЕТ МАРКЕРНЫХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРИМЕРЕ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
Стадник В. И., Щепетова В. А.....	292
СОЗДАНИЕ И ОЦЕНКА ИСКУССТВЕННОГО МИКРОКЛИМАТА В ПОМЕЩЕНИИ ЗРИТЕЛЬНОГО ЗАЛА КАК ВАЖНЫЙ АСПЕКТ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
Фильчакин Н. С., Фильчакина И. Н., Оглоблина Л. Ю.....	297
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ БАЛАНСИРОВОЧНЫХ КЛАПАНОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ	
Фролов М. В., Логунова Н. Д., Войкина Т. С.....	304
ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ЗАМЕЩЕНИЯ ГРАНИТНОГО ПОРОШКА В ГЕОПОЛИМЕРНОМ ВЯЖУЩЕМ НА ПРОЧНОСТЬ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА	
Харнаев А. В., Ерошкина Н. А., Шульте И. С., Коровкин М. О.....	311
АРХИТЕКТУРНЫЙ ФУТУРИЗМ И ЕГО РОЛЬ В ПРОЕКТНОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ	
Херувимова И. А., Казакова А. А.....	318
ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	
Чулкова Я. А., Шитова И. Ю.....	325

УДК 37.01

**РЕЧЕВАЯ КОММУНИКАЦИЯ: ЭТИМОЛОГИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПОНЯТИЙ В
ФИЛОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

Вишникина Мария Алексеевна
аспирант

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет»
e-mail: vam1917@yandex.ru

**THE PROBLEM OF INTEGRATING GENERAL AND PROFESSIONAL
TRAINING OF COLLEGE STUDENTS IN REGULATORY DOCUMENTS**

Vishnikina Maria Alekseevna
postgraduate Student

FGBOU VO «Penza State Technological University»
e-mail: vam1917@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматривается этимология понятий «коммуникация», «речь», «речевая коммуникация» в пространстве филологии. Основной упор сводится к языковым и текстовым аспектам, так как сама наука предполагает изучение знаков, слова и текстов. Осмысление термина в плоскости филологии позволило выявить, что в термине делается упор на текстовую составляющую в деятельности человека.

Ключевые слова: речь, коммуникация, филология, речевая коммуникация.

Abstract: the article examines the etymology of the concepts «communication», «speech» and «verbal communication» in the field of philology. The main focus is on linguistic and textual aspects, as the science itself involves the study of signs, words, and texts. By examining the term in the context of philology, it becomes clear that the term emphasizes the textual component in human activity.

Key words: speech, communication, philology, speech communication.

В филологии термин изначально был заимствован из социологии, но был переработан с языковой точки зрения и выступал основным средством общения. Еще одним важным показателем стало добавление акцента на вербальную коммуникацию. Ранее термин употреблялся в большинстве случаев как невербальный процесс.

А.А. Леонтьев в своих трудах выделяет коммуникацию «как речевую деятельность, являющуюся частью общей деятельности человека» [4]. Он отмечает, что в это понятие включается мотив, цель и контекст, которые определяют выбор языкового средства.

Рассмотрение акта коммуникации, не только как средства передачи информации, но и внедрение в него целей говорящего было проведено в работах Н.Д. Арутюновой. Исследователь высказывает мысль о том, что говорящий изначально вкладывает смысл в коммуникацию, например, убедить, пообещать или приказать. В дальнейшем эти идеи развивает Е.В. Падучева, но дополняет их осмыслением грамматической структуры высказывания (семантика, синтаксис).

Среди филологов развивалась мысль и понимание коммуникации через целостный единый текст. И.Р. Гальперин в труде «Текст как объект лингвистического исследования» определяет текст, «как завершенное сообщение, обладающее структурной связью и коммуникативной направленностью» [2]. Из определения следует, что коммуникация у автора является некой взаимосвязью между читателем и автором.

В изучении коммуникативной стилистики текста М.Н. Кожина называет коммуникацию «сущностью текстообразования». Позиция автора заключалась в том, что в тексте, в зависимости от сферы его употребления, образуется тот или иной посыл. Поэтому, стиль речи это не просто художественное своеобразие текста, а определенная система средств, нужных для достижения коммуникативной цели.

Представляет интерес работа «Языковой круг: личность, концепты, дискурс» В.И. Карасика. В ней он рассуждает о «дискурсивной личности» и рассматривая типы дискурса определяет, что коммуникация здесь подстраивается под разные стратегические правила. Коммуникацию он определяет, как социально обусловленный процесс обмена мыслями и чувствами между людьми в различных сферах их познавательно-трудовой и общественной деятельности, осуществляемой главным образом при помощи языковых средств. В таком же контексте коммуникацию определяет М.Л. Макаров: «коммуникация – это интерактивный процесс конструирования смысла участниками в конкретной ситуации»[5]. Исследователь помимо лингвистической оценки вводит и социальную.

Таким образом, «коммуникация» в филологии прошла эволюционный процесс от идеи передачи информации до идеи совместной деятельности по пониманию смысла в социальном контексте. На современной этапе коммуникация – это процесс, включающий диалогическую культуру, социальную обусловленность, являющийся важной частью лингвистики текста.

Понятие «речь» в филологии, в большей степени, раскрывается через понятия из психологии, в том числе аналогичные. Кроме этого, имеют место быть понятия,

разработанные А.А. Леонтьевым, И.А. Зимней. Коммуникация в начале становления рассматривается как линейный процесс.

Речь в филологии используется в контексте стилей речи. В.В. Виноградов, рассматривающий теоретический смысл стилей речи, определяет речь как функциональный способ реализации языка. Традиционно в русском языке выделяют научный, официально-деловой, публицистический, художественный и разговорный стили речи. В этом аспекте продолжила свою деятельность М.Н. Кожина. Речь она понимала как «коммуникативное произведение, где элементы направлены на решение определенной цели, которая закладывается в основу общения» [5].

Такие исследователи как И.Р. Гальперин и Г.В. Колшанский размышляют о том, что речь является продуктом мыслительной деятельности, обладающей смысловой структурой и полноценно реализуется именно в тексте.

Ю.Н. Караулов в своей концепции рассматривает речь, вербальную модель, состоящую из следующих уровней: вербально-семантический (умение пользоваться внутренним словарём и грамматикой); лингво-когнитивный (языковое понимание мира); мотивационно-прагматический (влияние целей, мотивов и коммуникативных ролей).

Множество исследователей рассматривают речь, как языковой след личности, как своеобразный культурный код, через который передаются традиции и ценности. Таким образом, речь в филологии выступает целенаправленной социальной деятельностью.

Исследование в дальнейшем было продолжено в ключе рассмотрения речевой коммуникации. Был сделан вывод, что в плоскости филологии, изучаемое понятие занимает отдельное место и отличается от смежных понятий, таких как коммуникация, общение, речь. Рассмотрим и определим основные отличительные черты.

Например, И.А. Зимняя в научном труде «Лингвopsихология речевой деятельности» обозначила речевую коммуникацию как «процесс установления и поддержания целенаправленного, прямого или опосредованного, контакта между людьми при помощи языка» [3]. Обратим внимание, что автор уже рассматривает не просто коммуникацию, а добавляет к ней понятие «речевая».

Отечественные ученые А.Н. Ксенофонтова и Е.А. Мажарова в пособии «Речевая коммуникация» описали две научные позиции: первая позиция – речевая коммуникация не является видом деятельности; вторая позиция – речевая коммуникация – вид деятельности.

Деятельностный характер речевой коммуникации раскрывался в работах Б.Г. Ананьева, А.А. Бодалева, А.А. Леонтьева, М.С. Кагана, Р.К. Терещука и других.

О.Б. Сиротинина в исследованиях функционирования русского языка в разных сферах общения, например, в обиходе, научных и художественных текстах, СМИ, интернет-коммуникации заложила и развила основные принципы научных исследований, связанные с речевой коммуникацией.

Таким образом, проведённый анализ позволил синтезировать ключевые аспекты понятия «речевая коммуникация» в филологическом пространстве, раскрывая его как сложный, многоуровневый феномен. Речевая коммуникация предстаёт не как простая передача информации, а как целенаправленная, контекстуально обусловленная и социально регулируемая деятельность.

Библиографический список литературы:

1. Баженова Е. А. Стилистика текста М. Н. Кожиной // Медиалингвистика. 2013. № 1. С. 45–50.
2. Гальперин И. Р. Текст как объект лингвистического исследования. М. : Наука, 1981. 139 с.
3. Зимняя И. А. Лингвopsихология речевой деятельности. М. : Моск. психол.-соц. ин-т ; Воронеж : НПО «МОДЭК», 2001. 432 с.
4. Леонтьев Д. А. К проблеме общения в работах А. А. Леонтьева / Д. А. Леонтьев, И. Б. Ханина // Культурно-историческая психология. 2011. Т. 7, № 1. С. 20–27.
5. Макаров М. Л. Основы теории дискурса. М. : ИТДГК «Гнозис», 2003. 280 с.

ВЛИЯНИЕ СТУДЕНЧЕСКОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ НА ЛИЧНОСТНОЕ РАЗВИТИЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Маланчук Анна Витальевна

студент

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет»

имени К. Минина

e-mail: annanotyouto@yandex.ru

Строганов Дмитрий Александрович

*старший преподаватель кафедры всеобщей истории, классических дисциплин и
права,*

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет» имени
К. Минина*

*старший преподаватель кафедры иностранных языков Приволжского
исследовательского медицинского университета*

e-mail: stroganoff.dmitry2012@yandex.ru

THE IMPACT OF STUDENT SELF-GOVERNANCE ON THE PERSONAL DEVELOPMENT OF UNIVERSITY STUDENTS

Malanchuk Anna Vitalievna

student

FGBOU VO «Nizhny Novgorod State Pedagogical University» named after K. N. Minin

e-mail: annanotyouto@yandex.ru

Stroganov Dmitry Aleksandrovich

*senior Lecturer at the Department of General History, Classical Disciplines and Law,
FGBOU VO «Nizhny Novgorod State Pedagogical University» named after K. N. Minin,
senior Lecturer at the Department of Foreign Languages of the Volga Research Medical
University*

e-mail: stroganoff.dmitry2012@yandex.ru

Аннотация: целью работы является анализ влияния студенческого самоуправления на личностное развитие студентов вуза. Задачи работы заключаются в изучении понятия, структуры и функций студенческого самоуправления; определение ключевых аспектов личностного развития в период обучения в вузе; выявление механизмов влияния студенческого самоуправления на формирования “гибких навыков”; проведение анализа результатов исследования среди студентов, участвующих и не участвующих в самоуправлении. Методы исследования: работа базируется на методах системного и сравнительного анализа, анкетирования, обобщения педагогического опыта и синтеза. Анализируется роль студенческого самоуправления как ключевого элемента воспитательной системы вуза. Рассмотрены основные векторы личностного развития, затрагивающие формирование надпрофессиональных навыков и профессиональное

самоопределение. Проведен анализ результатов опроса студентов, выявляющих связь между участием в органах самоуправления и развитием лидерских качеств, коммуникативных и организаторских способностей. На основе проведённого исследования определены перспективы развития студенческого самоуправления в современном университете.

Ключевые слова: *студенческое самоуправление, личностное развитие, вуз, профессиональное становление, самореализация, надпрофессиональные навыки, молодёжная политика.*

Abstract: *the purpose of the work is to analyze the impact of student self-government on the personal development of university students. The objectives of the work are to study the concept, structure and functions of student self-government; to identify key aspects of personal development during university studies; to identify the mechanisms of influence of student self-government on the formation of “flexible skills”; to analyze research results among students involved and not involved in self-government. Research methods: the work is based on methods of systematic and comparative analysis, questionnaires, generalization of pedagogical experience and synthesis. The article analyzes the role of student self-government as a key element of the educational system of the university. The main vectors of personal development affecting the formation of supra-professional skills and professional self-determination are considered. The results of the student survey are analyzed, revealing the relationship between participation in self-government bodies and the development of leadership skills, communication and organizational abilities. Based on the conducted research, the prospects for the development of student self-government at a modern university have been determined.*

Key words: *student self-government, personal development, university, professional development, self-realization, and super-professional skills, youth policy.*

Введение. Одной из ключевых задач вузов является не только подготовка высококвалифицированных специалистов, но и формирование гармонично развитой, социально ответственной и активной личности. В этом контексте студенческое самоуправление выступает мощным инструментом воспитания и личностного роста. Проблема формирования “гибких навыков”, лидерских качеств и гражданской позиции у студентов обострилась в XXI веке в связи с возросшими требованиями рынка труда, который ждёт от выпускников кроме теоретических знаний практические компетенции. Этот вопрос подняли в своей работе такие исследователи, как Е.П. Борнеман [4], Л.В. Антипенко [2], Е.В. Карганолова и другие[7].

Проблема эффективной интеграции студенческого самоуправления в образовательный процесс является составляющим звеном всей системы высшего образования. Вопрос активизации личностного потенциала студентов через участие в органах студенческого самоуправления требует пристального внимания со стороны администрации вузов и педагогического сообщества. Ведь именно от решения данного вопроса зависит не только профессиональный, но и личностный успех будущего специалиста [5, 8]. Студенческое самоуправление включает в себя организации мероприятий, а также комплексную систему, развивающая управленческие, коммуникативные и рефлексивные возможности[3, 6]. Активное развитие и поддержка студенческого самоуправления позволит подготовить конкурентоспособных и самореализованных выпускников вузов.

Целью работы является анализ влияния студенческого самоуправления на личностное развитие студентов вуза. Задачи работы заключаются в изучении понятия, структуры и функций студенческого самоуправления; определение ключевых аспектов личностного развития в период обучения в вузе; выявление механизмов влияния студенческого самоуправления на формирования “гибких навыков”; проведение анализа результатов исследования среди студентов, участвующих и не участвующих в самоуправлении.

Методы исследования: работа базируется на методах системного и сравнительного анализа, анкетирования, обобщения педагогического опыта и синтеза.

С целью определения степени воздействия студенческого самоуправления на формирование личности, было осуществлено эмпирическое исследование. Оно базировалось на сравнительном анализе ключевых компетенций студентов, разделенных на две группы: активно участвующих в студенческом самоуправлении и тех, кто в ней не задействован. Первичный сбор данных проводился посредством анкетирования, а для более глубокого анализа привлекался анализ проектной документации и отчётности студенческих советов. Данное исследование носило констатирующий характер, направленный на фиксацию существующих фактов.

Исследование охватило 250 студентов-бакалавров 2-4 курсов вузов Нижнего Новгорода. Участники представляли различные образовательные направления (гуманитарные, социально-экономические и технические). Выборка была целенаправленно разделена на две группы:

- Экспериментальная группа: 125 студентов, которые на протяжении как минимум одного учебного года занимали руководящие или организационные должности в студенческом самоуправлении

- Контрольная группа; 125 студентов, которые не были задействованы в какую-либо формальную внеучебную деятельность, связанную с управлением или организацией.

Для обеспечения сопоставимости групп были учтены такие параметры, как курс обучения и средний балл успеваемости.

Для исследования использовалась комплексная анкета, которая включила: адаптированный для студентов стандартизированный тесте для оценки “гибких навыков”. Тест измерял 4 основные компетенции по 5-балльной шкале:

- Командная работа
- Лидерство
- Тайм-менеджмент
- Публичные выступления

Уровень личностного развития определялся по суммарному баллу, полученному за все компетенции.

Результаты. Результаты эмпирического исследования продемонстрировали статистически значимые расхождения в уровне самооценки студентами своих гибких навыков в зависимости от принадлежности к одной из двух исследуемых групп. Результаты представлены в Рисунке 1.

“Гибкие навыки”	Участники студенческого самоуправления	Не участники студенческого самоуправления
Командная работа	4.8	3.5
Лидерство	4.5	3.2
Тайм-менеджмент	4.7	3.4
Публичные выступления	4.6	3.1

Рис. 1. Оценка развития “гибких навыков” у студентов, участвующих и не участвующих в студенческом самоуправлении (по 5-балльной шкале)

Представленные данные свидетельствуют о том, что студенты, вовлечённые в студенческое самоуправление, по всем четырём оцениваемым компетенциям значительно доминируют. Наиболее существенное различие зафиксировано в показателях навыка публичных выступлений, на 1.5 балла, что, вероятно связано с регулярной практикой презентаций и отчётов в рамках самоуправления. Высокие результаты в командной работе и тайм-менеджменте, 1.3 балла, объясняются проектной направленностью работы в

самоуправлении, которая предполагает тесное взаимодействие и необходимость укладываться в установленные сроки.

Выводы. Результаты исследования подтверждают, что студенческое самоуправление способствует личностному росту студентов. Это происходит благодаря тому, что студенты получают реальный опыт управления и социальной деятельности. В отличие от пассивного усвоения информации или разового участия в мероприятиях, студенческое самоуправление создает устойчивую платформу для развития, где студент:

- Сталкивается с реальными вызовами, такими как планирование мероприятий, урегулирование разногласий, ведение переговоров, что развивает ответственность и адаптирование к изменениям.
- Необходимость примерять на себя реальные социальные функции- исполнитель, организатор, лидер- что способствует самоанализу и помогает в процессе самоидентификации.
- Мгновенная обратная связь от команды и руководства, ускоряя процесс обучения на собственном опыте.

Несмотря на подтверждённую перспективу, его эффективность во многих вузах падает. Это обусловлено рядом факторов, включая формализацию их деятельности, дефицит необходимых ресурсов и недостаточную интеграцию в структуру основного образовательного процесса [1, 12]. Исторический опыт показывает: без системной поддержки администрации студенческого самоуправления рискует остаться на периферии, не раскрывая в полной мере своего воспитательного значения[11, 13].

Существует статистически подтверждённая связь между вовлечённостью в студенческое самоуправление и более высокой оценкой студентами своих гибких навыков: работа в команде, лидерство, тайм-менеджмент и публичные выступления. Студенческое самоуправление создаёт действенную среду для личностного роста, где студенты сталкиваются с ситуациями, похожими на те, что встречаются в будущей профессиональной и социальной жизни. Для достижения наилучших результатов важно системно интегрировать студенческое самоуправление в образовательную систему университета. Одним из ключевых аспектов является формальное признание и учет компетенций, развитых в рамках студенческого самоуправления, в индивидуальных образовательных траекториях студентов[9, 10].

Таким образом, студенческое самоуправление должно быть признано не просто дополнительным внеучебным занятием, а ключевым стратегическим активом университета, способствующим воспитанию выпускников, обладающих высокой конкурентоспособностью и всесторонним развитием. Будущие исследования могут

сосредоточиться на долгосрочном изучении карьерного роста выпускников-активистов студенческого самоуправления.

Библиографический список литературы:

1. Андрунина А.С. О роли внеучебной деятельности в формировании ценностного отношения к профессии у студентов педвуза // АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций 2016. №2. С. 993-997.
2. Антипенко Л.В. Студенческое самоуправление и социализация личности обучающихся // Научные исследования в образовании. 2010. №1. С. 3-7.
3. Асадулаева, К.Ю., Бедоева К.А. Студенческое самоуправление как механизм развития лидерских качеств современного студента вуза на примере студенческого совета СКГИИ // Организации работы по патриотическому воспитанию в образовательных организациях высшего образования: сборник трудов конференции. Нальчик: ООО «Электронные издательские Технологии», 2017. С.44-49.
4. Борнеман Е.П. Развитие профессионально значимых качеств Личности в условиях внеучебной деятельности студентов в вузе // Управление образованием: теория и практика 2025. №7-1. С. 188-196.
5. Гребенюк Е.Н. Студенческое самоуправление вуза как механизм социализации будущего специалиста // Экология России: на пути к инновациям. 2013. №8. С. 37-41.
6. Гуничева Е.Л., Павлов И.В., Павлов В.И. Формирование лидерских качеств у студентов как социальная и педагогическая проблема // Научный потенциал. 2011. №1. С.35-47.
7. Карганолова Е.В., Мусаева И.А., Дьякова В.В. Студенческое самоуправление в современном российском вузе (по результатам эмпирического исследования // ЦИТИСЭ. 2023. №3. С. 159-174.
8. Мальцева С.М., Мацкевич Е.Э., Кашина О.П. Общественное мнение как фактор влияния на профессиональное самоопределение будущих студентов // Проблемы современного педагогического образования. 2025. № 87-3. С. 174-177.
9. Панков Н.С. Самоуправление как путь эффективного воспитания в школе и вузе // Проблемы современного педагогического образования. 2024. №83-3. С. 317-319.
10. Полянина А.К., Чистяков В.А. Государственное управление и институт детского омбудсмана в сфере обеспечения информационной безопасности личности // Общество: политика, экономика, право. 2024. № 6(131). С. 47-54. DOI 10.24158/per.2024.6.5.

11. Сердюченко К.Э. Методологические аспекты исследования развития личности в системе молодёжного самоуправления на примере деятельности органов студенческого самоуправления вузов // Труды Санкт-Петербургского государственного университета культуры. 2018. №216. С. 135-139.
12. Сумзина О.С. Роль студенческого самоуправления в организации жизни вуза и реализации интересов студентов // Новые технологии в учебном процессе и производстве: тезисы доклада на конференции. Херсон: Московский политехнический университет, 2014. С. 707-708.
13. Шигалова Л.П. Модель формирования лидерских качеств студентов вуза в деятельности органов студенческого самоуправления: из опыта АСО (КСЮИ) // Казанский педагогический журнал. 2008. №2. С.81-91.



УДК 94(470)

**СОХРАНЕНИЕ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕНЗЕНСКОГО ОБЛАСТНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ВООПИК
В 1970-х гг.**

Димитренко Нина Васильевна
старший преподаватель кафедры «Градостроительство»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: ninadim@yandex.ru

**PRESERVING HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE WITHIN THE
FRAMEWORK OF ACTIVITIES OF THE PENZA REGIONAL BRANCH OF VOOPIK
IN THE 1970s**

Dimitrenko Nina Vasilevna
senior lecturer of the Department «Urban planning»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: ninadim@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена деятельности Пензенского областного отделения Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ВООПИиК) по вопросам сохранения историко-культурного наследия Пензы и Пензенской области в 1970-е годы; исследуются основные направления работы отделения, формы взаимодействия с местными органами власти в деле выявления, учета и сбережения историко-культурного наследия на региональном уровне.

Ключевые слова: РСФСР, историко-культурное наследие, охрана памятников, ВООПИК, Пензенская область, город Пенза.

Abstract: the article focuses on the activities of the Penza Regional Branch of the All-Russian Society for the Protection of Historical and Cultural Monuments (VOPIik) in preserving the historical and cultural heritage of Penza and the Penza Region in the 1970s. It explores the main areas of the branch's work and the forms of cooperation with local authorities in identifying, recording, and preserving historical and cultural heritage at the regional level.

Key words: RSFSR, historical and cultural heritage, monument protection, VOOPIK, Penza region, Penza city.

Важная роль в сохранении исторического и культурного наследия отводилась региональным отделениям Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры (ВООПИК), деятельность которых строилась на основе активного содействия государственным и партийным органам в привлечении широких масс трудящихся к делу охраны, пропаганды памятников истории и культуры. Опираясь на ленинские традиции в отношении сохранения культурного наследия и руководствуясь в своей практической деятельности решениями XXIV съезда КПСС, Пензенское областное отделение ВООПИК обеспечивало выполнение уставных требований и постановлений Центрального совета Общества. В ходе реализации задач, утвержденных II съездом Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры, проходившем в 1972 г., областная организация вносила непосредственный вклад в улучшение дела охраны и пропаганды памятников [1]. Особое внимание уделялось вопросам использования наследия в целях идейно-политического и коммунистического воспитания широких масс трудящихся Пензенской области.

К одним из основных видов деятельности региональных организаций Общества относились пропаганда и сохранение историко-культурного наследия посредством проведения лекций, бесед, регулярных выступлений по радио и местной печати, а также организации торжественных мероприятий непосредственно у памятников и мемориалов. В результате проводимой пропагандистской работы секретарями райгоротделений на начало января 1975 г. в Пензенском отделении насчитывалось 468 первичных организациях, в которых состояло 124 тыс. человек членов и 292 коллективных члена общества [2].

Во второй половине 1970-х гг. областной совет ВООПИК перешел к практике принятия ежегодных социалистических обязательств, которая стала постоянной и позволяла руководству отделения планомерно осуществлять не только организационную, но и финансово-хозяйственную деятельность. При этом в ходе реализации намеченных задач первоочередное внимание уделялось выполнению планов по лекционной пропаганде и проведению массово-просветительных мероприятий среди населения области. Итоги выполнения соцобязательств подводились на Пленумах Совета Пензенского областного отделения ВООПИИК. Так, подводя итоги проделанной работы за 1974 г., Пленум отмечал, что отделение успешно справилось с поставленными задачами.

Систематическую работу по пропаганде идей советского патриотизма, воспитанию трудящихся на славных боевых и трудовых традициях, проводило Бюро пропаганды. В течение года его сотрудниками был перевыполнен план лекционной работы, в

учреждениях и на предприятиях города и области было прочитано 1077 платных лекций. В крупные районные центры области - Сердобск, Кузнецк, Никольск, Нижний Ломов, Каменку - в течение года выезжали с докладами лекторы ведомства: В. В. Нагаев, М. А. Ершов, В. Е. Дорда, В. А. Кузнецова и др. Кроме того, на базе Бюро пропаганды ежеквартально проводились методические советы для лекторов и общественников. К открытию IV-ой областной отчетно-выборной конференции бюро совместно с художественно-производственными мастерскими подготовило и оформило передвижную выставку «История города Пензы», которая впоследствии демонстрировалась во многих первичных организациях города: Депо станции Пенза-III, на заводе Медпрепаратов, в Доме культуры поселка Терновка, 44 средней и 10 вечерней школах г. Пензы. Совместно с археологической секцией Бюро пропаганды выпустило плакат «Берегите памятники археологии», который был разослан во все районы Пензенской области [3].

Помимо лекционной деятельности, областное отделение использовало наглядные формы популяризации наследия. В мае 1974 г. была изготовлена и оформлена передвижная выставка «История города Пензы», демонстрировавшаяся во многих школах, техникумах, домах культуры и красных уголках предприятий Пензы, а также организован выпуск плаката «Охраняйте археологические памятники».

Важной статьей расходов Пензенского отделения ВООПИК, в соответствии с уставными задачами Общества, являлось финансирование реставрационных работ, которое носило плановый характер. В число обязательств входило оказание помощи местным Советам депутатов трудящихся, а также управлению и отделам культуры райисполкомов в ремонте, реставрации и благоустройстве объектов культурного наследия.

В отчетный период были закончены ремонт и реставрация дома № 45 «а» по ул. Куйбышева в г. Пензе, являющегося памятником деревянного зодчества середины XIX века, с одновременным благоустройством прилегающей к нему парковой территории, общие затраты на восстановительные и реставрационные работы по которому составили 140 тыс. рублей. На базе отреставрированного здания было решено создать Музей народного творчества, торжественное открытие которого состоялось 7 января 1975 г. [4].

На проведение реставрационных работ в Государственном музее-заповеднике «Тарханы» отделением было выделено 50 тыс. рублей; аналогичная сумма в размере 50 тыс. рублей была направлена на реставрацию музея-заповедника А. Н. Радищева. Кроме того, в течение года в Пензе были открыты мемориальные доски В. Э. Мейерхольду, И. С. Горюшкину-Сорокопудову, Н. Ф. Петрову, а также приуроченные к 100-летию Пензенского цирка и награждению его орденом «Знак Почета». Вместе с

финансированием практических работ осуществлялась учетно-исследовательская деятельность, в результате которой за 1974 г. было поставлено на государственную охрану 10 археологических, 17 исторических и 11 архитектурных памятников, в том числе благодаря членам археологической секции, принявшим активное участие во фронтальном обследовании археологических объектов Пензенской области. На реставрацию памятников истории и культуры в отчетном году было израсходовано 166 тыс. рублей.

Одним из направлений деятельности областного отделения Общества являлась работа с молодежью. Проведение городского конкурса-викторины «Знаешь ли ты памятники и памятные места Пензы?», организованное совместно с городским комитетом ВЛКСМ, городским отделом народного образования (Гороно) и Центральной детской библиотекой им. 50-летия ВЛКСМ, вызвало значительное оживление краеведческой работы среди учащихся. В данном мероприятии приняло участие 39 первичных организаций школ города Пензы. Во время подготовки к конкурсу всеми командами-участницами были совершены целевые экскурсии по историческим местам Пензы, а также организованы посещения краеведческого музея и получены необходимые консультации в Государственном архиве и библиотеках города. Ход конкурса и его итоги были широко освещены в печати, по областному радио и телевидению. Сообщения о конкурсе-викторине «Знаешь ли ты памятники и памятные места Пензы?» были опубликованы в областной газете «Молодой Ленинец» и в статье «Красна изба углами» из газеты «Комсомольская правда» [5].

В отчетный период в молодежной среде активно развивались самые разнообразные формы массовой работы, включавшие в себя создание кружков юных следопытов, открытие комнат боевой и трудовой славы, а также организацию постоянного шефства над памятниками. Так, в школах Каменского района было сформировано 35 отрядов юных следопытов, организованы походы по местам революционной, боевой и трудовой славы, во время проведения которых участниками были прочитаны лекции, а также даны шефские концерты.

Одной из массовых форм пропаганды памятников выступали экскурсии. Согласно отчетным документам, первичными организациями города Пензы в течение года была проведена 71 экскурсия, а в Каменском районе - 87 экскурсий, в ходе которых жители города и области знакомились с достопримечательностями Пензы, посещали музеи М. Ю. Лермонтова, В. Г. Белинского, А. Н. Радищева, народные музеи Героев Советского Союза А. М. Кижеватова и А. Е. Махалина, а также совершали выезды на родину В. И. Ленина в Ульяновск [6].

На ряде промышленных предприятий и в учебных заведениях области проводилась активная работа по линии организации наглядной пропаганды. В частности, в г. Кузнецке на обувной фабрике, заводах «Кузтекстильмаш», «Кузполимермаш», приборов и конденсаторов, а также в техническом училище № 10 были организованы комнаты боевой и трудовой славы, в создании и обеспечении деятельности которых непосредственную помощь оказали местные первичные организации ВООПИК.

Одной из форм краеведческой работы ВООПИК являлась организация встреч с ветеранами революции, Гражданской и Великой Отечественной войн, способствовавших активизации военно-патриотического воспитания населения.

Как при областном, так и в ряде районных отделений общества были созданы и работали секции истории, археологии, архитектуры и др. Так, при Белинском районном отделении ВООПИК организована историко-археологическая секция под руководством Б. И. Троянова. При областном отделении самой деятельной являлась археологическая секция, возглавляемая заслуженным деятелем культуры РСФСР М. Р. Полесских. На заседании, состоявшемся 28 марта, было утверждено решение о проведении фронтального обследования археологических памятников Пензенской области. С мая по сентябрь члены секции совместно с работниками отделов культуры райисполкомов и ответственными секретарями районных и городских отделений Общества выезжали на места нахождения памятников. В ходе выездов были обследованы Нижнеломовский, Башмаковский, Белинский, Сердобский, Городищенский, Бековский и другие районы, что позволило собрать большой материал для составления Свода и карт археологических памятников. Одновременно с этим отмечалось, что работа исторической и архитектурной секций была неудовлетворительной [7].

Членом президиума Областного отделения С.С. Поповым совместно с консультантом были составлены и оформлены два альбома архитектурных памятников Пензенской области, намеченных к реставрации в будущей пятилетке 1976-1980 гг.

На состоявшейся в мае 1974 г. IV Пензенской областной отчетно-выборной конференции ВООПИИК была дана оценка работы, проводимой областным отделением, на которой выступил представитель Центрального совета Общества К.А. Зеленцов. В его выступлении отмечались высокие показатели Пензенской организации, занявшей по итогам выполнения финансового плана за 1973 г. 8-е место в РСФСР, что, по определению докладчика, являлось «очень большим показателем и успехом для вашей области». Для сравнительного анализа эффективности финансово-хозяйственной деятельности К.А. Зеленцовым были приведены данные соседних областей, согласно которым по уровню выполнения финансового плана Ульяновская область заняла 21-е

место, а Саратовская — 19-е место, при наличии в отдельных областях показателей охвата населения индивидуальным членством, не превышавших 20 процентов [8]. При анализе результатов деятельности областного отделения за предшествующий трехлетний период в докладе подчеркивалось выполнение значительного объема работы по охране и пропаганде памятников истории и культуры, выразившейся, в частности, в освоении только за 1973 г. 181 тыс. рублей на реставрационные нужды. Было отмечено существенное увеличение численности членов Общества и количества первичных организаций, при котором охват населения индивидуальным членством возрос с 3 до 7,1 процента, что позволило Пензенскому отделению переместиться с 57-го места в РСФСР, занимаемого им в 1972 г., на 27-е место.

Однако наряду с достижениями в выступлении было указано на наличие серьезных недостатков - из 28 административных районов области районные структуры Общества функционировали только в 18 из них, а президиум совета оказывал недостаточную помощь в деятельности районных отделений. Неудовлетворительной оценкой была отмечена работа по сбережению археологических памятников, курганов, селищ, повсеместно не обеспеченных охранными знаками. В решении данных вопросов отмечалась необходимость более активного участия областного управления культуры, которое «юридически охраняет эти вопросы - ставит охранные знаки и ставит на учет». В соответствии с решениями II Всероссийского съезда Общества, перед областным отделением была поставлена задача по повышению общего уровня организационной работы всех звеньев отделения, включая первичные организации, районные отделения и секции. Особое внимание предписывалось уделить налаживанию работы общественных инспекторов и активизации деятельности по выявлению памятников советского периода и социалистического строительства, посвященных трудовым и ратным подвигам в области, в связи с развертыванием подготовительных мероприятий к празднованию 30-летия Победы над фашистской Германией. Рекомендовалось совместно с управлением культуры составить смету по реставрации памятников с указанием конкретных объектов, а также организовать постоянное шефство по их охране. По линии работы с молодежью, в докладе К.А. Зеленцова комсомольцам и школьникам предписывалось выявить всех воинов, погибших в годы Великой Отечественной войны, для проведения мероприятий по увековечению их памяти, «чтобы, действительно, никто не был забыт, чтобы этот девиз был выполнен на деле». В этой связи перед всеми структурами отделения ставилась большая работа по развертыванию социалистического соревнования между первичными организациями [9].

Принятое по итогам работы IV Пензенской областной отчетно-выборной конференции ВООПИиК постановление наметило ряд конкретных задач, направленных на дальнейшее улучшение памятникоохранительной деятельности в области. В частности, обращалось внимание на необходимость улучшения работы по выявлению памятников истории и культуры на территории области, особенно памятников истории советского народа. Рекомендовалось активизировать работу секций областного Совета общества, обратив особое внимание на организацию деятельности архитектурной и исторической секций, а также усилить научно-исследовательскую работу членов общества. При этом указывалось на необходимость усиления и ускорения работы по составлению научных паспортов и других материалов к своду памятников истории и культуры области, а также учетных карточек и фототек в областном и районных отделениях общества. Для обеспечения дальнейшего развития реставрационных работ постановлением предусматривалось направить обращение в Министерство культуры РСФСР с просьбой об ускорении процесса создания в Пензенской области специализированных научно-реставрационных мастерских. Перед Бюро пропаганды при областном совете ставилась задача в течение 1974 г. полностью завершить формирование лекторских групп при всех районных отделениях Общества с одновременным усилением оказания им систематической, практической и методической помощи.

Особое внимание обращалось на необходимость воспитания молодежи на революционных, боевых и трудовых традициях народа, в связи с чем, всем структурам предписывалось всемерно поддерживать такие оправдавшие себя формы массовой работы, как походы по дорогам славы отцов и краеведческие конкурсы. В 1975 г. было намечено провести областную краеведческую конференцию, посвященную 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, участие в которой вменялось в обязательный план всем городским и районным отделениям Общества. Кроме того, указывалось на необходимость принятия активного участия в работе телевизионного журнала «Краевед» и решительного улучшения всей организаторской работы городских и районных советов и секций, направленной на дальнейший рост членства и углубление деятельности по выявлению, изучению, охране и популяризации памятников [10].

Таким образом, практическая деятельность Пензенского областного отделения ВООПИиК осуществлялась в строгом соответствии с уставными задачами Общества, направленными на активное привлечение широкой общественности к делу охраны и пропаганды памятников истории и культуры. Реализация плановых заданий в исследуемый период позволила не только существенно расширить формы лекционной, массово-просветительской и краеведческой работы в регионе, но и обеспечила

практическое содействие исполнительным комитетам местных Советов в деле непосредственного сбережения, учета и реставрации объектов историко-культурного наследия области.

Библиографический список литературы:

1. Государственный архив Пензенской области (ГАПО). Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 3, Л. 330.
2. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 3, Л. 305-306.
3. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 3, Л. 307.
4. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 3, Л. 282.
5. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 6, Л. 7.
6. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 6, Л. 8.
7. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1, Д. 3, Л. 299.
8. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1., Д. 3, Л. 296.
9. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1., Д. 3, Л. 297.
10. ГАПО. Ф. Р-2470. Оп. 1., Д. 3, Л. 332-333.

**ПОНЯТИЕ «РЕГИОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ»:
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ
В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКЕ**

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: uhbibyfnjy@rambler.ru*

Вазеров Илья Денисович

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

**THE CONCEPT OF «REGIONAL IDENTITY»: THEORETICAL AND
METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF STUDY IN DOMESTIC SCIENCE**

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: uhbibyfnjy@rambler.ru
Vasero Ilya Denisovich
assistant of «History and philosophy»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: history@pguas.ru

Аннотация: в статье анализируются подходы отечественных исследователей к содержанию категории «региональная идентичность». Рассматриваются различные варианты видов и структуры региональной идентичности. Особое внимание уделяется тематическому гранту О.А. Суховой.

Ключевые слова: идентичность, региональная идентичность, самоидентичность.

Abstract: the article analyzes the approaches of domestic researchers to the content of the category «regional identity». Different species variants and regional identity structures are considered. Particular attention is paid to the thematic grant of O.A. Sukhova.

Key words: identity, regional identity, self-identity.

В Советском Союзе не выпячивалась, но присутствовала регионализация общественного сознания. Коллективное проживание в общих социально-культурных и природно-географических условиях, ведение однородного типа хозяйства оказывало воздействие на характер взаимодействия населения, их традиции, жизненный стиль; под влиянием целенаправленной политики советского государства в рамках общей идентичности формировалось единое локальное сообщество, разделяющее общие ценности, жизненный стиль. На региональном уровне коллективная память проявлялась в реакции на исторические события, совместном переживании сложных испытаний, тяжелых и радостных событий, в позитивных воспоминаниях, гордости за выдающихся земляков, близких и понятных населению местных символах и пр. В контексте формирования нового советского пантеона национальных героев (участников революционных событий, Гражданской войны и т.д.) активно прославляли местных героев, в том числе современности, – передовиков производства, новаторов и т.п. Как замечает Н.А. Левочкина, «в советское время очень часто идентичность отождествлялась с понятиями "самобытность", "специфичность", "самосознание", как на национальном (этническом), так и региональном уровнях. Идентичность, включая региональную

идентичность, стала своеобразным "общим знаменателем", позволяющим в определенном смысле соизмерять глобализацию и традицию, модернизацию и традицию» [1].

Дефиниция «региональная идентичность» не имела хождения в СССР. Например, в советской этнологии утвердился термин «национальное / этническое самосознание», которое первым употребил П.И. Кушнер. П.И. Кушнер утверждал, что в результате формирования этнических территорий население начинает самоотождествлять себя с территорией проживания, складывается образ «родной земли» [2]. Ю.В. Бромлей расширил понятие «национальное / этническое самосознание» и выделил его такие составляющие, как представления об общем языке, культуре, истории, территории, «типичных чертах», которые дополняются осознанием государственной общности, религиозным и классовым сознанием, эмоциональным отношением к этнической действительности [3]. Тема региональной идентичности была актуализирована распадом СССР и образованием новой постсоветской России. Как подчеркивает Е.В. Головнева, региональная идентичность длительное время оставалась практически за пределами поля исследования отечественных социологов, философов, культурологов и т.п.; что объяснялось тем, что регионы выступали объектом изучения скорее географии, чем гуманитарных наук, с одной стороны, с другой же, имевшемся у гуманитариев сомнении в том, что ее можно рассматривать как самостоятельный онтологический феномен. Е.В. Головнева заявляет о двух уровнях существования и анализа региональной идентичности: первый понимает региональное сообщество как целостную и культурно-самобытную группу, занимающую четко обозначенное место в географическом пространстве, второй связан с позиционированием пространства как постоянно изменяющегося, «ветвящегося», многослойного феномена [4]. Она правомерно говорит, что в настоящее время проблема региональной идентичности находится на стыке философии и политологии, социологии и психологии, философской антропологии и культурологии [5].

В.М. Суханов доказывает, что «советский опыт становления и совершенствования региональных идентичностей органично продолжал ту стратегическую линию, которая прошла апробацию в системе Российской империи», «причем не просто продолжал, а совершенствовал» [6]. По мнению О.И. Шкаратана, региональная идентичность в России создавалась, начиная с конца XX в., и происходило это на фундаменте качественно новых городских локальных субкультур, через преодоление экстенсивной культуры традиционного общества [7]. Р.В. Туровский считает, что в русской идентичности наличествует региональная составляющая, но более слабая, нежели у других народов, и делает интересное предположение, что в России региональная идентичность определялась административными единицами, поскольку в условиях неимения точных культурных

границ между ареалами (Поволжье, Север и др.) она естественно заменила культурно-провинциальную. Р.В. Туровский говорит о трех основах для развития региональной идентичности в России – этноконфессиональной, лингвистической и политико-исторической дифференциации российской территории [8]. М.П. Крылов, отмечая, что региональная идентичность в Европейской России, в той или иной форме, присуща всем жителям», уточняет, что конкретное, «отрефлексированное самосознание характерно лишь определенной части жителей этих территорий, возможно, меньшинству» [9].

Н.В. Липатова, понимая региональную идентичность как совокупность наследуемых, стихийно возникающих и целенаправленно создаваемых для определенной территории образов, символов, мифов, представлений, которая включает различные варианты идентичности человека (этническую, конфессиональную, историко-культурную, языковую, политическую, экономическую, территориальную, различные представления о регионе его жителей и соседей и т.п.), подчеркивает, что «без понимания этого многообразия немыслимы существование региона как некой целостности и системы связей, выходящих далеко за пределы формальной территориальной привязки или границ, а также консолидация регионального сообщества» [10]. Согласно Т.И. Герасименко, в региональной идентичности отражается территориальная структура географического пространства, и как положительный или отрицательный образ территории она детерминирована экономико-географическим положением (столичным, периферийным, маргинальным, глубинным, окраинным) [11; 12; 13]. Не вызывает возражений утверждение Е.С. Вакарева, что в современных исследованиях региональная идентичность рассматривается как результат построения территориальных границ, но в совокупности с принятием конкретной атрибутики той территории, с которой личность себя идентифицирует. Он рекомендует при изучении данной проблемы учитывать взаимодействие двух групп условий: культурно-исторических и социально-экономико-политических [14].

Важным компонентом региональной идентичности выступает темпоральная идентификация, которая представляет собой конструирование картин настоящего, прошлого и будущего местных жителей региона [15]. А.Ш. Тхостов и В.А. Емелин считают, что «именно динамическая и векторная характеристики выбора направления вектора темпоральной модели идентичности ... являются принципиальными как для ее содержания, так и структуры» [16]. По мнению Н.А. Коровниковой, идентичность определяется во многом коллективной памятью, включающей в себя устойчивые образования в общественном сознании [17]. В.В. Маркин замечает, что региональная идентификация предполагает выработку и закрепление определенных социальных

представлений – образов субсоциетальной принадлежности к локализованному социальному пространству [18]. О.Н. Чиркова также высказывается, что основой региональной идентичности является население, проживающее на этой территории и имеющее схожие представления, а оформление таких представлений происходит под воздействием окружающей среды и полученного социального опыта [19]. З.А. Жаде под региональной идентичностью понимает социальную функцию социально-экономического развития и компонент политического структурирования и управления, детерминированный воздействием культуры, межрегиональных диспропорций и социально-экономического состояния, периферийностью региона; связана с особыми формами жизненных практик, картины мира и символических образов [20; 21]. Н.А. Левочкина предлагает скрупулезный анализ содержания понятия «региональная идентичность» Ю.Ф. Абрамова, И.И. Арсентьевой, И.Н. Барыгина, И.М. Бусыгиной, Д.С. Докучаева, А.И. Кольба, М.П. Крылова, М.В. Назукиной и делает вывод о междисциплинарном характере данного явления [22].

Проблема структуры региональной идентичности нашла отражение в исследованиях многих специалистов. Так, Л.Э. Старостова конкретизирует наполнение основных факторов в структуре региональной идентичности: отношения (совокупность осмысленных процессов (экономические, политические, социальные, отношение к природе и т.д.), существовавших и существующих в определенном регионе); средства (архитектура, литература и искусство, инфраструктура и среда, СМИ – посредники формирования идентичности); субъекты (группы, мотивированные собственными интересами: власти, церковь, хозяйствующие субъекты, жители – каждая на своем уровне прокладывающая траектории социальной самореализации) и выделяет факторы влияния на складывание региональной идентичности: стабильные факторы (климат, история и местоположение); изменчивые (благополучие жителей, размер и население региона, внешний облик территории, культурные традиции локального сообщества); символические (знаковые события и личности, мода на определенные товары / услуги, городская символика, политический климат, культурные коды поведения жителей) [23; 24]. В структурной модели Н.А. Левочкиной отмечаются следующие элементы: акторы (люди, которые являются инициаторами общественного мнения, т.е. должностные лица – губернатор, министры, политики, лидеры различных партий, журналисты, писатели, художники и пр.; смыслы; мотивы и мотивация (с учетом действующей иерархии мотивов – от ценностной до инструментальной); арена (система коммуникаций); модели взаимодействий; инструменты самоидентификации [25]. Структура Н.А. Смирновой включает убеждения, социальные представления, установки, ценности, нормы,

стереотипы и символы, когнитивные, ценностные и эмоциональные компоненты [26]. Е.В. Головнева предлагает структуру региональной идентичности представлять через концепт «освоение», включающий в себя когнитивный, ценностный, эмоциональный и регулятивный компоненты [27; 28; 29]. Е.В. Еремина видит в структуре региональной идентичности когнитивный, ценностный, эмоциональный и деятельностный компоненты [30]. Д.С. Докучаев в структуре региональной идентичности характеризует пространственно-временной компонент, образ «Мы» или отношения со «Своими», комплекс представлений об отношениях человека и регионального сообщества с другими общностями, отношения этнические, религиозные, политические и экономические [31].

С.А. Коновалов обращает внимание на внешнюю и внутреннюю составляющие в региональной идентичности; характеризуя внешнюю как репутацию, имидж территории, в первую очередь, экономические показатели; а внутреннюю, более влиятельную, – как понимание жителями региона его состояния и благополучия. Причем, в случае несовпадения внешней и внутренней составляющих возникает «идентификационный разрыв», при котором внешние характеристики практически всегда завышены по сравнению с реальными, формируется искаженное видение территории, официальная информация «расходится» с информацией, получаемой от населения, что обязательно приведет к негативным последствиям [32]. Е.В. Еремина выделяет объективную и субъективную стороны региональной идентификации, и отмечает, что в объективном ракурсе региональная идентичность выступает зачастую как позиционирование региональной уникальности; в субъективном – как понимание интересов, ожиданий, индивидуальных механизмов получения информации и ее интерпретации индивидом, которые детерминируют межличностные связи, групповые и межгрупповые привязанности; набор собственных социальных свойств и особенностей региона (исторических, политических, экономических, культурных и т.д.), установленных самостоятельно, рефлексивно и присвоенных субъектом (жителями региона) [33; 34]. Г.С. Корепанов также в структуре понятия определяет объективные (производство региональных границ, символики и институтов) и субъективные (индивидуальные когнитивные механизмы в процессе межличностного взаимодействия) компоненты [35].

М.В. Назукина настаивает на рассмотрении региональной идентичности на следующих уровнях: культурном, стратегическом и внешнем. При этом, под культурным подразумевается культурное измерение, т.е. сложившиеся в рамках региона нарративы, мифологемы, ценности и символы; под стратегическим – «сознательное "изобретение" и использование региональной уникальности (символическая политика, "изобретение традиций", политика идентичностей региональных элит), а также продвижение

конструируемой уникальности, выражающейся в формировании регионального имиджа (политика по формированию имиджа, позиционирование территории во внешнее пространство и т.д.); под внешним – образы о регионе, сформированные «внешними наблюдателями», и результаты рефлексии регионального сообщества по отношению к этим образам [36].

Особого внимания заслуживают публикации О.А. Суховой, выполненные в рамках гранта РНФ № 22-18-20015, где анализируется методология исследования факторов и закономерностей развития, сущности процесса этнополитической интеграции и складывания региональной идентичности. На базе изучения современной российской и зарубежной историографии рассматриваются такие направления в исторической науке, как новая локальная история, история повседневности, история памяти; на основе обширного архивного материала предлагается характеристика развития этнической, политической и региональной идентичностей Пензенского края в разные периоды. Выявлено, что главным фактором формирования региональной идентичности выступают поддержание исторической преемственности, наработка практик репрезентации историко-культурной среды в массовом сознании населения [37; 38]. Следует согласиться с автором, что в пензенской историографии «проблемы изучения территориальной идентичности и идентичности региона находились на периферии научного интереса», но «отдельные аспекты проблематики так или иначе затрагивались в работах краеведческого характера, формируя определенный контекст историографической традиции» [39]. В процессе тщательного изучения краеведческой литературы были выделены этапы в ходе выработки предмета исследования и методологии его изучения: 1900-е – начало 1920-х гг.; 1920-е – начало 1950-х гг.; вторая половина 1950-х – 1980-е гг.; конец 1980-х – начало 2000-х гг. Правомерно уточняется, что при неоднозначности и многомерности категории «региональная идентичность» необходимо ориентироваться, в первую очередь, на исследование экономического, социального, культурного и психологического аспектов, находящихся в тесной связи и непрерывном взаимодействии.

Таким образом, категория «региональная идентичность» представляется системным понятием, характеризующимся культурным, социальным, психологическим и экономическим аспектами [40; 41]. В отличие от этнической или расовой региональную идентичность можно сменить. Л.М. Дробижева подчеркивает, что сильная региональная идентичность представляет собой результат, прежде всего, деятельности региональных элит и преподносится через ощущение значимости данного пространства для страны [42]. Но, если многие социологи и политологи считают, что региональная идентичность в основном искусственно создается культурной или политической элитой и внедряется в

массовое сознание с определенными целями, то географы настаивают на стихийности образования чувства идентичности в сознании людей, под влиянием особенностей среды обитания и общих исторических событий.

Библиографический список литературы:

1. Левочкина Н.А. Региональная идентичность: понятие и сущность // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 1. С. 446.
2. Кушнер (Кнышев) П.И. Этнические территории и этнические границы. М.: АН СССР, 1951. С. 6.
3. Гражданская, этническая, региональная идентичность: вчера, сегодня, завтра / Рук. проекта и отв. ред. Л.М. Дробижева. М.: РОССПЭН, 2013. С. 17–18.
4. Головнева Е.В. Региональная идентичность: теоретические аспекты изучения // Уральский исторический вестник. 2013. № 2. С. 81, 84.
5. Головнева Е.В. Конструирование региональной идентичности в современной культуре: на материале Сибирского региона: автореф. дис. ... д-ра филос. наук. Екатеринбург, 2018. С. 4.
6. Суханов В.М. О некоторых вопросах истории становления региональной идентичности в России // Вестник Башкирского университета. 2008. Т. 13. № 4. С. 1077.
7. Шкаратан О.Н. Информационная экономика и пути развития России // Мир России. 2002. № 3. С. 55.
8. Туровский Р.В. Региональная идентичность в современной России // Российское общество: становление демократических ценностей? Сборник статей / Под ред. М. Макфола и А. Рябова. М.: Гендальф, 1999. С. 89, 91, 95.
9. Крылов М.П. К теории региональной идентичности (по материалам Европейской России) // Идентичность как предмет политического анализа. Сборник статей по итогам Всероссийской научно-теоретической конференции (ИМЭМО РАН, 21–22 октября 2010 г.). М., ИМЭМО РАН, 2011. С. 214.
10. Липатова Н.В. Идентичность и ее региональное измерение // Региональная идентичность в историческом и культурном пространстве России. VIII Сытинские чтения. материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти историка С.Л. Сытина. Ульяновск, 25–26 сентября 2014 г. Ч.1/ Ред.-сост. Н.В. Липатова. Ульяновск: издательство «Корпорация технологий продвижения», 2014. С. 5.
11. Герасименко Т.И. Главные факторы трансформации региональной и этнической идентичности // Юг России: экология, развитие. 2020. № 3. С. 144–154.

12. Герасименко Т.И., Родоман Б.Б. Экофильная поляризация культуры в экстремальных природных условиях // Материалы II международной конференции «Развитие регионов в XXI веке», Владикавказ, 6–7 октября, 2017. Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2017. С. 411–414.
13. Герасименко Т.И., Родоман Б.Б. Трансформация этнокультурного пространства постсоветской России вследствие транснациональных миграций // Сборник материалов XII конгресса этнологов и антропологов, Ижевск, 3–6 июля 2017. Ижевск: Ассоциация антропологов и этнологов России, 2017. С. 210–211.
14. Вакарев Е.С. Проблемы понимания региональной идентичности // Знание. Понимание. Умение. 2021. № 2. С. 209.
15. Мануильский М.А. Идентичности в темпоральном пространстве диалога культур // Контуры будущего в контексте мирового культурного развития: XVIII Международные Лихачевские научные чтения, 17–19 мая 2018 г. СПб.: СПбГУП, 2018. С. 435–436.
16. Тхостов А.Ш., Емелин В.А. Темпоральные модели идентичности // Российский психологический журнал. 2011. Т. 8. № 3. С. 41.
17. Коровникова Н.А. Политическая идентичность России: динамика, факторы, перспективы: опыт постсоветского периода // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Политология. 2012. № 4. С. 35–45.
18. Маркин В.В. Региональная социология: проблемы социальной идентификации и моделирования российских регионов // Россия реформирующаяся. Ежегодник / Отв. ред. М.К. Горшков. Вып. 7. М.: Институт социологии РАН, 2008. С. 235.
19. Чиркова О.Н. Механизмы формирования региональной идентичности на примере республики Мордовия // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2017. № 3 (47). С. 120–125.
20. Жаде З.А. Векторы геополитической идентичности. Майкоп: ООО «Качество», 2007. 335 с.
21. Жаде З.А. Россия в поисках региональной идентичности // Вестник Московского университета. Серия 12. Политические науки. 2007. № 3. С. 58–67.
22. Левочкина Н.А. Региональная идентичность: понятие и сущность // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 1. С. 447–450.
23. Интегративная модель бренда российского города: региональный аспект / А.М. Бритвин, И.Б. Бритвина, Л.Э. Старостова / Под общ. ред. А.М. Бритвина. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. 172 с.

24. Старостова Л.Э., Руденкин Д.В. Мультимодальная территориальная идентичность: город-для-себя и город-для-другого (по результатам опроса жителей Екатеринбурга) // Известия Уральского федерального университета. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры. 2017. Т. 23. № 2 (162). С. 175–187.
25. Левочкина Н.А. Региональная идентичность: понятие и сущность // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 1-3. С. 446–453.
26. Смирнова Н.А. Региональная идентичность в условиях современного российского общества: дис. ... кан. соц. наук. Волгоград, 2004. С. 28.
27. Головнева Е.В. Региональная идентичность и идентичность региона // Известия Уральского федерального университета. Серия 3: Общественные науки. 2017. Т. 12. № 3 (167). С. 185.
28. Головнева Е.В. Региональная идентичность как форма коллективной идентичности и ее структура // Лабиринт. Журнал социально-гуманитарных исследований. 2013. № 5 С. 042–050.
29. Головнева Е.В. Конструирование региональной идентичности в современной культуре (на материале Сибирского региона): дис. ... д-ра филос. наук. Омск, 2018. С. 339.
30. Еремина Е.В. Понятие региональной идентичности и специфика ее формирования в современной России // Социально-гуманитарные знания. 2012. № 5. С. 286.
31. Докучаев Д.С. Региональная идентичность: понятие, структура, функции // Философия и культура. 2012. № 12. С. 18–19. URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=61742
32. Коновалов С.А. Региональная идентичность: теоретико-методические аспекты исследования // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2019. № 1 (70). С. 57.
33. Еремина Е.В. Социальная идентичность: проблемы региональной идентификации // Регионоведение. 2012. № 2. С. 151.
34. Еремина Е.В. Понятие региональной идентичности и специфика ее формирования в современной России // Социально-гуманитарные знания. 2012. № 5. С. 278.
35. Корепанов Г.С. Региональная идентичность как объект социологического исследования // Социология в современном мире: Наука, образование, творчество. 2009. № 1. С. 16–23.

36. Назукина М.В. Структурные уровни региональной идентичности в современной России // Регионоведение. 2011. № 4. С. 14.
37. Сухова О.А., Иноземцев И.Н. Дорога на ярмарку: торговля как фактор формирования региональной идентичности (по материалам Пензенской губернии) // Былые годы. 2022. № 17(2). С. 657–665.
38. Сухова О.А. Региональная идентичность как объект научного анализа (на примере Пензенского края) // Вестник НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия. 2022. № 2 (62). С. 147–158.
39. Сухова О.А. Региональная идентичность как объект научного анализа (на примере Пензенского края) // Вестник НИИ гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия. 2022. № 2 (62). С. 152.
40. Бочко В.С. Применение метода самоидентификации территории для ее анализа и оценки перспектив развития // Экономика региона. 2011. № 3. С. 9–17.
41. Коновалов С.А. Региональная идентичность: теоретико-методические аспекты исследования // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2019. № 1(70). С. 55–61.
42. Дробижева Л.М. Консолидирующая идентичность в общероссийском, региональном и этническом измерениях // Перспективы. Электронный журнал. 2018. № 3 (15). С. 19.

УДК 726

**РАЗВИТИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ КУЛЬТОВЫХ ЗДАНИЙ РАЗНЫХ
РЕЛИГИОЗНЫХ КОНФЕССИЙ**

Михалчева Светлана Григорьевна

старший преподаватель кафедры «Градостроительство»

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

e-mail: mihcvet@yandex.ru

Шур Дарья Андреевна

бакалавр гр. 24АГ1

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

e-mail: olga_schur@mail.ru

**DEVELOPMENT OF ARCHITECTURAL FORMS OF CULT BUILDINGS OF VARIOUS
RELIGIOUS CONFESSIONS**

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 раскрывается тема особенностей архитектуры культовых сооружений разных конфессий, как отражение духовных, культурных, социальных и технологических особенностей эпох и народов. С развитием мировых религий архитектура приобрела специфические черты. Все эти сооружения, несмотря на разнообразие форм, сохраняют основную функцию - место общения человека с высшими силами. Приведены примеры развития архитектуры культовых зданий христианства, ислама, буддизма и иудаизма. Несмотря на существенные различия в стилистике и символике культовых сооружений различных вероисповеданий выявлен ряд общих архитектурных закономерностей. Эти сходства служат отражением присущих человеку стремлений к возвышенному и поиску духовности.

Ключевые слова: древняя культура, форма, религия, культовая архитектура, стилистика, символика, конфессии.

Abstract: *the article explores the architectural features of religious buildings from different faiths as a reflection of the spiritual, cultural, social, and technological characteristics of different eras and nations. With the development of world religions, architecture has acquired specific characteristics. Despite their diverse forms, these buildings retain their primary function as places where people connect with higher powers. The article provides examples of the evolution of the architecture of religious buildings in Christianity, Islam, Buddhism, and Judaism. Despite the significant differences in the styles and symbolism of religious buildings from different faiths, several common architectural patterns have been identified. These similarities reflect the inherent human desire for the sublime and the search for spirituality.*

Key words: *ancient culture, form, religion, religious architecture, style, symbolism, and denominations.*

Архитектура культовых зданий - это отражение духовных исканий человечества, отражающее эволюцию верований, ритуалов и эстетических представлений различных цивилизаций. На протяжении тысячелетий храмы, мечети, церкви, синагоги и пагоды претерпевали значительные изменения, воплощая в себе многообразие религиозных учений и их историческое развитие. Развитие архитектурных форм культовых зданий разных религиозных конфессий - это не просто эволюция стилей, но и глубокое отражение исторического пути человечества, его духовных поисков и постижения божественного. Каждое здание, будь то древний храм или современная часовня, несет в себе уникальный культурный код, передавая из поколения в поколение эхо веры и надежды.

Изучение развития архитектуры храмов разных религиозных конфессий помогает понять, как религия влияет на формирование архитектурных форм, и выявить региональные особенности храмового строительства. Актуальность темы также связана с тем, что в символике архитектурных форм и элементов декоративного убранства храмов отразились основные черты мировоззрения эпохи.

В древних культурах, таких как египетская, месопотамская или древнегреческая, культовые сооружения часто отличались монументальностью и ориентированностью на природные циклы. Египетские храмы, с их массивными колоннами, гипостильными залами и иероглифическими росписями, служили не только местами поклонения богам, но и символами вечности и космического порядка. Греческие храмы, напротив, выделялись своей гармоничностью, пропорциональностью и стремлением к идеальным формам, воплощая идею человеческого совершенства в союзе с божественным.

С распространением монотеистических религий, архитектура культовых зданий приобретали новые смыслы и функции. Каждое вероисповедание породило уникальные архитектурные формы для своих святынь, которые развивались по-разному на протяжении веков. На формирование облика сооружений влияли особенности вероисповедания, местные традиции и исторические события. Ниже приведены примеры развития архитектуры культовых зданий христианства, ислама, буддизма и иудаизма.

Христианство. В христианстве на формирование церковной архитектуры повлиял кризис рабовладельческого строя в первые века нашей эры. Он вызвал распад римской идеологии и быстрое распространение новых верований, в особенности раннего христианства. Акт Константина (313 год), события XV века, Флорентийская уния, падение Константинополя, обретение Русской Православной Церковью статуса автокефальной Церкви, идея «Москвы - Третьего Рима». Все эти события открыли новую эпоху в истории христианской культовой архитектуры, привели к использованию новых архитектурно-строительных и художественных решений, привнесенных итальянскими зодчими.

Христианская архитектура, пожалуй, наиболее ярко демонстрирует это разнообразие. От скромных катакомбных церквей раннего христианства, символизировавших скрытность и стойкость перед лицом гонений, до величественных базилик Древнего Рима, каждая из которых являлась центром процветающей общины. Этот путь был длительным и трансформационным.

Раннехристианские базилики, изначально заимствуя планировку римских общественных зданий, постепенно развили уникальные черты: крестово-купольные системы, вытянутые нефы, апсиды, символизирующие небесное свод (рис.1). Первоначальная форма базилики - продолговатое четырехугольное помещение с небольшим выступом при входе (портиком, или крыльцом) и закруглением (апсидой) на противоположной входу стороне. Внутреннее пространство базилики разделялось рядами колонн на три или пять отделений («нефов»). Базилики олицетворяли храм как гору - место, где разворачивались сюжеты ветхозаветной и евангельской истории. «Гора» в христианстве получала значение места богооткровения, избавления, учения, просвещения, жертвы и спасения. Апсида, внутри которой располагался алтарь, выполняла функцию «пещеры» - символа, значимого в истории христианства: в ней Христос родился и умер. Полукруг апсиды символизировал пещеру, три грани - троицу, пять граней складывались из образов Иисуса Христа и четырёх евангелистов.

Византийская архитектура, с ее грандиозными куполами, мерцающими мозаиками и изысканными пропорциями, создавала атмосферу мистического присутствия и божественной благодати. Начиная с V столетия в Византии начали строить храмы

крестовидной формы со сводом и куполом над средней частью храма. Редко строились круглые или восьмигранные храмы (рис.2). Так началось формирование крестово-купольного типа христианского храма на протяжении V-VIII веков. В классическом крестово-купольном храме: прямоугольный объём, центр которого разделён четырьмя столбами на девять ячеек; перекрытием служат крестообразно расположенные цилиндрические своды; над центральной ячейкой на подпружных арках возвышается барабан с куполом.

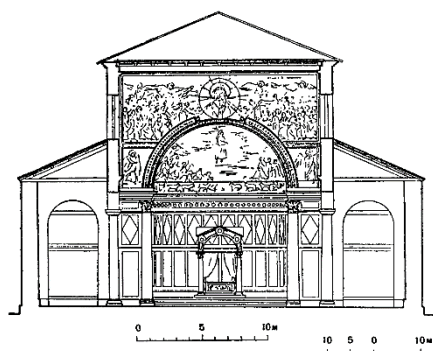


Рис. 1. Раннехристианская базилика Сан-Паоло-фуори-Ле-Мура чертежи

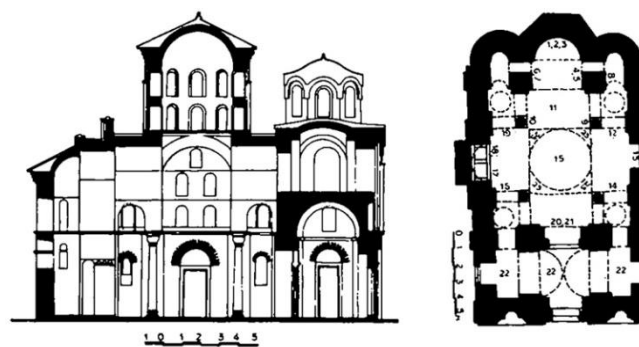


Рис. 2. Крестово-купольный храм в Византии. Церковь Панагия Халкеон, чертежи

Романский стиль средневековья, господствовавший в архитектуре храмов в XI-XII веках (в ряде мест и в XIII веке) с его массивными стенами, полукруглыми арками, узкими проемами окон, крупными столбами центрального нефа с преимущественно цилиндрическими сводами и приглушенным светом, создавал атмосферу смирения и мощи. По внешнему виду такие здания напоминали крепость (рис.3). Они представляли собой базиликальный тип постройки - вытянутая прямоугольная форма с одним или несколькими нефами - продольными коридорами, отделёнными друг от друга рядами колонн. Часто для увеличения площади строили трансепт - ещё один неф, который пересекал пространство базилики поперек, так что в плане постройка напоминала крест. В восточной части здания находился алтарь, который завершался снаружи апсидой - полукруглым выступом.

В эпоху Возрождения и далее, вплоть до современных тенденций, архитектура культовых сооружений продолжала развиваться, вбирая в себя новые стили и инженерные решения. Архитектура готических соборов характеризуется вертикальной направленностью, устремлённостью элементов вверх, и использованием новых строительных решений, которые позволили облегчить стены и перекрытия, увеличить площадь и высоту сооружений. Стрельчатые арки, ребристые (нервюрные) своды,

контрфорсы, аркбутаны, пинакли, каждая детально выверенная линия, каждый символ в витражах и скульптурах служили образовательной и духовной цели, раскрывая библейские сюжеты и наставляя верующих (рис.4).

Восточное христианство, в свою очередь, породило уникальные архитектурные традиции, такие как пятиглавые церкви Древней Руси или величественные соборы православного мира, сохранившие в себе элементы византийского наследия, но при этом приобретшие самобытные черты, связанные с местными условиями и традициями.

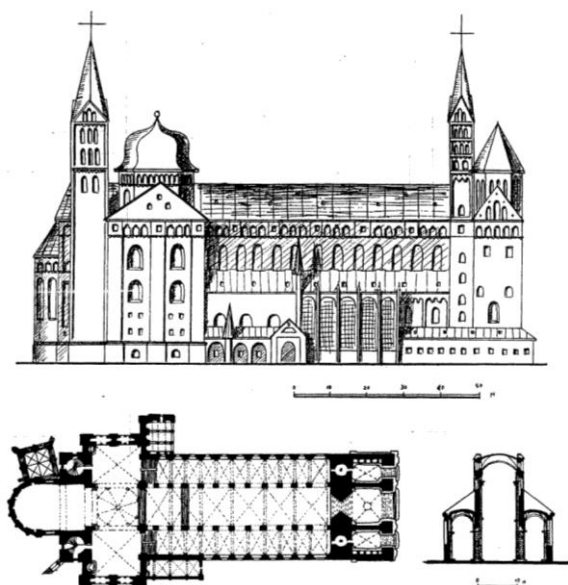


Рис. 3. Средневековый храм. Шпейерский собор в Германии

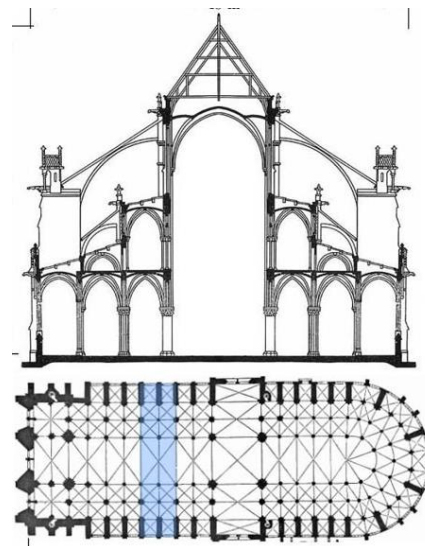


Рис. 4. Готический Собор Нотр дам де пари чертежи

Это проявилось в формах, материалах и декоре храмов: крестово-купольная планировка, устройство купола, напоминающего пламень свечи, шатровый тип храма, редкие формы - храм в форме корабля (продолговатая форма) или в виде восьмиугольника, который символизировал Вифлеемскую звезду.

Первым каменным зданием на Руси считается Десятинная церковь - крестово-купольный храм, построенный в 989–996 гг. в Киеве (рис.5). Существовали и смешанные типы храмов, соединяющие разные формы (рис. 6,7).



Рис. 5. Десятинная церковь
(996 г.) в Киеве

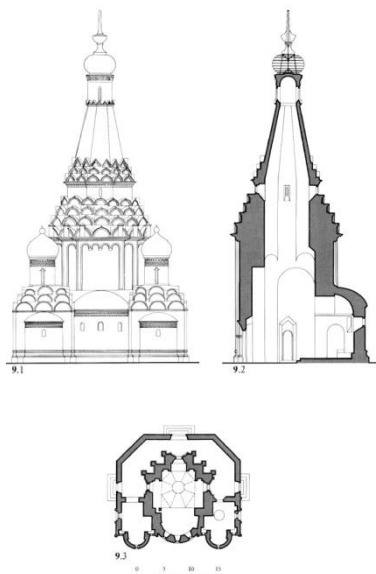


Рис. 6. Храм Спаса
Преображения в селе
Остров



Рис. 7. Архангельский и
благовещенский собор
Московского кремля

Основу крестово-купольная системы православных храмов Руси составлял прямоугольный объём, образованный стенами здания. Внутри находились четыре свободно стоящие столба, соединённые со стенами и между собой арками, несущими своды. Они поддерживали световой барабан с куполом. Крестово-купольные храмы могли иметь один, три или пять световых барабанов. В бесстолпных конструкциях небольших храмов - своды опираются прямо на стены, а не на колонны или столбы внутри здания. Завершался квадратный в плане объём похожим на тубетейку сомкнутым сводом или его производными. На такой свод сверху ставились декоративные главки, чаще всего на глухих, без окон, барабанах. Чтобы расширить пространство, к основному помещению пристраивали трапезные. В состав композиции храма могли входить колокольни и звонницы.

Крупные соборы Руси были снабжены несколькими рядами одно- и двухъярусных галерей, примыкающих с севера и юга к их основному трехнефному объёму.

Ислам. Исламская культовая архитектура, появившаяся позднее христианства, предложила совершенно иной подход, отличающийся уникальным сочетанием функциональности и эстетической утонченности. В исламе на развитие архитектуры культовых зданий повлияли такие события, как расширение исламского государства за пределы Аравийского полуострова на земли других культур, возникновение Арабского халифата, завоевания Мекки, расцвет исламской культуры и искусства. В XIV веке, когда архитектура достигла расцвета, в различных странах Востока возводились огромные

мечети, ориентированные на Мекку. Они отличаются строгой геометрией, многообразием куполов, минаретов и молитвенных залов, а также богатством орнаментации, основанной на каллиграфии и растительных мотивах и подчеркивающей единство мусульманской уммы, несут глубокий смысл, отсылая к бесконечности Аллаха и отсутствию изображений живых существ, чтобы избежать идолопоклонства.

Первые мечети представляли собой двор, окружённый галереями. Колонны внутри мечети перекрывались арками, на которые опиралась крыша постройки. С конца XII - начала XIII веков отличительной чертой любой мечети стал михраб - установленная на стороне киблы рельефная арка или арочная ниша, украшенная орнаментами и религиозными надписями. В соборных мечетях с эпохи халифов Омейядов (661–750 гг.) начали устанавливать внутри, справа от михраба, лесенку-минбар, для проповеди-хутбу имама, а снаружи, на противоположной михрабу северной стороне, возводить башню-минарет, откуда муэдзин призывал верующих к молитве (рис.8). На востоке исламского мира в XI–XII веках колонную мечеть вытеснили здания айванного типа: в центре каждой стороны прямоугольного двора внутри такого здания возвышается сводчатый зал - айван, по сторонам которого тянутся лоджии (рис.9).

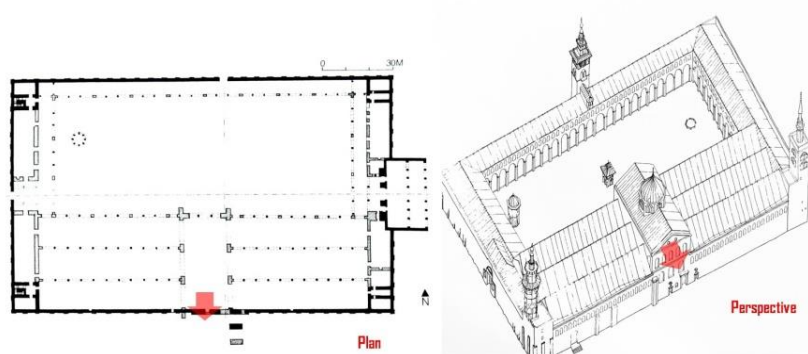


Рис. 8. Мечеть Омейядов в Дамаске. Чертежи

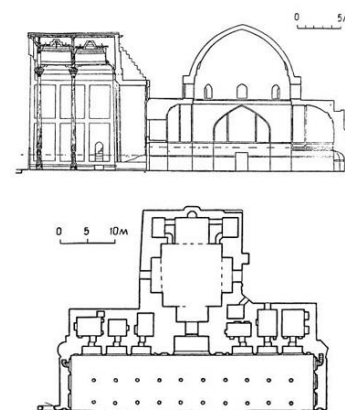


Рис. 9. Мечеть Боло-хауз в Бухаре (1712 г.). Чертежи

Мечети по стилю были двух типов: *арабского типа* - прямоугольный или квадратный двор, по периметру обнесённый аркадой или галереей, с примыкающим ко двору молитвенным залом или *османского типа* - мечети покоятся на колоннах, украшены многочисленными куполами с одним центральным, зачастую внутренний двор обнесён галереей, во дворе находится пруд. На периферии исламского мира развились свои региональные стили, созданные под влиянием местных традиций. Например, Сианьская соборная мечеть выполнена в формах, присущих китайской архитектуре, а её минарет - в виде буддийской пагоды.

Буддизм. Середина I тысячелетия до н. э. была временем упадка брахманической религиозности. Это вызвало появление новых неортодоксальных альтернативных учений, которые создавали странствующие философы, аскеты, шраматы. Распространение буддизма проникло в Юго-Восточную Азию при образовании первого централизованного единого японского государства, буддизм становится доминирующей религией с XI века в Тибете.

Характерной особенностью архитектуры были толстые стены крепостного типа, узкие прямоугольные окна, плоские крыши. Культовые сооружения буддизма включают храмы, пагоды и ступы, изначально служившие для хранения реликвий, позже трансформировались в сложные архитектурные комплексы, символизирующие космос и просветление. Эти постройки предназначены для поклонения и медитации, отражают идеи учения Будды.

Буддийский храм - это священная комплексная постройка, место паломничества, поклонения и обитания буддийских монахов. Представляет собой единый комплекс, обнесенный высоким забором, внутри располагается несколько построек, чаще всего - в два или три этажа (рис.10,11). Ворота часто украшают изображения дхармапал - божеств, защищающих храм. Внутри комплекса могут находиться: *главный зал (вихара)* - место для молитв, медитаций и церемоний, где часто расположены статуи Будды или бодхисаттв; *пагода* - многоярусная башня для хранения священных текстов или реликвий, каждый ярус символизирует связь между небом и землёй, определённый этап на пути к просветлению (рис.12); *ступа* - священный объект, хранящий реликвии Будды или его учеников, часто имеющая полусферическую форму и украшена шпилем (рис.13); *молитвенные барабаны* - цилиндры с мантрами или сутрами внутри (верующие вращают их, чтобы распространить священную энергию); *алтарь* - центральное место в храме с изображением Будды и сопутствующих фигур. Храмы часто ориентированы по сторонам света и размещены так, чтобы символизировать пять стихий: огонь, воздух, воду, землю и пустоту (пространство). Сверху постройки покрыты скошенными крышами с украшенными росписью карнизами. Карнизы загнуты так, что располагаются практически горизонтально. Над входом в храм часто размещается «дхармачакра» - колесо учения и две газели по обеим сторонам.

По мере распространения буддизма буддийская архитектура разделилась на различные стили, отражая аналогичные тенденции в буддийском искусстве. На форму зданий в определённой степени повлияли различные формы буддизма в северных странах, где в основном практиковался махаянский буддизм, и на юге, где преобладал тхеравадский буддизм.

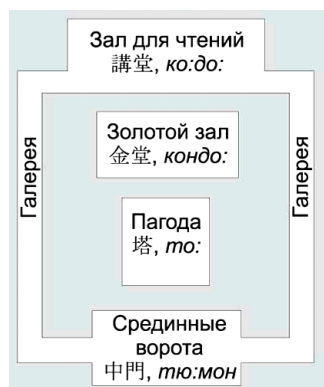


Рис. 10. Схема плана храма Ситэнно:дзи

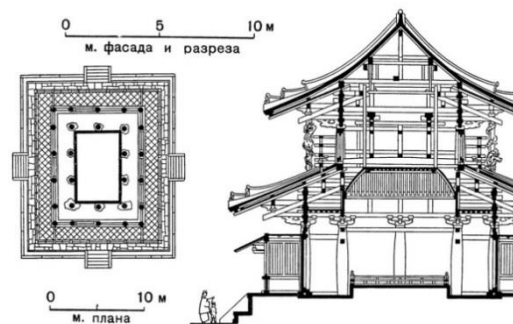


Рис. 11. Буддийский Храм Хорюдзи

Япония

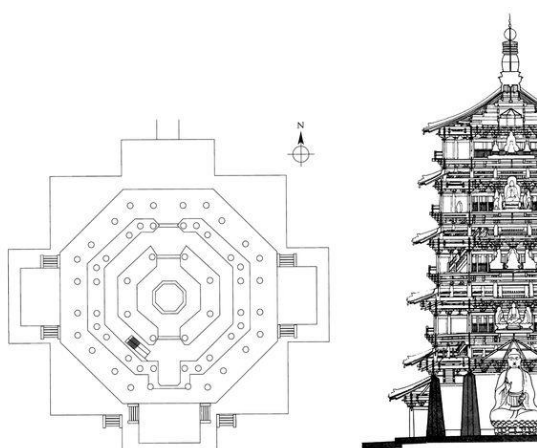


Рис. 12. Пагода Храма Сюймифушоу Чэндэ

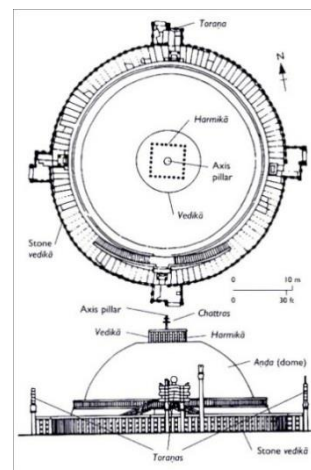


Рис. 13. Большая ступа в Санчи

Иудаизм. Иудаизм, с его акцентом на синагогу как центр общинной жизни и изучения Торы, также прошел через множество архитектурных этапов. От простой, монументальной архитектуры древних зданий до витиеватых форм восточноевропейских синагог, украшенных искусной резьбой, и современных, минималистичных сооружений, каждая синагога рассказывает свою историю, отражая адаптацию еврейской общины к различным культурным и историческим условиям. Синагога - это не храм, а место для молитвы, обучения и общинной жизни, что отражается в её планировке и декоративном оформлении. Для синагог не существует установленных архитектурных канонов. Архитектурные формы синагог сильно различаются в разные эпохи и в разных странах.

Синагоги появились как места собрания еврейской общины ещё во времена Второго Храма в Иерусалиме. Евреи, изгнанные в Вавилон, стали собираться в домах друг у друга, чтобы вместе молиться и учить Тору. Первые синагоги построены ещё в I веке н.э., представляли собой скромные здания, часто использовавшиеся как для молитвы, так и для обучения. Были ориентированы в сторону Иерусалима - священного города, к которому обращены молитвы евреев по всему миру. С развитием иудаизма и миграцией еврейских

Давида или иное сакральное изображение, несет в себе глубокий теологический смысл, понятный верующим.

3. Обилие декоративных элементов, например, для индуистских храмов характерно множество скульптур как снаружи, так и внутри здания. Для буддийских храмов типичны ярко раскрашенные фасады и национальные скатные кровли с большими свесами. В христианских храмах богатство декора характерно для разных традиций - православной и католической. Убранство храмов несёт символический смысл, и элементы декора взаимодействуют друг с другом, организуя сложное сакральное пространство.

4. Разнообразие архитектурных стилей, от готической пышности европейских соборов до минималистичной строгости синтоистских святилищ, лишь подчеркивает общность их назначения. В любом случае, архитектура стремится вызывать чувство благоговения и трепета. Искусная работа с камнем, витражами, резьбой, а также использование света и тени – все это служит для создания особой атмосферы, способствующей медитации и созерцанию. Эволюция архитектурных стилей культовых сооружений также говорит о постоянном поиске новых форм выражения духовных истин. Каждая эпоха, каждая культура привносит свои элементы, адаптируя вечные принципы к современному видению. От раннехристианских базилик до современных храмов, построенных с использованием новейших технологий, прослеживается нить преемственности, но также и стремление к инновациям, к созданию пространств, актуальных для современного человека.

5. Внутреннее пространство культовых зданий часто организовано таким образом, чтобы подчеркнуть центральный элемент - алтарь, статую божества, священный текст или иную святыню. Это может достигаться через ось симметрии, расположение колонн, уровни освещения или акустические эффекты. Направление взгляда и движение верующих внутри здания обычно направлены к этому фокусу, символизируя путь к центру духовного опыта.

6. Наконец, многие культовые здания спроектированы с учетом акустики. Песнопения, молитвы и проповеди приобретают особую силу и объем, что усиливает духовное переживание. Ритмичное повторение звуков, резонанс в сводах – все это создает мощное воздействие на эмоциональном уровне, помогая верующим почувствовать присутствие чего-то трансцендентного.

7. Нельзя забывать и о роли природы в архитектуре храмов. Многие конфессии видят в природе проявление божественного, и это находит отражение в строительстве. Местоположение храма, его ориентация по сторонам света, использование естественных материалов, таких как камень и дерево, интеграция в ландшафт - все это создает

гармонию между рукотворным и природным, между земным и небесным. Сады, водоемы, окружающие храмы, часто играют роль священного пространства, места для размышлений и уединения.

8. Важным аспектом является и доступность культовых зданий для разных слоев общества и поколений. Архитекторы стараются создавать пространства, которые были бы открыты и приветливы для каждого, независимо от его социального статуса или возраста.

XX век принес радикальные перемены в архитектурный облик культовых сооружений. Появление модернизма и постмодернизма, а также новые технологические возможности позволили создавать уникальные, порой экспериментальные формы. Современная архитектура культовых сооружений продолжает тенденцию к разнообразию. Отсутствие жестких стилистических рамок, использование современных материалов и стремление к функциональности привели к появлению зданий, которые, сохраняя духовную суть, выглядят совершенно иначе, чем их предшественники. Одни проекты стремятся к минимализму и лаконичности, другие – к созданию сложных, экспрессивных форм, третьи – к интеграции с окружающей средой. Важным аспектом становится диалог с традицией, переосмысление вечных ценностей в контексте актуальных проблем и вызовов.

Таким образом, развитие архитектурных форм культовых зданий – это не просто история стилей, но и красноречивое свидетельство человеческого стремления к постижению непознанного, к поиску смысла бытия и сохранению духовного наследия. В конечном счете, разнообразие культовых архитектурных форм свидетельствует о безграничном творческом потенциале человека в его стремлении понять и выразить глубину своего духовного мира. Эти здания - не просто постройки, а живые памятники истории, культуры и веры, которые продолжают вдохновлять и объединять людей по всему миру, являясь неотъемлемой частью человеческого наследия.

Библиографический список литературы:

1. Асалханова Е.В. Архитектурно-пространственные и образно - композиционные особенности храмов северного буддизма// Вестник ИрГТУ – 2016г.- №5(100) – с.314-319.
2. Барашков В.В. Образно-эстетические традиции и инновации в современной западноевропейской христианской церковной архитектуре // Известия Иркутского государственного университета. Серия Политология. Религиоведение. – 2018. – Т. 23. – С. 137–145.
3. Никонова Е.Р., Михалчева С.Г. Форма как основное средство выражения художественного образа в архитектуре / Национальная научно-практическая конференция

«Актуальные проблемы науки и практики в различных отраслях народного хозяйства», г. Пенза, изд-во ПГУАС, 2018- С. 85-92.

4. Соловьев, К. А. История религий и культовой архитектуры : учебное пособие : [12+] / К. А. Соловьев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 216 с.

5. Хрюкина М.Т., Сартова Н.А., Михалчева С.Г. Объемно-пространственный образ Богоявленского собора в г. Пензе / Журнал «Образование и наука в современном мире (ПГУАС), <http://www.pguas.ru/> №6 2020 г. стр. 62-77.

К ВОПРОСУ: АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ТИПА ЗДАНИЯ – МУЗЕЙ

Фролова Софья Сергеевна

студент кафедры «Градостроительство»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: sofya_frolova_3007@mail.ru

Ещина Елена Вячеславовна

доцент кафедры «Градостроительство»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: eshchin@mail.ru

TO THE QUESTION: THE RELEVANCE OF THE BUILDING TYPE – MUSEUM

Frolova Sofya Sergeevna

student of the Department of Urban Planning

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: sofya_frolova_3007@mail.ru

Eshchina Elena Viacheslavovna

architecture Ph. D, associate Professor of the Department «Town Planning»

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: eshchin@mail.ru

Аннотация: в данной статье рассматриваются основные моменты истории формирования здания музея, прослеживается становление типологии объекта, уделяется внимание классификации и типам музеев. В публикации заостряется внимание на современные тенденции и новации в проектировании музеев. Подчеркивается необходимость в переосмыслении критериев для выявления современных типов музеев, в систематизации и анализе его архитектурно-градостроительных решений, в актуальности исследования. Поставленные вопросы требуют последующего более детального изучения и более глубокой проработки.

Ключевые слова: музеи, классификация и типы, история формирования, современные тенденции и новации в проектировании музеев.

Abstract: this article examines the main aspects of the history of the museum building's formation, traces the development of the object's typology, and focuses on the classification and types of museums. The article highlights current trends and innovations in museum design. It emphasizes the need for rethinking the criteria for identifying modern types of museums, for systematizing and analyzing their architectural and urban planning solutions, and for the relevance of the research. The raised questions require further detailed study and analysis.

Key words: *museums, classification and types, history of formation, modern trends and innovations in museum design.*

Термин музей произошел от древнегреческого сочетания – «дом муз». Это объект, функцией которого является: сбор, изучение, хранение и экспонирование предметов - памятников естественной истории, материальной и духовной культуры. Музею присуща просветительская и популяризаторская деятельность [5]. Музей - постоянное некоммерческое учреждение, призванное служить обществу и способствовать его развитию, доступное широкой публике, занимающееся приобретением, исследованием, хранением, популяризацией и экспонированием материальных свидетельств о человеке и его среде обитания в целях изучения, образования и удовлетворения духовных потребностей согласно определению неправительственной профессиональной международной организации, созданной в 1946 году в Париже «International Council of Museums» (ИКОМ, Международный совет музеев).

Зарождение музея произошло издревле. Еще в Древнем мире собирали и хранили предметы, не подлежавшие ежедневному использованию. Позже, это были храмовые и дворцовые постройки, имеющие частные коллекции, состоящие из предметов утилитарного и декоративного назначения, принадлежавшие правителям, общинам, богатым людям и располагавшиеся в здании [2].

В эпоху Возрождения в Италии XV–XVI вв. возникли музеи - «студьоло». Они представляли собой небольшие помещения – часто кабинеты городских или загородных дворцов итальянских аристократов, в которых постепенно стали размещать коллекции художественного характера. В Германии XVI в. музеи именовались «кунсткамерой» или «вундеркамерой», во Франции – «кабинетом», «статуариумом» или «антиквариумом» [2]. В XVI–XVII веках кабинеты различных исторических, художественных, естественно-научных и других коллекций редкостей были принадлежностью многих княжеских и королевских дворов.

Эпоха Просвещения (вторая половина XVII - начала XIX вв..) ознаменовала появление первых публичных музеев. Одним из первых таких учреждений стал Капитолийский музей в Риме (рис. 1), основанный папой Климентом XII в 1734 году. Во Франции в последней трети XVIII века частные коллекции, расположенные в провинциях, так же были преобразованы в музеи, что способствовало развитию публичного доступа к культурному наследию.

В конце XVIII – первой половине XIX в. возникла потребность выделить здание музея в особый тип строений. В 1793–1795 гг. в Париже были открыты: музей искусств во

дворце Лувр (рис. 2), Музей естественной истории (рис. 3), Консерватория искусств и ремесла (рис. 4), Музей артиллерии (рис. 5) [2].

В этот период формировались и первые научные коллекции, тесно связанные с исследовательскими сообществами и их лабораториями. Примером служит Петербургская Кунсткамера (1719) в России, ставшая первым российским музеем, основанным Петром I в Санкт-Петербурге. В Западной Европе были созданы открытые для публики: Британский музей (1753) (рис. 6) и Ватиканские собрания.

XIX век характеризуется развитием прогресса в науке и технологиях, что, в свою очередь, привело к специализации музеев и появлению новых методов экспозиционной деятельности. В это же время формируются профессиональные кадры музейных работников и хранителей. Архитектурное решение первых музейных сооружений XIX века унаследовало классические храмовые черты: величественные портики, монументальные лестницы, высокие потолки и массивные детали [8].

В конце XIX века появился первый «музей под открытым небом», созданный Артуром Хаселиусом. Путешествуя по сельской Швеции в 1870-х, он увидел упадок традиционных ремёсел и народного зодчества, вызванный индустриализацией. Основав музей на острове Дюгарден в Стокгольме, появилась возможность выставлять экспонаты, связанные с историей и культурой Швеции (рис. 7). Музей получил название «Скансен» («окоп») из-за изрытой местности [7]. Эта концепция получила широкое распространение в Северной Европе, и к 1914 году было создано 104 подобных музеев.

Прототипом музея под открытым небом в России считают «Летний сад». А первым музеем под открытым небом называют село Коломенское под Москвой (рис. 8) [3]. Именно в него архитектор-реставратор Петр Барановский после путешествий по Русскому Северу в 1920-е годы свозил многие встречавшиеся ему памятники деревянной архитектуры, находящиеся в ветхом состоянии, некоторым из которых грозила гибель. Музей и стал для них спасением.

Впоследствии сформировались три типа музеев под открытым небом: 1) скансен - переносной музей; 2) музеи «in situ», сохраняющие сооружения на родных местах; 3) смешанные музеи, сочетающие оба подхода [3].



Рис. 1. Капитолийский музей в Риме



Рис. 2. Центральный музей искусств во дворце Лувр, Париж



Рис. 3. Музей естественной истории, Париж

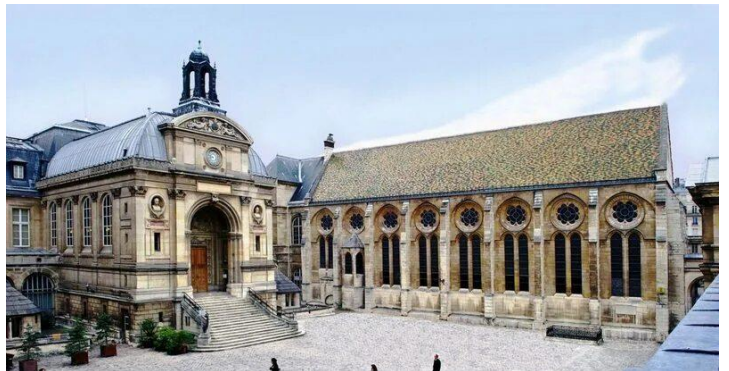


Рис. 4. Консерватория искусств и ремесла, Париж



Рис. 5. Музей артиллерии, Париж



Рис. 6. Британский музей (1753)



Рис. 7. Парк Скансен, Стокгольм



Рис. 8. Дворец царя Алексея Михайловича в музее под открытым небом «Коломенское»

В первой половине XIX в. появились археологические экспозиции под открытым небом [8]. В 60-е гг. XX в. большинство музеев под открытым небом получили статус музеев-заповедников. Наиболее известные из них – музей-заповедник Кижи в Карелии, музей народного деревянного зодчества Витославлицы в Новгородской области, Костромской архитектурно этнографический и ландшафтный музей-заповедник и др. [3].

Вторую половину XX века ознаменовало развитие "новой музеологии", что обусловило возникновение новых типов музеев, особенно экомузеев, активно взаимодействующих с живым наследием. Экомузеи - «места времени и действия», охватывающие природные и культурные комплексы, расширяющие границы за пределы традиционных музеев и объединяющие демонстрирующие региональные особенности [4].

Во второй половине XX в. настойчиво проявлялась тенденция территориальной экспансии музея: они охватывают все больше мест в открытом пространстве. (архитектурные ансамбли, природные комплексы, шахты, прииски, карьеры). Границы музея расширяются до широких просторов села или даже города [4].

Последнее десятилетие XX века внесло существенные изменения в музейную сферу. Причем одни изменения были предопределены новыми внешними по отношению к музейному делу обстоятельствами, а другие - внутренней логикой развития музейного дела [6]. По данным ИКОМа (Международное сообщество музеев (англ. International Council of Museums, сокр. англ. ICOM), свыше 90% музеев мира были созданы менее чем полвека назад. Общемировой тенденцией является возрастание общего числа музеев, увеличивающегося каждые 5 лет на 10%. Несмотря на все сложности, эта тенденция сохраняется и в России [6]. На протяжении мировой истории музейная архитектура динамично развивалась, отражая меняющиеся концепции и представления о данном типе объекта.

В конце XIX века, когда начали проектировать здания специально для музеев, сформировалась типология этих объектов.

Классификации музеев происходит в соответствии с научными, административно-управленческими, юридическими и др. принципами на основании следующих факторов: 1) бюджетный статус – государственные музеи (федеральные), муниципальные музеи, общественные музеи, частные музеи; 2) правовой статус (головные музеи, филиалы); 3) организационный тип (научно-исследовательские, научно-просветительские, учебные); 4) доминантный тип хранимого музеем наследия (коллекционные музеи, ансамблевые музеи, средовые музеи); 5) культурная значимость (музеи федерального, регионального и местного значения; музеи – особо ценные объекты культурного наследия; музеи, входящие в Список объектов Всемирного наследия ЮНЕСКО); 6) профиль музея – один

из основных способов классификации музея, когда за основу берется специализация музея в конкретной науке, виде искусства, техники, производстве. В зависимости от структуры профильной дисциплины или отрасли знаний эти основные профильные группы делятся на более узкие [9].

Типология музеев представляется более общей, чем их тематическое разнообразие. С архитектурной точки зрения мемориальные музеи, например, имеют много общего вне зависимости от их профиля. С точки зрения архитектурного проектирования, они разделяются на здания с сохраняющейся мемориальностью обстановки, здания с дополнительными помещениями для поясняющей экспозиции, новые здания музеев [1].



Рис. 9. Классификация музеев по профилю



Рис. 10. Типологический ряд мемориальных музеев



Рис. 11. Тематическая и архитектурная направленность военно-патриотических музеев



Рис. 12. Классификация музеев по статусу музеев

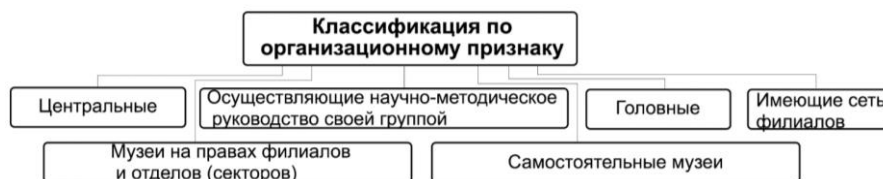


Рис. 13. Классификация музеев по организационному признаку

Среди исторических музеев особое место занимают военно-патриотические музеи [1]. По своей тематической и архитектурной направленности они могут быть объединены в 8 групп

Категория музея определяется величиной фондов и количеством посещений

Показатели деятельности	Категория музея				
	I	II	III	IV	V
Посещаемость музея в год, тыс. чел.	400 и более	150 - 400	100 - 150	20 - 100	10 - 20
Количество единиц хранения, тыс.	150 и более	75 - 150	30 - 75	10 - 30	2 - 10

Современные стандарты архитектурно-художественного проектирования музеев предполагают: 1) учет доступности данной среды для всех категорий посетителей, в том числе и маломобильных; 2) особенности визуального восприятия и сохранности разного рода экспонатов; 3) создание комфортной среды для посетителей музеев; 4) возможности научной и воспитательной деятельности на их базе; 5) экономическую рентабельность этого типа зданий. Представленные позиции важны, поскольку уникальные экспонаты могут остаться незамеченными, если их неграмотно представить. Долгая и кропотливая работа по сбору материалов экспозиции может не оправдаться, если пространство музея организовано не верно, экспозиция может не получить должного эмоционального отклика в душе посетителей [10]. Процесс проектирования обычно складывается из нескольких этапов:



Рис. 14. Этапы проектирования современного музея

Современные тенденции в архитектуре и формировании музейных пространств становятся все более актуальными и востребованными в контексте динамично развивающейся социокультурной среды. Интеграция музеев в городское и природное пространство, расширение функционала и создание многофункциональных комплексов отвечают потребностям общества, стремящегося к активному участию в культурной жизни, обучении и отдыхе. Эволюция музейной архитектуры способствует укреплению роли музея как значимого культурного института, способного привлекать широкую аудиторию и обеспечивать общественную ценность. Актуальность рассматриваемых процессов обусловлена необходимостью адаптации культурных учреждений к новым задачам и возможностям, что делает их развитие важной задачей современного культурного пространства. «Отбирая, сохраняя, интерпретируя объекты культуры прошлого, музей тем самым делает их активными факторами культуры настоящего и будущего, то есть генерирует культуру будущего. Очевидно, что такой взгляд делает место музея в мире более значительным и многократно повышает его ответственность перед обществом.» [10].

В современной музейной архитектуре XXI века выделяют две противоположные тенденции. Первая - «музей без стен», где музей органично вписывается в окружающую среду, становится открытым и гармоничным пространством, предназначенным для различных коллекций. Например, Музей Мома в Нью-Йорке, Музей на набережной Бранли в Париже (рис. 15). Вторая - «стены без музея», где здание само становится произведением искусства реализуя идею музея, и активно участвует в социальной жизни города. Например, Музей Гуггенхайма в Бильбао (рис. 16), Вильнюсе и Абу-Даби. В этих

сооружениях используют ультрасовременные материалы и технологии, такие как стекло, голографические экраны и мультимедийные системы [4].

Таким образом, одним из приоритетных направлений в формировании современной музейной архитектуры является повышение привлекательности и визуальной выразительности здания для посетителей. В отличие от прошлых эпох, когда сооружения выполняли преимущественно функциональную роль «хранителя экспонатов», сегодня их архитектура сама по себе становится объектом восхищения, зачастую сопоставимым с содержанием музея [1]. Проекты таких музеев, как Музей искусств в Денвере (архитектор Даниэль Либескинд), Музей Mercedes-Benz в Штутгарте (голландское бюро UN Studio совместно с инженерным бюро Вернера Зобека), Музей искусств в Милуоки (архитектор Сантьяго Калатрава), Галерея Тейт Модерн в Лондоне (архитекторы Херцог и де Мерон), отличаются не только экстравагантностью, но и определенной агрессивностью, претендуя на роль градостроительной доминанты (рис. 17). Архитектура музея может оказать значительное влияние на развитие городов. Это так называемый «эффект Бильбао» - способность уникального архитектурного объекта стимулировать туризм, повышать уровень жизни и преобразовывать городскую среду. Так произошло в испанском городе Бильбао, где музей стал символом экономического и культурного подъема региона [4].



Рис. 15. Музей на набережной Бранли в Париже



Рис. 16. Музей Гуггенхайма в Бильбао



Рис. 17. Галерея Тейт Модерн в Лондоне

В современном мире роль музеев выходит за пределы традиционных функций хранения и демонстрации коллекций. Сегодня они становятся динамичными платформами, активно взаимодействующими с обществом, отражающими социокультурные процессы и стимулирующими образовательную деятельность. В эпоху стремительного технологического прогресса, глобальной интеграции и меняющихся запросов аудитории, архитектурные решения современных музеев должны соответствовать новым реалиям: создавать привлекательную и вдохновляющую среду, интегрировать передовые технологии и обеспечивать разнообразные формы взаимодействия.

Архитектура музеев все больше адаптируется к научным достижениям, технологическим инновациям и философским взглядам. В связи с этим возникает необходимость в переосмыслении критериев для выявления современных типов музеев, в систематизации и анализе его архитектурно-градостроительных решений.

Библиографический список литературы:

1. Борисова М.А., Волкова Е.М. Особенности проектирования музеев / Борисова М.А., Волкова Е.М. [Электронный ресурс] // IX Международная студенческая научная конференция Студенческий научный форум - 2017: [сайт]. — URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017031013?ysclid=mjc1pml3no208297990>

2. Зарождение и развитие музеев // Основы музееведения: Учеб. пос. – М.: ЛИБРОКОМ, 2010. – С. 96–128.
3. Косых, Е. С. Музеи под открытым небом [Текст] / Е. С. Косых // Международный научный журнал «Инновационная наука» . — 2016. — № №7-8. — С. 142-144.
4. Мастеница Е. Н. Музейный мир в XXI в.: векторы развития / Мастеница Е. Н. [Текст] // Музей в мире культуры. Мир культуры в музее. — Труды Санкт-Петербургского государственного института культуры:, 2015. — С. 19-26.
5. Музей / [Электронный ресурс] // Википедия: [сайт]. — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D0%B7%D0%B5%D0%B9>
6. Музейное дело России. Под ред. Каулен М.Е. (ответственный редактор), Коссовой И.М., Сундиевой А.А. - М.: Издательство «БК», 2003. -614 с.
7. Сапанжа О.С Классификация музеев и морфология музейности: структура и динамика / Сапанжа О.С [Текст] // Музей в современной культуре. — :, 2012. — С. 3-10.
8. Шипунова Е. Современные тенденции в музейной архитектуре / Шипунова Е. [Электронный ресурс] // museumstudy.ru : [сайт]. — URL: https://museumstudy.ru/wp-content/uploads/2015/12/shipunova_sovr_tendencii_v_muz_archi.pdf
9. Щербина, А.В. Музейное проектирование : учебно-методическое пособие / А.В. Щербина. – Тольятти : ТГУ, 2011. – 68 с
10. Чугунова, А. В. Музейная архитектура в контексте современной культуры / А. В. Чугунова [Текст] // Вопросы музеологии . — :, 2010. — С. 34-43.

УДК 316.346

**СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ**

Бочкарева Елизавета Евгеньевна
студент

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет» имени
К. Минина

e-mail: lizo4ka.2007@mail.ru

Чистяков Вячеслав Айдарович

кандидат социологических наук, доцент,

Нижегородский институт путей сообщения - филиал федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения», г.Нижний Новгород

e-mail: fpk_kfu@mail.ru

**A SOCIOLOGICAL ANALYSIS OF THE FACTORS OF PROFESSIONAL SELF-
DETERMINATION OF SCHOOLCHILDREN IN MODERN RUSSIA**

Bochkareva Elizaveta Evgenievna
student

FGBOU VO «Nizhny Novgorod State Pedagogical University»
named after K. Minin

e-mail: lizo4ka.2007@mail.ru

Chistyakov Vyacheslav Aidarovich

candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Nizhny Novgorod Institute of
Railways-branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Volga State University of Railways", Nizhny Novgorod

e-mail: fpk_kfu@mail.ru

Аннотация: новизна исследования заключается в эмпирическом подтверждении иерархии факторов профессионального выбора у старшеклассников на современном этапе. В отличие от многих работ, акцентирующих внимание на решающей роли семьи в профориентации, данное исследование показывает, что школьники 9–11 классов демонстрируют высокую степень автономии: личные интересы и экономические соображения для них значимее, чем советы родителей, учителей и друзей. Кроме того, в работе выявлено, что при угрозе снижения востребованности профессии большинство школьников готовы пересмотреть свой выбор, что свидетельствует о приоритете прагматических соображений над устойчивыми профессиональными предпочтениями, сформированными в детстве. Результаты исследования показали, что ключевыми

факторами выбора профессии для школьников выступают экономические соображения (уровень заработной платы и перспективы карьерного роста) и личные интересы, тогда как мнение родителей, учителей и друзей оказывает значительно меньшее влияние. При этом большинство старшеклассников демонстрируют готовность пересмотреть свой профессиональный выбор в случае снижения востребованности профессии на рынке труда, что свидетельствует о приоритете прагматических ориентиров над устойчивыми детскими увлечениями.

Ключевые слова: *выбор профессии; выбор профессии среди школьников; факторы, влияющие на выбор профессии.*

Abstract: *the novelty of the research lies in the empirical confirmation of the hierarchy of factors of professional choice among high school students at the present stage. Unlike many studies that focus on the crucial role of family in career guidance, this study shows that students in grades 9-11 demonstrate a high degree of autonomy: personal interests and economic considerations are more important to them than the advice of parents, teachers, and friends. In addition, the work revealed that when there is a threat of a decrease in the demand for a profession, most schoolchildren are ready to reconsider their choice, which indicates the priority of pragmatic considerations over stable professional preferences formed in childhood. The results of the study showed that the key factors in choosing a profession for schoolchildren are economic considerations (salary level and career prospects) and personal interests, while the opinions of parents, teachers and friends have significantly less influence. At the same time, the majority of high school students demonstrate a willingness to reconsider their professional choice in the event of a decrease in the demand for the profession in the labor market, which indicates the priority of pragmatic guidelines over sustainable childhood hobbies.*

Key words: *choice of profession; choice of profession among schoolchildren; factors influencing the choice of profession.*

Выбор будущей профессии является одним из важнейших решений, принимаемых учениками в период окончания школы. Этот выбор оказывает значительное влияние на их дальнейшую жизнь, определяя направление профессиональной карьеры, уровень дохода и качество жизни.

Принимая решение о будущей профессиональном пути, ученики учитывают целый комплекс внутренних и внешних факторов, которые переплетаются между собой. Гармоничное сочетание собственных способностей, увлечений и адекватного понимания реальности обеспечивает гармоничный выбор профессии, удовлетворяющий школьника.

Если рассматривать эти факторы можно выделить несколько категорий:

1. Личные характеристики ученика:

- Интересы: личные интересы и увлечения школьника могут стать основой выбора профессии.
- Способности: ориентируясь на свои сильные стороны школьники выбирают те профессии, где появляется шанс на их развитие [4].
- Здоровье и физическое состояние: школьники с ограничениями здоровья вынуждены учитывать этот факт при выборе профессии.

2. Социальное влияние:

- Семья: родители оказывают прямое влияние, рекомендуя определенные сферы деятельности, исходя из своего опыта, традиций и возможностей поддержки [3].
- Общественное мнение и стереотипы: образовательные учреждения, медиа, реклама формирует представление о престижности тех или иных профессий [2].
- Социально-экономическое положение семьи: финансовое благополучие влияет на доступность высшего образования, возможности дополнительного обучения и доступ к лучшим образовательным ресурсам.

3. Профессиональная ориентация:

- Система школьного воспитания и профессиональная ориентация: успех образовательного учреждения зависит от качества организаций уроков трудового воспитания, кружков и факультативов, экскурсий на предприятия и встреч с представителями различных профессий.
- Доступность учебных заведений и программ: возможность поступления в университет или колледж определяется уровнем подготовки выпускника, качеством образовательных услуг и стоимостью обучения [1].

4. Экономические факторы:

- Перспективы рынка труда: выпускники ориентируются на профессии, представленных на рынке труда, обеспечивающие им стабильный доход и перспективы развития [5].
- Оплата труда: уровень заработной платы имеет большое влияние на выбор профессии, если профессия приносит высокий доход, то многие ученики делают ставку именно на нее.
- Конкуренция на рынке труда: чем больше конкуренция в определённой сфере, тем меньше шанс успешно устроиться на желаемую должность [6].

Изучение факторов, оказывающих влияние на выбор профессии, приобретает особую значимость как для самих школьников, так и для педагогов, родителей и государства в целом.

В работе использованы следующие методы: теоретические (анализ научной литературы по проблеме профессионального самоопределения, систематизация факторов выбора профессии); эмпирические (онлайн-анкетирование, включавшее 5 вопросов (оценка факторов по шкале от 1 до 5, вопросы о наличии детской мечты о профессии, о влиянии родительского мнения, о реакции на возможное снижение востребованности профессии); методы обработки данных (количественный анализ ответов с построением диаграмм распределения (абсолютные значения), сравнение частотных показателей). Выборка составила 86 учащихся 9–11 классов «Средней школы №27» г. Саранска.

Исследование направлено на выявление важнейших факторов, влияющих на выбор профессии среди школьников. По гипотезе: существует множество факторов, оказывающих влияние на выбор профессии, но ключевыми из них можно выделить социально-экономические и личностные. Для получения необходимых данных и для подтверждения или опровержения гипотезы был проведен онлайн-опрос из 5 вопросов, в котором приняло участие 86 человек (ученики 9-11 классов «Средней школы №27», г. Саранск).

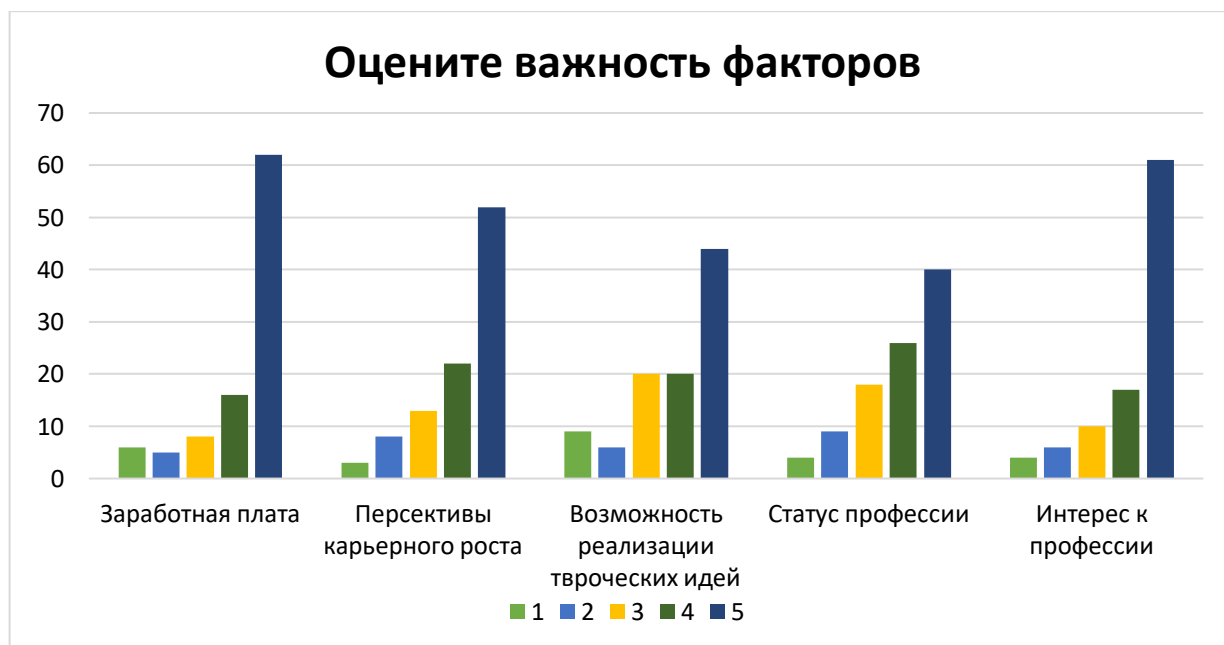


Рис. 1. Результат по вопросу «Оцените важность каждого фактора по шкале от 1 («совсем неважный») до 5 («очень важный»)»

В ответах на первый вопрос учащиеся представили факторы, которые способны повлиять на их выбор профессии (Рис. 1- 4). Школьники должны были определить важность представленных факторов по их мнению.

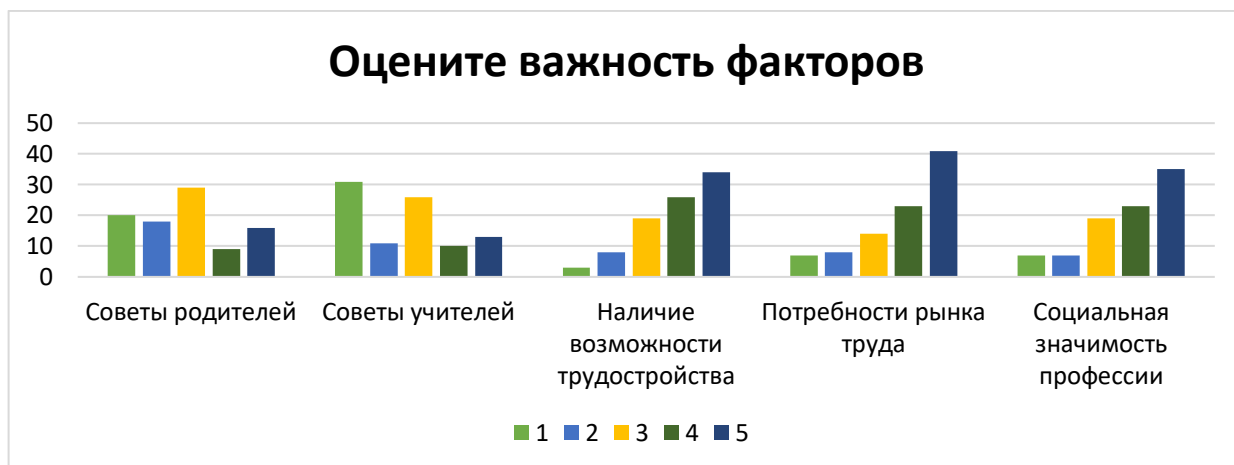


Рис. 2. Результат по вопросу «Оцените важность каждого фактора по шкале от 1 («совсем неважный») до 5 («очень важный»)»

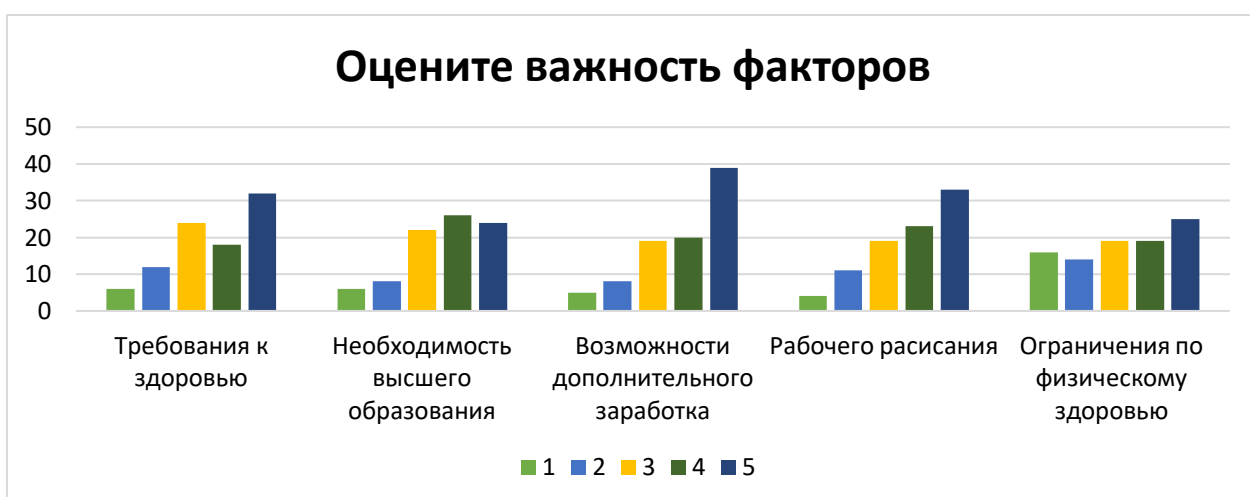


Рис. 3. Результат по вопросу «Оцените важность каждого фактора по шкале от 1 («совсем неважный») до 5 («очень важный»)»

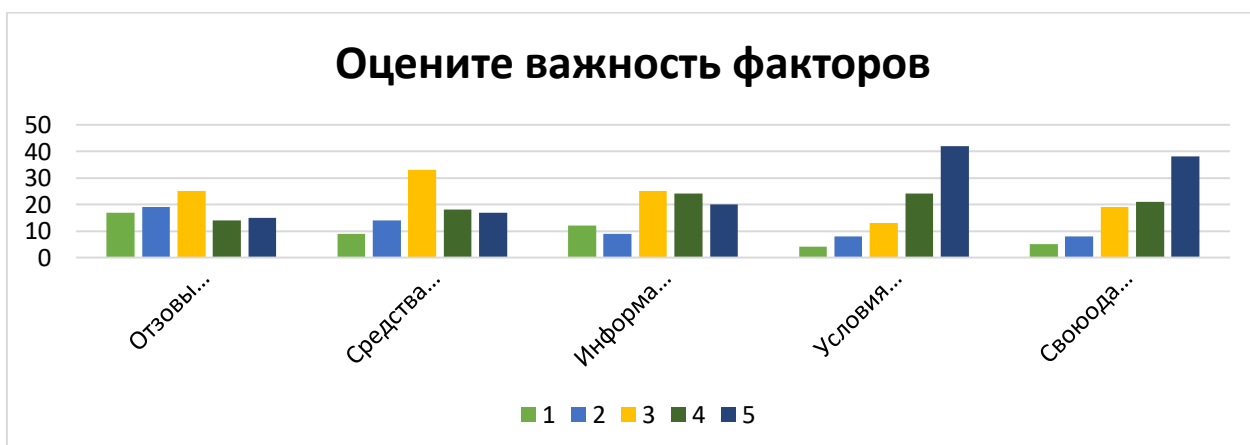


Рис. 4. Результат по вопросу «Оцените важность каждого фактора по шкале от 1 («совсем неважный») до 5 («очень важный»)»

Результаты показывают, что наиважнейшими факторами в выборе профессии являются социально-экономические и личностные, о которых говорилось в гипотезе. Экономические аспекты, такие как уровень заработной платы (62 чел.) и перспективы карьерного роста (52 чел.), являются одними из главных факторов. Если рассматривать социальную значимость профессии (35 чел.), потребность рынка труда (41 чел.) и возможность реализации творческих идей (44 чел.), то по диаграмме видно, что это тоже важные аспекты, но они не являются ключевыми по сравнению с экономическими. Это обосновано тем, что выпускники стремятся выбрать профессии, которые обеспечат им стабильный доход в будущем. Также видно, что школьники больше ориентируются на личные интересы (61 чел.), чем на советы и мнения родителей (16 чел.), друзей (15 чел.) и учителей (13 чел.). Это связано с тем, что у большинства школьников сформированы собственное мнение и принципы, которые могут не соответствовать мнению окружающих.

С целью подробнее проанализировать личностные интересы опрашиваемых был задан следующий вопрос: «Есть ли профессия, которую Вы хотели выбрать еще в детстве?»

По результатам данного вопроса, также наблюдается привязанность к личностным интересам (65,1 % - ответ «да, такая профессия есть»). Это можно обосновать тем, что, если увлечения, сформировавшееся еще в детстве было достаточно устойчивым, оно может стать основой для выбора профессии.

Далее респондентам были заданы вопросы, связанные с родителями: «Насколько важным фактором является мнение Ваших родителей относительно выбранной вами профессии?», «Что бы вы сделали, если ваши родители предложили вариант карьеры, отличный от Вашего желания?» (Рис. 5). Только 21% опрошенных признались, что мнение родителей влияет на них сильно, в то время как 51% заявили, что влияет несущественно, а 15% - никак не влияет.

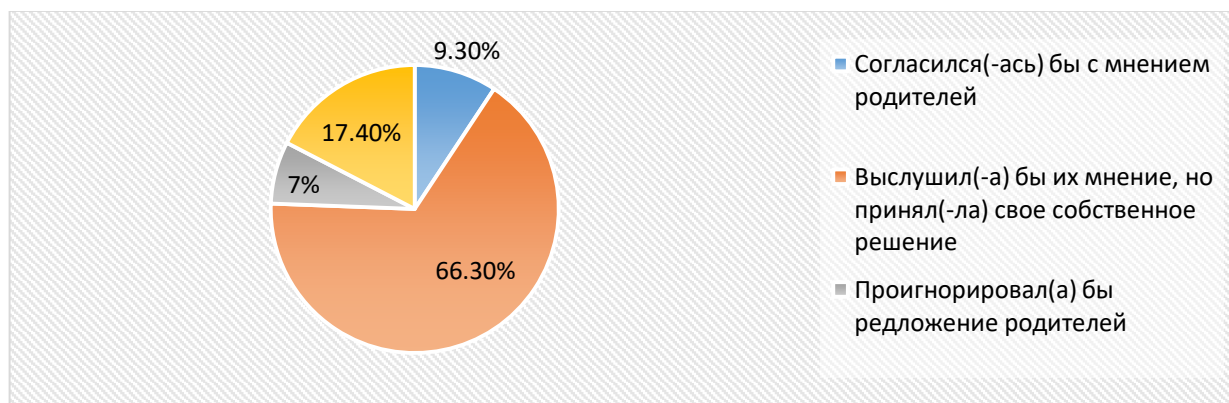


Рис. 5. Результат по вопросу «Насколько важным фактором является мнение ваших родителей относительно выбранной вами профессии?»

Результаты данных вопросов показывают важность родительского мнения, но при этом оно не несет сильного влияния. Многие школьники готовы прислушиваться к мнению родителей, но при этом они стремятся принимать собственные решения. Это обусловлено тем, что по мере взросления человек формирует свои собственные ценности и приоритеты, становится более самостоятельным и независимым в принятии решений, ориентируясь на свои способности. В конечном итоге это может привести к выбору профессии не соответствующему ожиданиям родителей.

Далее мы спросили: «Представьте ситуацию, когда вы узнали, что выбранная вами профессия станет менее востребованной через десять лет. Как повлияло бы это знание на ваше решение?» По диаграмме видно, что многие возможно задумались о другом выборе профессии, если она станет менее востребованной в будущем (рис.6). Экономические условия могут измениться, что приводит к снижению спроса на определённые профессии. Мир быстро развивается и люди вынуждены адаптироваться к новым условиям и искать новые профессии, чтобы оставаться конкурентоспособными на рынке труда и обеспечить стабильный доход и карьерный рост.

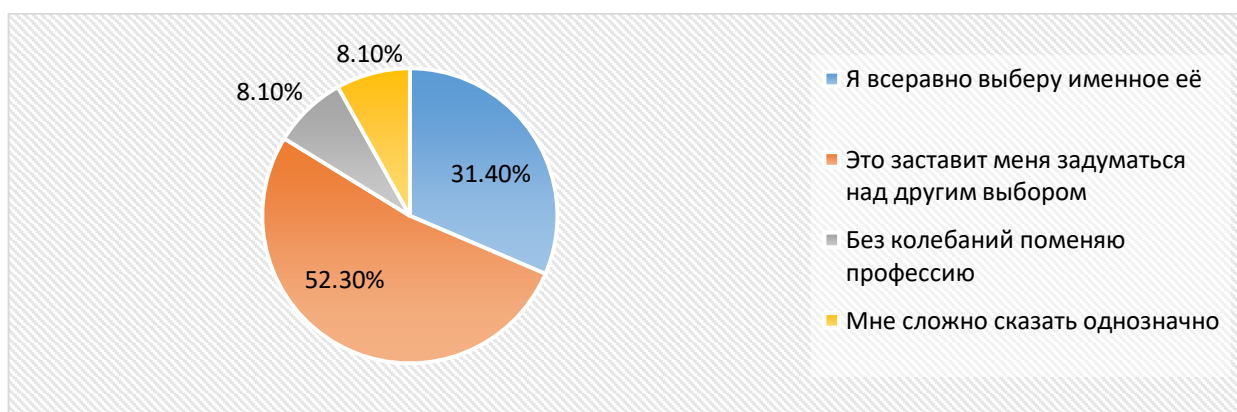


Рис. 6. Результат по вопросу «Представьте ситуацию, когда вы узнали, что выбранная вами профессия станет менее востребованной через десять лет. Как повлияло бы это знание на ваше решение?»

Выводы. Подводя итог, можно сказать что гипотеза, сформированная в начале статьи, подтвердилась. На выбор профессии среди школьников влияют различные факторы, но чаще всего выпускники ориентируются на социально-экономические обстановку в мире и свои собственные предпочтения, чем на мнение окружающих. Ученики стремятся выбрать те профессии, которые соответствуют их требованиям по заработной плате, перспективе карьерного роста и личным интересам.

Выстраивая иерархию факторов на первом месте стоит экономическая составляющая. Это значит, что многие школьники будут выбирать профессии с высокой заработной платой и перспективой карьерного роста. Из этого вытекает следующий социальный фактор – потребности рынка труда. На третьем месте стоит личностный фактор. Выбирая профессию многие выпускники так же смотрят на личный интерес и свои способности. Им важно не только наличие стабильного дохода, но и возможность проявления своих сильных сторон и возможность их усовершенствования. На последнем месте стоит мнение окружающих. Многие школьники готовы прислушиваться к мнению семьи и друзей, но, если это не идет в разрез с их собственным выбором.

Библиографический список литературы:

1. Гайфуллин, А.Ю. Профессиональные ориентиры и карьерные установки современной учащейся молодежи: социологический анализ / А.Ю. Гайфуллин // Уфимский гуманитарный научный форум. - 2021. - № 3 (7). - С. 140-150
2. Диннер, И.В. Изменения в предпочтениях абитуриентов при выборе вузов: сравнительный анализ с 2018 по 2024 г. / И.В.Диннер // Вестник Тюменского государственного университета. - 2025. - Том 11. - № 2 (42). - С. 6–18.
3. Салихова, Н.Р. Ретроспективный анализ роли семьи в профессиональном самоопределении субъектов на третьей ступени образования / Н.Р.Салихова, Г.Г.Семенова-Полях, Д.Д.Михайлова // Исследовательская трансформация педагогического образования: традиции как основа для инноваций: сборник научных трудов X Международного форума по педагогическому образованию. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2024. - С. 511-516.
4. Тиханова, О.В. Интересы и способности при выборе профессии (психология и выбор профессии, 9 класс) / О.В.Тиханова // Гуманитарный трактат. - 2022. - № 132. - С. 32-35.
5. Фонарева, Д. В. Факторы выбора сферы профессиональной деятельности студентами российских вузов / Д.В.Фонарева, Е.К. Счанян // Альманах молодого исследователя. - 2023. - № 15. - С. 243–248.
6. Шестакова, Т.В. Исследования профессионального самоопределения современных старшеклассников (обзорная статья) / Т.В.Шестакова, М.В.Сафонова // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева (Вестник КГПУ). - 2023. - № 3 (65). - С. 104-118.

ЛИЧНОСТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СТУДЕНТОВ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ: РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Черниковская Марина Витальевна

*кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры "Менеджмент"
ФГБОУ ВО "Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства",*

e-mail: m.chernikovskaya@mail.ru

Томилова Вероника Алексеевна

студентка

*ФГБОУ ВО "Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства"*

e-mail: nikano385@gmail.com

PERSONAL POTENTIAL OF RUSSIAN UNIVERSITY STUDENTS: RESULTS OF THE RESEARCH

Chernikovskaya Marina Vitalievna

*candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the
Department of Management*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: m.chernikovskaya@mail.ru

Shashkina Anna Aleksandrovna

4th year student of the Federal State Budgetary Educational Institution

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: anna.shashkina.03@bk.ru

Аннотация: рассмотрены теоретические подходы к изучению личностного потенциала студентов. Представлены результаты исследования факторов, оказывающих влияние на формирование и развитие личностного потенциала студентов университетов России, разработаны методы развития личностного потенциала студентов высших учебных заведений.

Статья представит интерес для студентов и преподавателей российских вузов, а также для учёных, исследующих проблемы организации жизнедеятельности студентов, реализации их личностного потенциала.

Ключевые слова: личностный потенциал, студент, высшее учебное заведение, индивидуальные факторы, внутривузовские факторы.

Abstract: the oretical approaches to studying students' personal potential are examined. The results of a study of factors influencing the formation and development of personal potential in Russian university students are presented, and methods for developing the personal potential of

university students are developed.

This article will be of interest to students and faculty at Russian universities, as well as to researchers studying the organization of student life and the realization of their personal potential.

Key words: *personal potential, student, higher education institution, individual factors, intra-university factors.*

В современном мире существенно повышается значение системы образования, обеспечивающей формирование мировоззрения подрастающего поколения, решающей социально-педагогические и психологические проблемы развития молодежи, включая личностных потенциалов индивидов, становления граждан страны[1].

Руководствуясь принципами гуманизации, закреплёнными в Законе «Об образовании», российские учебные заведения в нынешних условиях уделяют повышенное внимание воспитательной работе, разрабатывая собственные педагогические концепции. Параллельно с этим на высшем уровне ведется работа по стратегическому развитию образовательной сферы, что находит выражение в инициативе Президента РФ объединить лучшие наработки советской школы с современными подходами, возрождая систему «профессионалитета».

Потенциал человека или целой социальной группы можно оценивать, как некое соотношение. С одной стороны, его можно измерить через внутренние качества человека - его природные задатки и склонности, с другой стороны, важно учитывать, как этот потенциал меняется с течением времени под воздействием окружающей среды, с которой человек взаимодействует.

Такая двойственность подхода важна потому, что личностный потенциал лишь отчасти определяется врождёнными особенностями. Гораздо сильнее на него влияет социализация - процесс вхождения человека в общество. И даже тот потенциал, который уже сформировался, может реализовываться по-разному, что зависит от внешних обстоятельств, самого человека, его активности и выбора.

В современном образовании, опирающемся на принципы гуманизации и синтез советского опыта с новыми подходами, ключевой задачей становится раскрытие личностного потенциала студентов. Поскольку он формируется не столько врожденными задатками, сколько социализацией и средой, эффективность воспитательной системы напрямую зависит от ее способности создавать условия, в которых каждый человек может реализовать себя как личность и гражданин.

Проблемам развития личностного потенциала посвящены работы Богданова Е.Н. [2],

Величко С.В. [3], Корниловой Т.В. [4], Леонтьева Д.А. [5], Китайцевой Е.А. [6], Замяткиной Н.А. [7], Юденко М.Н. [8], Глуховой Е.А. [9], Сохранова-Преображенского, В. В.[10].

Гарина Р.М. [11] обосновывает личностно-развивающие возможности самостоятельной работы студентов. По мнению автора, личностно-развивающий потенциал самостоятельной работы студента характеризуется как многофункциональный педагогический инструмент, обеспечивающий возможность системного подхода к решению педагогической задачи по раскрытию субъектного потенциала.

Проблема развития образовательных коммуникаций для повышения личностного потенциала студентов как сферы применения современных информационно-коммуникационных технологий в системе высшей школы изучена Шутенко А. И., Шутенко Е. Н., Дервянко Ю. П. [12]. В проведенном исследовании показано, что современные информационные технологии должны применяться в системе высшей школы как средства развития и продвижения различных образовательных коммуникаций. Данный вид коммуникаций направлен на всестороннее стимулирование и обеспечение учебной деятельности студентов.

Статья Бигаевой М.Х., Хадашевой С.А. [13] посвящена выявлению педагогических основ повышения личностного потенциала студентов. Такой подход в процессе подготовки студентов к профессиональной деятельности будет способствовать позитивному отношению личности студента к себе, к своим личностным характеристикам – в совокупности образующие компоненты личностного развития студентов.

По мнению Булаевой М.Н., Колдиной М.И., Ершова В.Ю. [14] личностный потенциал представляет собой основу индивидуальных особенностей личности, определяющей его профессиональное и жизненное самоопределение. Сформированная личность должна не только осуществлять действия в определённых условиях, но и создавать благоприятную среду для своего развития.

Борзова Т.А. [15] рассматривает различные аспекты влияния наставников на развитие личностных качеств студентов. Особое внимание уделяется значению наставничества в образовательной сфере, его потенциалу в управлении процессом развития личности обучающегося через создание благоприятных для нее условий.

Несмотря на выполненные ранее исследования, проблема формирования и развития личностного потенциала студентов изучена не в полной мере, требует усиленного внимания в современных условиях. Развитие личностного потенциала позволяет студенту не просто усваивать профессиональные знания, а формировать индивидуальную траекторию самореализации, превращая обучение в осмысленный процесс построения

собственного будущего. Высокий уровень развития потенциальных возможностей становится тем фундаментом, который помогает молодому специалисту быстро адаптироваться к изменчивым условиям рынка труда и эффективно применять полученные знания в реальной жизни.

Исследование личностного потенциала студентов университетов России представляет собой комплексный анализ и оценку факторов формирования личностного потенциала и сменностей личности студента.

Исследование личностного потенциала студентов высших учебных заведений проведено на основе специальной анкеты.

В исследовании приняли участие 65% студентов женского пола и 35% - мужского. 59% студентов представители возрастной категории 16-20 лет, 36% студентов в возрасте 21-25 лет, 4% студентов в возрасте 26-30 лет и 1% студентов старше 30 лет.

На бакалавриата обучались 87% студентов, на специалитете – 12%, в магистратуре – 1% студентов.

88% студентов получали очное образование, 8% - заочное образование, 4% - выбрали для обучения очно-заочную форму.

Студенты представили 20 высших учебных заведений разных городов России, среди которых Пенза, Самара, Волгоград, Казань, Нижний Новгород, Сургут, Нижний Тагил, Новосибирск, Ульяновск, Орел, Саратов, Волгоград, Екатеринбург и другие.

Аспектами опроса студентов и структурными разделами анкеты определены факторы, влияющие на развитие личностного потенциала студенческой молодежи [16]:

- индивидуальные особенности личности студента (темперамент, характер, генетика, культура поведения, ценности, жизненные ориентиры, физиологические особенности);
- внутривузовские факторы развития личностного потенциала студента (уровень и качество преподавания дисциплин, научно-исследовательская деятельность, организационная культура вуза, кураторство, тьюторство, психологическая атмосфера вуза, студенческое самоуправление, комфортные условия обучения, система морального и материального стимулирования, атмосфера в группе и отношения с сокурсниками);
- влияние близкого окружения и факторов внешней среды на развитие личностного потенциала студента (семья, друзья, коллеги и знакомые, культура и общественные тренды, молодежная политика, экономические изменения).

Анализ представленных данных показывает (табл. 1.), что подавляющее большинство респондентов (66%) признают значимую роль темперамента в развитии личностного потенциала студентов: 19% опрошенных уверены, что он напрямую помогает раскрывать

способности и достигать целей, а 47% выбрали вариант «скорее да», отмечая как помощь, так и эпизодические трудности. При этом лишь 15% студентов не видят связи между этими явлениями, в то время как суммарно 19% студентов сталкиваются с его негативным влиянием (14% указали, что темперамент иногда мешает, а 5% - что часто препятствует раскрытию способностей), что указывает на необходимость учета индивидуально-психологических особенностей в образовательном процессе для сглаживания возможных барьеров.

Таблица 1

Влияние темперамента на развития личностного потенциала студентов

№ п/п	Вариант ответа	%
1	Да, темперамент помогает раскрывать способности и достигать целей	19
2	Скорее да, некоторые особенности темперамента помогают, хотя бывают трудности	47
3	Не видят прямой связи между темпераментом и раскрытием потенциала	15
4	Иногда темперамент мешает раскрыть потенциал	14
5	Темперамент часто препятствует раскрытию способностей студентов	5
Всего		100

Большинство студентов (79%) признают влияние ценностей на развитие их личностного потенциала, однако характер этого влияния оценивается по-разному: 28% опрошенных считают ценности основой мотивации и направления развития, тогда как 51% отмечают наличие определённой связи, но отводят ценностям второстепенную роль. При этом лишь 10% полностью отрицают такое влияние, а 11% респондентов сталкиваются с деструктивными эффектами - 8% испытывают внутренние конфликты между ценностями и стремлениями, затрудняющие развитие, и 3% полагают, что ценности существенно ограничивают их потенциал, что подчёркивает важность гармонизации ценностно-смысловой сферы в процессе личностного и профессионального становления студентов.

Таблица 2

Влияние ценностей студентов на развития их личностного потенциала

№ п/п	Вариант ответа	%
1	Ценности являются основой мотивации и направления развития	28
2	Определённая связь существует, но ценности играют второстепенную роль	51
3	Не считают, что личные ценности влияют на развитие потенциала	10
4	Испытывают внутренние конфликты между ценностями и стремлениями, что затрудняет развитие	8
5	Ценности студентов существенно ограничивают возможности развития потенциала	3
Всего		100

Мнения студентов о влиянии психологической атмосферы в вузе на развитие их личностного потенциала распределились практически равномерно между тремя основными позициями, что свидетельствует о неоднозначности данного фактора (табл. 3.). Лишь 28% опрошенных ощущают позитивное влияние, отмечая, что дружеская обстановка и доброжелательность преподавателей создают комфортную среду и поддерживают мотивацию. При этом большинство респондентов либо не придают атмосфере решающего значения (37% оценивают её влияние как нейтральное), либо вовсе считают, что она минимальна и успехи зависят преимущественно от индивидуальных усилий (34%). Крайне низкий процент студентов (1%) указал на отрицательное влияние, что может говорить либо об отсутствии явного психологического неблагополучия в среде, либо о том, что острые конфликты носят локальный характер и не воспринимаются массово как фактор, мешающий развитию.

Таблица 3

Влияние общей психологической атмосферы в высшем учебном заведении на
развитие личностного потенциала студентов

№ п/п	Вариант ответа	%
1	Позитивное влияние: дружеская обстановка, доброжелательность преподавателей и сотрудников создают комфортную среду, поддерживают высокую мотивацию учиться и расти профессионально	28
2	Нейтральное влияние: психологическая атмосфера достаточно спокойная, но не оказывает выраженного влияния на личностное и профессиональное развитие	37
3	Минимальное влияние: общая атмосфера вузовских процессов не отражается на мотивации и уровне самореализации, успехи зависят преимущественно от индивидуальных усилий	34
4	Отрицательное влияние: излишняя конкуренция, конфликты или холодность мешают нормальному процессу обучения, снижают самооценку и желание достигать высоких результатов	1
5	Затруднились оценить: не имеют четкого представления о состоянии психологической обстановки в вузе или считают, что оно слабо заметно	-
Всего		100

Подавляющее большинство студентов (96%) (табл. 4) признают значимость системы морального и материального стимулирования для развития их личностного потенциала, однако оценки её эффективности различаются: почти две трети опрошенных (63%) убеждены, что стимулирование оказывает большое влияние, побуждая стремиться к лучшим результатам и укрепляя ответственность, в то время как треть респондентов (33%) считают влияние достаточным, но ограниченным, указывая на возможную несправедливость в распределении поощрений. Лишь 3% студентов оценивают влияние как незначительное из-за редкости или непрозрачности вознаграждений, и только 1% сталкивается с отрицательным эффектом, когда стимулирование вызывает недовольство или тревожность. Полученные результаты подчёркивают высокую мотивирующую функцию системы поощрений в вузе и одновременно указывают на необходимость её совершенствования в направлении большей справедливости и прозрачности, чтобы максимально использовать её потенциал для поддержки личностного роста студентов.

Таблица 4

Влияние существующей системы морального и материального стимулирования на
развитие личностного потенциала студентов

№ п/п	Вариант ответа	%
1	Большое влияние: стимулирование побуждает стремиться к лучшим результатам, увеличивает личную заинтересованность в успехах, укрепляет чувство ответственности и дисциплины	63
2	Достаточное влияние: стимулы присутствуют, но их влияние ограничено, возможны ситуации несправедливого распределения наград и поощрений	33
3	Незначительное влияние: вознаграждения распределяются редко или непрозрачно, система морально-материальной поддержки работает слабо	3
4	Отрицательное влияние: существующие механизмы стимулирования вызывают недовольство, увеличивают тревожность или зависть, снижая общую мотивацию	1
Всего		100

Большинство студентов (79%) признают существенное влияние современных общественных тенденций на развитие их личностного потенциала, отмечая, что следование актуальным направлениям и примерам лидеров мнений помогает быстрее адаптироваться к реальности и формировать востребованные компетенции. При этом лишь 9% опрошенных демонстрируют умеренную подверженность трендам, предпочитая выбирать собственный путь развития независимо от преобладающих настроений, а 10% и вовсе ориентируются исключительно на внутренние ценности и интересы, не учитывая популярность окружающих явлений. Незначительная часть респондентов (2%) сталкивается с негативными эффектами, когда следование трендам провоцирует сомнения и мешает целенаправленному развитию. Полученные результаты подчёркивают высокую восприимчивость студенческой молодёжи к общественным трендам как к ресурсу адаптации и развития, что актуализирует необходимость формирования критического мышления для избирательного и осознанного использования этих влияний.

Таблица 5

Влияние современных общественных тенденций

№ п/п	Вариант ответа	%
1	Общественные тренды существенно влияют: следуя актуальным направлениям и примерам лидеров мнений, быстрее адаптируются к современной реальности, открывают новые горизонты и формируют востребованные компетенции	79
2	Имеется умеренное влияние: тенденции интересны, но чаще всего студенты выбирают собственный путь развития, независимо от преобладающих настроений	9
3	Тренды почти не оказывают влияния: принятие решений и развитие основаны на внутренних ценностях и интересах студентов, популярность окружающих явлений не учитывается	10
4	Поверхностное или негативное влияние: следование популярным течениям провоцирует сомнения в собственном пути, лишает индивидуальности и мешает целенаправленному развитию	2
Всего		100

Результаты исследования подчёркивают необходимость комплексного подхода в образовательной политике высших учебных заведений, направленного на гармонизацию внутренних ресурсов личности и внешних условий, с особым акцентом на повышение справедливости и эффективности систем поощрения, а также на развитие у студентов понимания общественных трендов для их положительного использования в процессе самореализации.

С целью формирования и развития личностного потенциала студентов университетов России были предложены методы управления развитием возможностей студентов (табл. 6).

Таблица 6

Методы формирования и развития личностного потенциала студентов

Субъекты управления	Методы формирования и развития личностного потенциала студентов
Близкое окружение	– Создание позитивного климата дома, способствующего успешному обучению и творческому росту студента – Организация активного межличностного взаимодействия, способствующего обмену опытом и накоплению социального капитала – Мотивация и стимулирование обучения и развития студента – Поощрение хобби и увлечений – Эмоциональная поддержка
Высшее учебное заведение	– Создание системы наставничества – Обеспечение качественного образовательного процесса – Мотивация интереса к научно-исследовательской деятельности – Подготовка квалифицированных преподавателей, обладающих высоким уровнем компетентности – Оборудование аудитории современными техническими средствами обучения – Развитие лидерских качеств и организаторских способностей через вовлечение в общественную жизнь вуза – Психолого-педагогическое сопровождение саморазвития студентов – Развитие волонтерства и добровольческих объединений
Студенты	– Участие в групповых проектах и совместная работа – Обмен знаниями и опытом – Совместная проектная деятельность – Командные соревнования и интеллектуальные игры – Создание клубов и кружков по интересам – Наставничество старших студентов – Совместные социальные проекты и волонтерская деятельность – Участие в общественной жизни вуза – Саморазвитие, чтение литературы
Государство	– Повышение эффективности молодежной политики – Материальная помощь для развития – Предоставление грантов для молодежи – Управление воспитание и социальной адаптацией студентов – Создание общенациональных образовательных платформ

Разработанные методы формирования и развития личностного потенциала студентов формируют целостную многосубъектную среду развития личности студента, где каждый

из четырех субъектов управления (близкое окружение, вуз, сами студенты и государство) выполняет индивидуальную, но взаимодополняющую функцию. Системное применение этих методов обеспечивает развитие личностного потенциала студентов по основным ключевым направлениям.

В целом изучение практики формирования и развития личностного потенциала студентов российских университетов позволило сделать следующие выводы:

1. Изучение личностного потенциала студентов приобретает особую значимость в современном образовательном пространстве, поскольку позволяет понять глубинные механизмы самореализации молодого человека и его готовности к профессиональной деятельности в условиях высокой неопределённости и динамичных изменений на рынке труда. Личностный потенциал выступает тем внутренним ресурсом, который определяет не только успешность усвоения знаний, но и способность студента выстраивать собственную траекторию развития, адаптироваться к новым вызовам, принимать осознанные решения и нести ответственность за своё будущее.

2. Проблемам развития потенциальных возможностей студентов посвящены работы многих исследователей, несмотря на это, вопросы формирования и развития их личностного потенциала, требует усиленного внимания.

3. На основе результатов исследования выявлено, что подавляющее большинство студентов (66%) признают влияние темперамента, а 79% - влияние ценностей на их личностное развитие. При этом около пятой части респондентов сталкиваются с негативными эффектами (темперамент мешает, ценности создают внутренние конфликты), что указывает на необходимость психолого-педагогической поддержки и индивидуализации образовательного процесса.

4. По результатам исследования лишь 28% студентов ощущают её позитивное влияние на мотивацию и развитие, тогда как 71% опрошенных либо считают атмосферу нейтральной, либо полагаются только на собственные усилия. Крайне низкий процент негативных оценок (1%) может свидетельствовать об отсутствии острых проблем, но не о высокой вовлекающей силе среды.

5. Большинство студентов (96%) признают значимость морального и материального поощрения, однако треть из них (33%) указывают на ограниченность влияния из-за возможной несправедливости или непрозрачности распределения. Это подчёркивает необходимость повышения объективности и доступности систем поощрения в вузах.

6. Многие студенты (79%) ориентируются на актуальные общественные тенденции, что помогает им формировать востребованные компетенции.

7. С целью формирования и развития личностного потенциала студентов университетов России были предложены методы управления развитием возможностей студентов, включающие управленческое воздействие основных субъектов (близкое окружение, вуз, студенты, государство), позволяющие каждому из них реализовывать индивидуальную и взаимодополняющую функцию.

Библиографический список литературы:

1. Савва, Л. И. Сущность, содержание и структура личностного потенциала студентов университета / Л. И. Савва, Д. А. Хабибулин, В. В. Егоров // Мир науки. Педагогика и психология. — 2023. — Т. 11. — № 2. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN223.pdf>.
2. Богданов Е.Н. Личностный потенциал. Структура и диагностика. / Е.Н. Богданов // НПФ «Смысл». – 2011. – 1184 с.
3. Величко С.В. Роль личностного потенциала в процессах социальной реадaptации // Перспективные информационные технологии и интеллектуальные системы. 2004. № 1 (17). С. 126–130.
4. Корнилова Т.В. Интеллектуально-личностный потенциал человека / Т.В. Корнилова. // Неостор-История. – 2016. – 346 с.
5. Леонтьев, Д. А. Три мишени: личностный потенциал — зачем, что и как? / Д. А. Леонтьев // Образовательная политика. – 2019. – №3. – С. 10-16.
6. Катайцева Е. А. Сущность понятия «человеческий потенциал» / Е. А. Катайцева // Вестник Российской академии государственной службы при президенте Российской Федерации. 2009. – № 6. – С. 30–35.
7. Замяткина, Н. А. Личностный потенциал студентов: сущность и подходы к трактовке / Н. А. Замяткина // Педагогический журнал. – 2022. – Т. 12, № 6-1. – С. 107-117.
8. Юденко, М. Н. Вуз как институциональный фактор, способствующий развитию профессионально-личностного потенциала студентов / М. Н. Юденко // Труды Братского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2025. – Т. 1. – С. 153-160.
9. Глухова, Е. А. Личностно-профессиональное развитие студента как процесс раскрытия потенциала будущего специалиста / Е. А. Глухова // Педагогические науки. – 2008. – № 4(31). – С. 118-121.
10. Сохранов-Преображенский, В. В. Самоорганизация личностного потенциала как фактор эффективной профессиональной подготовки студентов вуза / В. В. Сохранов-Преображенский // Педагогическое образование и наука. – 2022. – № 6. – С. 115-120.

11. Гаранина, Р. М. Личностно-развивающий потенциал самостоятельной работы студентов как условие развития их субъектной позиции / Р. М. Гаранина // Вестник педагогических инноваций. – 2019. – № 1(53). – С. 39-51.
12. Шутенко, А. И. Применение информационных технологий как средств развития образовательных коммуникаций для реализации личностного потенциала студентов вуза / А. И. Шутенко, Е. Н. Шутенко, Ю. П. Деревянко // Сибирский педагогический журнал. – 2020. – № 6. – С. 81-92.
13. Бигаева, М. Х. Педагогические основы повышения личностного потенциала студентов - будущих педагогов / М. Х. Бигаева, С. А. Хадашева // ЦИТИСЭ. – 2023. – № 4(38). – С. 479-486.
14. Булаева, М. Н. Особенности проявления личностного потенциала студентов / М. Н. Булаева, М. И. Колдина, В. Ю. Ершов // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 78-2. – С. 58-60.
15. Борзова, Т. А. Роль наставника в формировании личностного потенциала студентов / Т. А. Борзова // Мир науки, культуры, образования. – 2025. – № 3(112). – С. 94-96.
16. Резник, С. Д. Смогут ли студенты управлять своей жизнью? / С. Д. Резник, М. В. Черниковская // Университетское управление: практика и анализ. – 2019. – Т. 23, № 1-2. – С. 111-121.

УДК 371.7; 37.09

СТРАХ ПУБЛИЧНЫХ ВЫСТУПЛЕНИЙ У СТУДЕНТОВ ПЕРВОКУРСНИКОВ

Мальцева Валерия Сергеевна

студент

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет» имени

К. Минина

e-mail: lera.maltseva.07@mail.ru

Мальцева Светлана Михайловна

кандидат философских наук, доцент, Нижегородский институт путей сообщения - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Приволжский государственный университет путей сообщения»

e-mail: maltsewasvetlana@ya.ru

FEAR OF PUBLICSPEAKING AMONG FIRST-YEAR STUDENTS

Maltseva Valeria Sergeevna

student

FGBOU VO «Nizhny Novgorod State Pedagogical University» named after K. N. Minin

e-mail: lera.maltseva.07@mail.ru

Maltseva Svetlana Mikhailovna

Ph.D., Associate Professor, Nizhny Novgorod Institute of Railways-branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volga State University of Railways"

e-mail: maltsewasvetlana@ya.ru

Аннотация: актуальность исследования обусловлена тем, что страх перед публичным выступлением у студентов является одной из главных проблем высшего образования, которая снижает показатели успеваемости и мешает профессиональному росту. **Методология:** систематизация и анализ литературы, социологический опрос и интерпретация. **Новизна исследования:** выявление причин и особенностей проявления страха публичного выступления у студентов первого курса. **Результат:** страх негативной оценки, недостаточная адаптация и недостаточный опыт являются ключевыми причинами страха публичных выступлений у студентов-первокурсников.

Ключевые слова: публичное выступление, студенты, глоссофобия, ораторство, страх публичных выступлений, волнение, тревожность.

Abstract: the relevance of the study is due to the fact that the fear of public speaking among students is one of the main problems of higher education, which reduces academic performance

and hinders professional growth. Methodology: systematization and analysis of literature, sociological survey and interpretation. The novelty of the research is to identify the causes and features of the manifestation of fear of public speaking among first-year students. Result: fear of negative evaluation, lack of adaptation and lack of experience are the key reasons for the fear of public speaking among first-year students.

Key words: *public speaking, students, glossophobia, oratory, fear of public speaking, agitation, anxiety.*

Страх перед публичными выступлениями испытывает практически каждый второй студент высшего учебного заведения, но больше всего его испытывают именно первокурсники. У некоторых студентов данный страх может быть преодолен при помощи соответствующих психокоррекционных методов, у других – он носит стойкий характер и угрожает профессиональной карьере обучающегося [1]. Публичное выступление – это всегда стрессовая ситуация, которая вызывает чувство тревожности, страха, неопределенности, напряжения. Во многом это связано с тем, что студент ощущает пристальное внимание аудитории на себе. Особенно острый стресс в связи с публичным выступлением испытывают застенчивые студенты, для которых характерны трудности установления коммуникативных контактов [7]. Основными причинами страха публичного выступления у студентов первокурсников являются:

1. Боязнь не оправдать ожидания окружающих.
2. Недостаточно сформированный опыт обучения в высшем образовательном учреждении и опыт выступления перед аудиторией в частности.
3. Страх перед оценкой выступления преподавателем и сокурсниками.
4. Неуверенность в себе, низкая самооценка, что сказывается на процессе адаптации к условиям обучения в ВУЗе.
5. Недостаточная подготовленность к выступлению.
6. Наличие конкуренции со стороны других студентов [1].

Одними из важных причин, таким образом, является трудности адаптации к обучению (дискомфорт, тревожность, неуверенность при выполнении обучающих заданий в условиях нахождения в образовательном учреждении и функционировании в целом), страх негативной оценки выступления со стороны преподавателя, недостаточный опыт обучения.

Формами проявления страха у студентов перед публичным выступлением являются:

1. Обеспокоенность и тревожность в связи с предстоящим публичным выступлением.

2. Стремление избегать те ситуации, которые сопровождаются пристальным вниманием на собственную личность студента [4].

3. Такие специфические поведенческие реакции, как непроизвольное встряхивание головой, трудности с голосовым оформлением речи, проявляющиеся в дрожании голоса, вынужденных паузах. В целом речь может носить бесструктурный, запутанный, невнятный характер.

4. У студента присутствует ощущение спутанности мыслей во время выступления.

5. Помимо того, у студента могут присутствовать такие особенности поведения, как непроизвольные движения: стремление что-то подправлять в одежде, дотрагиваться до волос, раскачивание с носков на пятки.

6. Может присутствовать реакция «одеревенелости» перед аудиторией, выражающаяся в том, что студент не может дальше продолжить выступление в силу нахождения в состоянии фрустрации.

7. Могут присутствовать такие физиологические реакции, как учащенное сердцебиение, сухость во рту, потливость, дрожание пальцев рук [6].

Таким образом страх перед публичным выступлением имеет определенные формы проявления, основными из которых являются спутанность речи, ее невнятность, непроизвольные движения, прерывистый, дрожащий голос, «одеревенелость». Все данные поведенческие реакции оказывают большое негативное влияние на качество выступления студента перед аудиторией. Поэтому важно своевременно корректировать психоэмоциональное состояние страха перед публикой во время выступления. Также, в связи со стрессовой ситуацией, которая проявляется в момент выступления, необходимо проводить релаксационные упражнения, для снятия эмоционального напряжения, восстановления ощущения комфортности функционирования и позитивного настроения студентов первого курса. Методология: систематизация и анализ литературы, социологический опрос и интерпретация.

В исследовании принимали участие 128 студентов-первокурсников. Для этого была разработана онлайн-анкета. В первую очередь необходимо было выявить, какой уровень страха публичного выступления у испытуемых имеется в настоящий период. Для это был поставлен вопрос «Насколько сильно вы волнуетесь перед публичным выступлением?», результаты сведены в диаграмму (Рисунок 1).

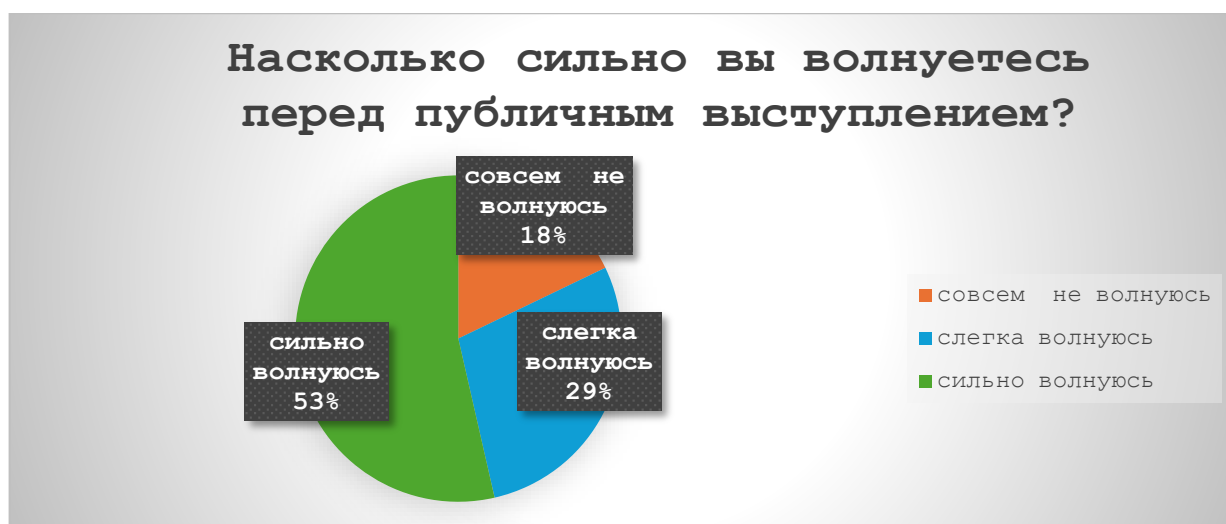


Рис. 1. Результат по вопросу «Насколько сильно вы волнуетесь перед публичным выступлением?»

Результаты показывают, что большая часть опрошенных а именно 53% сильно волнуется перед публичным выступлением, что указывает на выраженную актуальность данной проблемы и подтверждает необходимость дальнейшей работы.

На рисунке 2 видно, что 71% опрошенных очень редко выступали перед аудиторией, а 29% сталкивались с этим регулярно. Хотелось бы сделать акцент на том что «нет опыта» выбрали 0% опрошенных студентов, это говорит о том, что студенты знают какого это выступать перед аудиторией, следовательно, причиной этого страха может стать не только недостаточность опыта, но и наличие негативного опыта, который и спровоцировал страх. Также страх обусловлен именно недостаточностью актуального опыта, так как требования при выступлении в вузе намного выше, чем это было в школе.

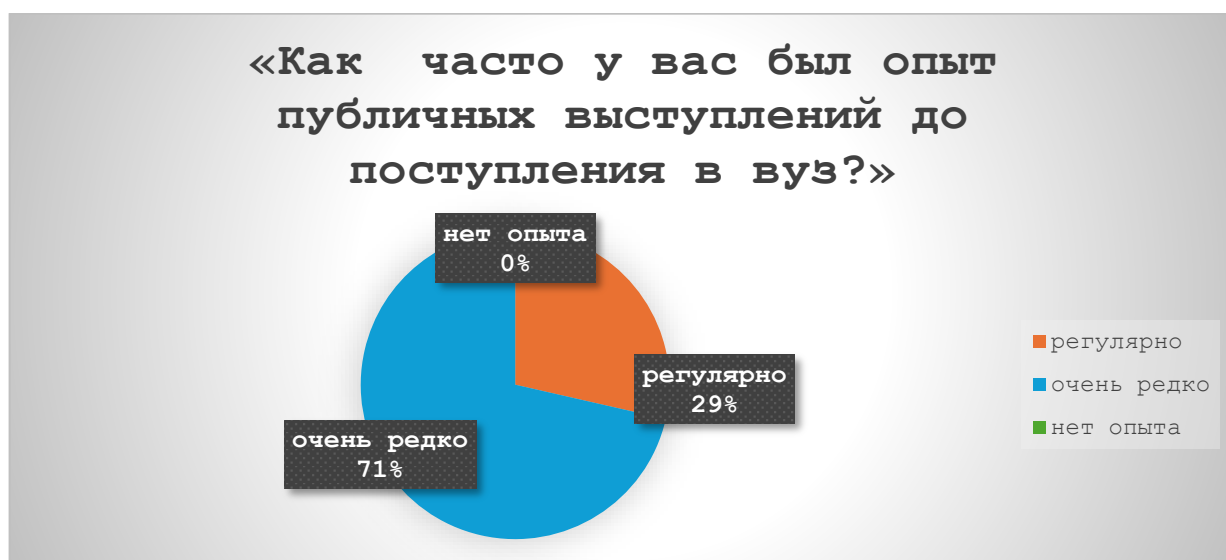


Рис. 2. Результат по вопросу «Как часто у вас был опыт публичных выступлений до поступления в вуз?»

Чтобы проверить правильность теоретических выводов относительно третьей причины страха публичных выступлений у студентов первокурсников, которая заключается в страхе перед негативной оценкой преподавателем и аудиторией, были поставлен вопрос: «Бойтесь ли вы оценки вашего публичного выступления преподавателем, аудиторией?». В результате анализа ответов на данный вопрос, выявилось, что равное количество испытуемых 43% имеют страх не оправдать ожидания преподавателя и аудитории и вызвать негативную оценку выступления, так как находятся в новой социальной среде и боятся получить негативное впечатление о себе. Данный страх коренится в низкой оценке собственных способностей, принижении уровня возможностей для личностного роста, низкой самооценке. В результате неуверенности в себе, имея высокий уровень знаний, студент не может из-за страха продемонстрировать имеющиеся у него профессиональные навыки и получает низкий балл.



Рис. 3. Результаты анализа ответа на вопрос: «Бойтесь ли вы оценки вашего публичного выступления преподавателем, аудиторией?».

Полученные данные позволяют утверждать, что страх негативной оценки недостаточная адаптация и недостаточный опыт являются ключевыми причинами страха публичных выступлений у студентов-первокурсников.

Данные рекомендации способствуют преодолению страха публичных выступлений:

1. Метод подготовки к публичному выступлению представляет собой самостоятельную тренировку удачного выступления у зеркала, либо с помощью видеозаписи с последующей коррекцией поведения. Метод подготовки также может предусматривать более глубокое и всестороннее изучение темы выступления, работу над речью, включающее тренировку тембра, высоты голоса, артикуляции и дикции.

Подготовка может заключаться в постепенной адаптации к публичным выступлениям, для этого сначала необходимо выступать перед малыми, хорошо знакомыми группами, а только после – перед большими аудиториями [5].

2. Психологические и релаксационные методы:

- применение дыхательных упражнений: перед выступлением необходимо следить за дыханием, чтобы оно было медленным и глубоким, это может препятствовать развитию стресса, снижает напряжение, тревогу и, в целом, фрустрацию [8];

- необходимо тренировать оптимистический настрой при помощи визуализации успеха. Для этого необходимо представлять ситуацию успешного выступления, в течение которого вы себя уверенно чувствуете, а публика довольна вашим сообщением, докладом;

- формирование позитивного мышления в целом. Перед выступлением не концентрируйтесь на негативных мыслях, а попробуйте вспомнить свои успехи, удачные выступления, хорошо выполненные и положительно оцененные преподавателями, сокурсниками;

- снижение эффекта пристального внимания. Вместо того, что фокусироваться на том, как вы выглядите перед аудиторией, постарайтесь сосредоточиться на смысле вашей речи и слушателях. Эффективным приемом является фокусировка на одном доброжелательном человеке [3].

Страх мешает студентам приобрести профессиональные компетенции, снижает показатели обучения и является причиной нарушения личностного роста, саморазвития. Поэтому так важно находить пути и методы его преодоления, устранения. Перед непосредственной коррекцией страхов публичного выступления необходимо выявить их причину. Причинами могут являться трудности адаптации к условиям обучения, боязнь негативной оценки со стороны преподавателей и сокурсников, недостаточность опыта публичных выступлений и обучения в высшем образовательном учреждении. Данные причины были исследованы нами при помощи эмпирического исследования. В эмпирическом исследовании по данной теме была применена самостоятельно разработанная анкета, в результате ее проведения были выявлены качественные и количественные данные, анализ которых позволил подтвердить сформулированную во введении гипотезу. Можно сделать вывод, что три основные причины страха публичного выступления студентов первокурсников были подтверждены, как теоретически, так и на практике.

Библиографический список литературы:

1. Баева И.А. Психологическая безопасность образовательной среды как ресурс психического здоровья субъектов образования // Психологическая наука. 2010. №4. С. 11-17.
2. Гайдученко Е.А. Как освободиться от страха публичных выступлений. Санкт-Петербург: Питер, 2015. 124 с.
3. Голованова И.И. Методика публичного выступления: Учебное пособие. Казань: Центр инновационных технологий, 2021. 110с.
4. Мамонтов С.Ю. Страх: практика преодоления. Санкт-Петербург: Питер, 2002. 128 с.
5. Очирова Б.В. Преодоление страха публичных выступлений у студентов //Меридиан. 2020.-URL:<https://meridian-journal.ru/site/article5c84/> (дата обращения: 14.11.2025).
6. Пикулева О.А. Психология самопрезентации личности: гендерные и возрастные аспекты // Психологическая наука и образование. 2013. №4. С. 37-45.
7. Рубцов С., Березина Т.Н. Роль подлинных эмоций в эмоциональной безопасности образовательной среды // Психологическая наука и образование. 2013. №6. С. 101-107.
8. Чахалова ,А.А. Изучение страха публичных выступлений у студентов с различным уровнем сепарационной тревоги //Научно-практический электронный журнал Аллея Науки. 2024. №5. С.2-10.



УДК 347.235

**ОСОБЕННОСТИ ПРАВОВОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО
РЕГИСТРАТОРА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПРОЦЕДУР ГОСУДАРСТВЕННОГО
КАДАСТРОВОГО УЧЕТА ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ**

Киселева Наталья Александровна

*кандидат социологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Кадастр
недвижимости и право»*

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

e-mail: valna0777@mail.ru

Гумерова Венера Шагирамовна

*главный специалист-эксперт отдела государственной регистрации объектов
недвижимости по Пензенской области №2 Управления Росреестра по Пензенской
области*

e-mail: v.gumerova@r58.rosreestr.ru

Киселев Валерий Сергеевич

студент гр. 253иК1

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

e-mail: rangerzaer@gmail.com

**FEATURES OF LEGAL EXPERTISE OF THE STATE REGISTRAR IN THE
IMPLEMENTATION OF PROCEDURES OF STATE CADASTRE ACCOUNTING OF
LAND PLOTS**

Kiseleva Natalia Aleksandrovna

*candidate of Sociological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Real
Estate Cadastre and Law*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: valna0777@mail.ru

Gumerova Venera Shagiramovna

*chief Specialist-Expert of the Department of State Registration of Real Estate Objects in
Penza Region No. 2*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: v.gumerova@r58.rosreestr.ru

Kiselev Valeriy Sergeevich

student of Group 25ZiK1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: rangerzaer@gmail.com

Аннотация: *статья содержит результаты исследования роли и проблем правовой*

экспертизы государственного регистратора в системе экспертной деятельности в области земельно-имущественных отношений. Авторами определены направления повышения эффективности правовой экспертизы государственного регистратора. Доказана тесная связь между правовой экспертизой государственного регистратора и судебной землеустроительной экспертизой.

Ключевые слова: *судебная землеустроительная экспертиза, правовая государственная экспертиза, государственный регистратор, государственная регистрация прав, государственный кадастровый учет, ошибки, кадастровый инженер.*

Abstract: *the article contains the results of the study of the role and problems of legal expertise of the state registrar in the system of expert activity in the field of land and property relations. The authors have identified the directions of improving the effectiveness of legal expertise of the state registrar. The close connection between legal expertise of the state registrar and judicial land management expertise has been proven.*

Key words: *judicial land management expertise, legal state expertise, state registrar, state registration of rights, state cadastral registration, errors, cadastral engineer.*

Правовая экспертиза государственного регистратора предшествует судебной землеустроительной экспертизе, более того, она проводится в каждом случае при подаче документов на государственный кадастровый учет и государственную регистрацию прав. Правовая экспертиза государственного регистратора (далее – правовая экспертиза) является административной процедурой [1]. Ю.И. Селивановская и И.М. Сбоева считают правовую экспертизу государственного регистратора одним из видов государственного контроля, который преследует цель защитить права и законные интересы участников оборота недвижимого имущества [2]. Правовую экспертизу и судебную землеустроительную экспертизу объединяет понятие «экспертность».

Предметом правовой экспертизы является наличие или отсутствие установленных Федеральным законом от 13.07.2015г. «О государственной регистрации недвижимости» №218-ФЗ оснований для приостановления государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав либо отказа в их осуществлении. Тактические задачи у правовой экспертизы и судебной землеустроительной экспертизы разные. Правовая экспертиза – проверка поданных документов на государственный кадастровый учет и государственную регистрацию прав. Судебная землеустроительная экспертиза – установление истины в спорных ситуациях. Стратегическая задача у обоих видов экспертиз общая – регулирование земельно-имущественных отношений для достижения

юридической и социальной справедливости, наполнение ЕГРН актуальными и достоверными сведениями. Можно предположить, что повышение эффективности правовой экспертизы способно привести к снижению числа обращений к судебным землеустроительным экспертам.

Предметом данного исследования является роль правовой экспертизы государственного регистратора в системе экспертной деятельности в области земельно-имущественных отношений, а также проблемы в ее осуществлении и пути решения.

Границы правовой экспертизы на сегодняшний день представляются авторам исследования абсолютны размытыми. Центральным аппаратом Росреестра разработаны рекомендации для государственных регистраторов, которыми они могут руководствоваться, но решения принимает регистратор сам в каждой конкретной ситуации. Он самостоятелен в своих решениях, вмешательство в его работу не допустимо.

Важно отметить, что государственный регистратор изначально был нацелен на правовую экспертизу именно документов, лежащих в основе совершения сделок с объектами недвижимости, ведь долгие годы полномочия по государственному кадастровому учету выполнялись специалистами кадастровой палаты. Полномочия по государственному кадастровому учету были переданы государственным регистраторам в связи с принятием Федерального закона № 218-ФЗ от 13.07.2015 «О государственной регистрации недвижимости».

На основе анализа работы регистраторов авторы исследования считают, что подготовка государственных регистраторов в области государственного кадастрового учета объектов недвижимости требует повышения качества знаний и практических навыков в этой области.

Самыми сложными профессиональным сообществом признаются кадастровые работы по уточнению границ и площади земельных участков. Так, Пензенская область относится к числу немногих регионов, в которых в ЕГРН внесены земельные участки с декларированной площадью и имеется графика на них на основании переданных инвентаризационных описей в начале 2000 годов. Согласно действующим правилам государственный регистратор не обязан проверять правильность уточнения, соблюдение предельных параметров при строительстве. Однако размытые границы правовой экспертизы ГР часто приводит к необходимости впоследствии проводить судебную землеустроительную экспертизу. Для принятия правильного решения ГР должен понимать и применять региональную специфику.

В настоящее время орган регистрации прав снимает с государственного кадастрового учета земельные участки, права на которые не зарегистрированы. Однако возможны

случаи, когда граждане не торопились регистрировать права на земельные участки, а после снятия участка с учета обращаются в орган регистрации прав с целью надлежащего оформления документов. Подобные ситуации так же могут привести к разногласиям между соседями, с которыми не проводилось согласование границ земельных участков по причине снятия с кадастрового учета.

При проведении правовой экспертизы государственный регистратор проверяет соответствие поданных документов на государственный кадастровый учет местным правилам землепользования и застройки, соблюдение порядка согласования границ земельных участков, отсутствие пересечений с границами других участков и зон, отсутствие береговой зоны, согласие опекунов и законных представителей, если собственником является несовершеннолетний, согласие органов опеки и др. Отчасти регистратор проверяет и работу чиновника (на предмет правильности выданного постановления). Как отмечает А.В. Ульянов, «источником (формой) предельных параметров проверяемого объекта недвижимости наряду с федеральным законом признаны также правила землепользования и застройки. В то же время из предмета проверки должны исключаться минимальные отступы от границ земельных участков для определения мест допустимого размещения зданий и сооружений, каким бы нормативным правовым актом эти ограничения ни устанавливались». [1] Из вышеперечисленного следует огромная значимость правовой экспертизы для системы земельно-имущественных отношений.

Росреестр ведет последовательную работу по внедрению клиентоцентричности для внутренних и внешних клиентов – заявителей (физических и юридических лиц), профессионального сообщества, органов государственной власти, работников службы и публичной правовой компании «Роскадастр» [1]. В этих условиях у регистратора практически нет времени на глубокий анализ и обдумывание при принятии решения. Потому что срок рассмотрения заявки значительно сокращен. Нагрузка на регистраторов значительно увеличилась. Искусственный интеллект, о котором так много говорят во всех сферах, помогает регистратору только при экспертизе документов, его достаточно сложно использовать в государственном кадастровом учете.

Комплексные кадастровые работы также создают уже сейчас почву для судебных тяжб и судебных экспертиз в дальнейшем, так как не обеспечивают необходимую точность.

Авторы считают необходимым для раскрытия эффективности правовой экспертизы и ее роли в системы экспертной деятельности проанализировать итоги работы

апелляционных комиссий. Результаты работы апелляционной комиссии Пензенской области в 2024-2025гг. отражены в табл.1

Таблица 1

Результаты работы апелляционной комиссии Пензенской области в 2024-2025гг.

2024 год			
Всего поступило заявлений	Из них отклонены	Отказано в рассмотрении	Отозваны
6	4, в т.ч. 1 с особым мнением	2	2
2025 год			
10	7	3	

Анализ аналогичных данных в других регионах, размещенных в открытом доступе, свидетельствует о том, что случаи признания решения о приостановлении ГКУ и ГРП необоснованными единичны.

Сейчас регистратор использует в своей работе НСПД. Она позволяет проанализировать поданный xml-файл, позволяет проверить местоположение, соседние участки. На данный момент остается проблема с недостаточностью сведений в ЕГРН (НСПД) о территориальных зонах и границах населенных пунктов, это тоже создает почву для разбирательств в будущем. По-прежнему специалисты в сфере земельно-имущественных отношений обращаются к федеральной государственной системе территориального планирования (ФГИС ТП), однако не все регистраторы, надо это признать, умеют пользоваться геоинформационными системами (ГИС MapInfo, Аксиома), работать с картами. Государственный регистратор не несет ответственности за описание местоположения границ. Это сфера ответственности кадастрового инженера. Результатом того, что регистратор не проверяет границы, могут быть реестровые ошибки. Выполнение тщательной и глубокой правовой экспертизы требует времени (например, изучение документов, работа в НСПД, ФГИС ТП, ГИСОГД), определенных навыков регистратора работы в ГИС. Если таковые отсутствуют, регистраторы делают запросы в соответствующие ведомства.

На сегодняшний день наиболее частыми ошибками кадастровых инженеров являются несоблюдение минимального/максимального размера земельных участков при их образовании/уточнении, пересечения границ участков с другими границами (ввиду удорожания платы за сведения ЕГРН используются неактуальные выписки и КПТ), нарушение порядка согласования границ земельных участков.

Вывод: правовая экспертиза государственного регистратора в системе экспертной деятельности в области земельно-имущественных отношений является важным звеном. Именно государственный регистратор является первым, а иногда единственным элементом в цепочке возможных экспертиз (апелляционная комиссия, СРО, судебные эксперты). При этом на сегодняшний день границы правовой экспертизы государственного регистратора являются неопределенными. Не смотря на наличие рекомендаций Центрального аппарата для ГР, регистратор самостоятельно принимает решение в каждой конкретной ситуации соответственно своей компетенции, опыта работы и личных профессиональных качеств. При этом в каждом регионе Российской Федерации своя сложившаяся практика рассмотрения отдельных вопросов. Отсюда следует вывод о необходимости конкретизации правовой экспертизы государственного регистратора и ее научно-правовой обоснованности.

Библиографический список литературы:

1. Киселева, Н. А. Экспертиза в области землеустройства и кадастра: учебное пособие по направлению подготовки 21.04.02 "Землеустройство и кадастры" / Н. А. Киселева. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2023. – 102 с. – EDN CHCQQW.
2. Селивановская, Ю. И. К вопросу об ответственности за ненадлежащую правовую экспертизу документов при государственной регистрации прав на недвижимое имущество / Ю. И. Селивановская, И. М. Сбоева // Проблемы экономики и юридической практики. – 2017. – № 2. – С. 164-167. – EDN YMFPDZ.
3. Ульянов, А. В. О полномочиях государственного регистратора в ходе упрощенного порядка регистрации жилых и садовых домов / А. В. Ульянов // Нотариальный вестник. – 2023. – № 4. – С. 36-47. – DOI 10.53578/1819-6624_2023_4_36. – EDNHXZGLD.

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Киселева Алина Валерьевна

магистрант кафедры «Менеджмент»

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

e-mail: alina.kiseleva414@yandex.ru

Филимонов Дмитрий Валерьевич

магистрант кафедры «Менеджмент»

*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

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY FOR A MANUFACTURING ENTERPRISE

Kiseleva Alina Valeryevna

master of the Department of Management,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: alina.kiseleva414@yandex.ru

Filimonov Dmitry Valerievich

master of the Department of Management,

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: цель исследования – разработка рекомендаций по формированию, реализации и оценке эффективности стратегии устойчивого развития производственного предприятия. Объект исследования – АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод». Компания занимается изготовлением продукции для ответственных объектов: атомной и тепловой энергетики, железнодорожного транспорта, газовой, нефтяной и других отраслей промышленности. Предмет исследования – стратегические направления устойчивого развития производственного предприятия. В результате исследования обоснована наиболее адекватная современным условиям внешней среды стратегия устойчивого развития предприятия, а именно стратегия развития рынка АО

«Пензенский кузнечно-прессовый завод». Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанных рекомендаций по стратегическому развитию в дальнейшей деятельности производственного предприятия.

Ключевые слова: *стратегия, устойчивое развитие, устойчивость, производственное предприятие, реализация.*

Abstract: *the objective of this study is to develop recommendations for the formulation, implementation, and effectiveness evaluation of a sustainable development strategy for a manufacturing enterprise. The object of this study is JSC Penza Forge and Press Plant. The company manufactures products for critical industries, including nuclear and thermal power, rail transport, gas, oil, and other sectors. The subject of this study is the strategic directions for sustainable development at the manufacturing enterprise. The study substantiates the most appropriate sustainable development strategy for the enterprise, namely, the market development strategy for JSC Penza Forge and Press Plant, given the current environmental conditions. The practical significance of this study lies in the potential application of the developed recommendations for strategic development in the future operations of the manufacturing enterprise.*

Key words: *strategy, sustainable development, sustainability, manufacturing enterprise, implementation.*

Концепция устойчивого развития приобретает всё большую важность в условиях цифровой экономики. Эта концепция включает в себя стратегии и практики, направленные на увеличение эффективности и уменьшение негативного воздействия предприятий на окружающую среду. Особую роль в экономике России играют промышленные предприятия и их устойчивое функционирование. Каждое предприятие без исключения затрагивает все сферы экономики: финансовая, промышленная, инновационная, социально-культурная, без развития которых не сможет произойти полноценное развитие и стабильное функционирование экономики страны.

В рамках цифровизации экономики предприятиям предоставляются новые возможности для достижения устойчивого развития. Они могут использовать современные технологии для увеличения эффективности своих процессов, таких как использование облачных вычислений, снижение потребления энергии и воды и т.д. Также могут внедрять новые методы в управлении отходами и уменьшении воздействия на окружающую среду. Кроме того, устойчивое развитие предприятий включает не только экологические аспекты, но и социальные и экономические [1].

Концепция устойчивого развития представляет собой современный этап эволюции концепции экономического роста. Соблюдение и внедрение принципов устойчивого развития неразрывно связано с деятельностью организации Объединенных Наций. С первых дней существования была поставлена задача «создать условия, при которых могут соблюдаться справедливость и уважение к обязательствам, вытекающим из договоров и других источников международного права» [2, С. 123].

Данное исследование основывается на теоретических и методологических положениях, разработанных зарубежными и отечественными авторами. Среди зарубежных ученых следует отметить Ансофф И. [3], Портер М. [4], Мескон М. [5] и других. Проблемам стратегического управления и выбора стратегии развития бизнеса посвящены труды отечественных ученых, таких как: Абрамов В.С., Виханский О.С., Гапоненко А.Л., Дресвянников В.А., Зуб А.Т., а с учетом целей устойчивого развития проблемы стратегического управления рассматриваются в работах Салимова Б.Т. [6], Толстых Т.О., Кондратьевой О.А. [2] и др. Также вопросы устойчивого развития представлены в целях ООН [7].

Цель исследования – разработка рекомендаций по формированию и реализации стратегии устойчивого развития производственного предприятия. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- определена ключевая стратегия предприятия как направление устойчивого стратегического развития;
- определены критерии стратегии устойчивого развития предприятия;
- предложен план мероприятий по реализации стратегии устойчивого развития.

Объект исследования – АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод». Компания занимается изготовлением продукции для ответственных объектов: атомной и тепловой энергетики, железнодорожного транспорта, газовой, нефтяной и других отраслей промышленности.

Предмет исследования – стратегические направления устойчивого развития производственного предприятия.

В процессе решения поставленных задач использован системный и ситуационный подходы, матрица Ансоффа, анализ документов.

Гипотезой исследования является предположение о том, что стратегия устойчивого развития производственного предприятия может стать одним из факторов усиления конкурентных позиций предприятия.

Устойчивое развитие предприятия – это комплексный подход, который сочетает в себе экологические, экономические и социальные аспекты. В современном мире

успешные компании осознают важность внедрения принципов устойчивости, так как это не только способствует сохранению окружающей среды, но и обеспечивает долгосрочную конкурентоспособность.

Устойчивое развитие в русском языке подразумевает собой устойчивый, постоянный рост. В то время как оригинальное значение подразумевает собой самодостаточное развитие, не вступающее в конфликт с интересами человечества.

Для того чтобы достичь высокого уровня конкурентоспособности организациям необходимо устойчиво развиваться. Хотя существует мнение, что слова «устойчивость» и «развитие» являются взаимоисключающими, т.е. «устойчивого развития просто не может быть, так как при развитии (динамике) стабильности (постоянства) не будет» [8, С. 18].

Рассмотрим некоторые подходы к определению сущности данного понятия.

И.И. Кортюев и И.В. Зенкина ввели определение понятия: «устойчивое развитие предприятия – это такое положение предприятия, оперативное и стратегическое управление которым позволяет своевременно реагировать на тренды, поддерживая или увеличивая значения избранных ключевых показателей деятельности предприятия» [9, С. 58].

О.В. Демьянова и Е.И. Ишкова под устойчивым развитием предлагают понимать «непрерывное изменение системы, что и приводит к кардинально новым состояниям, обеспечивая постоянство, устойчивость и баланс» [10, С. 311].

Л. Мельник под обеспечением устойчивости системы понимает «поддержание определённого уровня её гомеостаза посредством постоянного применения отрицательных и положительных механизмов обратной связи, удерживающих либо трансформирующих состояние системы» [11, С. 28].

По мнению Зотовой А.С. и Фадеева А.В. «устойчивое развития организации – это результат постоянной работы над оптимизацией всех аспектов хозяйствования с учетом факторов внешней среды. Современные организации, социально ориентированные, вносящие вклад в благополучие общества, имеющие высокую экологическую ответственность и рационально использующие природные ресурсы – оказываются наиболее конкурентоспособными и успешными на рынке» [12, С. 167].

А.Д. Шеремет и Р.С. Сайфуллин определяют устойчивое развитие предприятия, как «финансовую устойчивость организации, посредством определенного состояния банковских и иных счетов, гарантирующих постоянную платежеспособность» [13].

На основе рассмотренных определений можно сказать, что устойчивое развитие предприятия – это многогранный процесс, включающий в себя как экономические, так экологические и социальные аспекты. С одной стороны, организация должна быть

финансово устойчивой, эффективно управляя своими ресурсами и обеспечивая постоянную платежеспособность. С другой стороны, важно учитывать влияние на окружающую среду и общество в целом. Таким образом, устойчивое развитие становится важным фактором конкурентоспособности.

Устойчивое развитие представляет собой стратегический подход к ведению бизнеса, который направлен на удовлетворение потребностей в рамках достижения бизнес-целей компании в долгосрочной перспективе с учетом внедрения новых технологий и активного взаимодействия с заинтересованными сторонами.

Как отмечают Д.А. Трипкош, А.А. Бжассо, «Обеспечение устойчивого развития компании происходит комплексно и состоит из интеграции практических действий во все направления ее деятельности, включая процессы производства, построение цепочек поставок, установка взаимовыгодных связей с партнерами по бизнесу, а также из инициатив обеспечения социальной ответственности компании» [14, С. 311].

Для разработки стратегии устойчивого развития АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» использован такой метод, как матрица Ансоффа, представляющий собой аналитический инструмент стратегического менеджмента и предназначенный для определения стратегии позиционирования товара на рынке.

Первая стратегия – это стратегия проникновения на рынок. Оценим ее возможности использования в деятельности АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» (табл. 1).

Таблица 1

Оценка успешности реализации стратегии проникновения на рынок в деятельности АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод»

Стратегия проникновения на рынок	Вопрос: есть ли возможности и перспективы роста на текущем рынке компании?		
	Возможна	<i>Вероятна</i>	Невозможна
	Текущий рынок: Российская Федерация Текущий товар: Предоставление услуг по ковке, прессованию, объемной и листовой штамповке и профилированию листового металла		
Темп роста рынка	<i>Замедляющийся, но растущий</i>		
Уровень потребления товара компании среди целевой аудитории	<i>на уровне среднерыночных показателей</i>		
Частота использования товара целевой аудиторией	Максимальна		

Уровень дистрибуции товара на рынке	<i>на уровне среднерыночных показателей</i>
Уровень знания бренда	<i>на уровне среднерыночных показателей</i>
Экономия от масштаба	Есть
Товар компании имеет конкурентное преимущество на текущем рынке	Да
Возможности к высокому уровню инвестиций	Есть

Анализ данных табл. 1 говорит о том, что АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» имеет все шансы на реализацию предложенной стратегии, основными инструментами реализации которой могут быть: повышение качества товаров, повышение эффективности бизнес-процессов, привлечение новых клиентов за счёт рекламы.

Вторая стратегия – это развитие рынка или рыночная экспансия. Результаты оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2

Оценка успешности реализации стратегии развития рынка в деятельности
АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод»

Стратегия развития рынка	Вопрос: сможет ли компания выйти с текущим товаром на новые рынки?		
	Возможна	<i>Вероятна</i>	Невозможна
	Новый рынок: страны ближнего зарубежья Текущий товар: Предоставление услуг по ковке, прессованию, объемной и листовой штамповке и профилированию листового металла		
Компания успешна в текущей деятельности (товар компании является востребованным на текущем рынке или к нему высокая лояльность)	<i>Есть мелкие недочеты</i>		
Кол-во игроков на новом рынке	Высокий уровень насыщения рынка		
Входные барьеры на новом рынке	<i>Есть, но недостаточно высокие</i>		
Темпы роста нового рынка	Высокий		
Товар обладает уникальными	Да		

свойствами, имеет конкурентное преимущество (в сравнении с крупными игроками рынка) или компания владеет уникальной технологией или компания имеет уникальную прибыльную модель ведения бизнеса	
Компания обладает дополнительным капиталом для инвестирования развития новых рынков	Да

Стратегия развития рынка нацеливает АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» завоёвывать новые позиции на рынке и есть все возможности для ее реализации, что в дальнейшем позволит увеличить прибыль за счет привлечения новой целевой аудитории. Данная стратегия означает адаптацию и выведение существующих товаров на новые рынки в страны ближнего зарубежья. Для успешного осуществления стратегии необходимо подтвердить наличие на новом рынке потенциальных потребителей существующих продуктов. Варианты включают географическую экспансию, использование новых каналов дистрибуции, поиска новых групп потребителей, которые пока не являются покупателями товара.

Третья стратегия – это стратегия развития товара. Результаты оценки вероятности её реализации в АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» представлены в таблице 3.

АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» имеет все возможности для расширения предоставляемых товаров и услуг. В рамках этой стратегии возможно выведение на рынок принципиально новых продуктов, усовершенствование старых, расширение линейки товаров (разнообразие). Стратегия развития товара для АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» представляется перспективной, учитывая потенциал расширения за счет производства товаров для авиастроения и энергетического машиностроения.

Таблица 3

Оценка успешности реализации стратегии развития товара в деятельности АО
«Пензенский кузнечно-прессовый завод»

Стратегия развития товара	Вопрос: сможет ли компания успешно расширить ассортимент товаров на текущем рынке?		
	Возможна	<i>Вероятна</i>	Невозможна
	Текущий рынок: Российская Федерация Новый товар: детали для авиастроения, энергетическое машиностроение.		
Темпы роста текущего рынка	Высокий		
Размер текущего рынка (для бизнеса компании)	<i>Средний</i>		
Текущий товар устарел, имеет недостатки или находится на последней стадии жизненного цикла товара	Нет		
Внутриотраслевая конкуренция	высокий уровень		
Угроза входа новых игроков	Да		
Если успех в отрасли зависит от инновационности и постоянного предложения новых продуктов	Да		
Уровень обновления ассортимента и появления новинок у ключевых конкурентов	Низкий		

И последняя стратегия – это стратегия диверсификация. Результаты оценки её реализации в АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» представлены в таблице 4.

Оценка успешности реализации стратегии диверсификации в деятельности АО
«Пензенский кузнечно-прессовый завод»

Стратегия диверсификации	Вопрос: есть ли необходимость компании в диверсификации портфеля?		
	Возможна	<i>Вероятна</i>	Невозможна
	Новый рынок: страны ближнего зарубежья Новый товар: детали для авиастроения, энергетическое машиностроение.		
Темпы роста текущих рынков компании	Высокий		
Конкуренция на текущих рынках	Высокий уровень		
Компания имеет дополнительные свободные ресурсы для развития бизнеса на новом рынке	Нет		
Компания имеет определенный уровень компетенции (или может достичь его) для ведения бизнеса на новом рынке	Нет		
Возможности роста на текущих рынках и с помощью текущих товаров	Есть		

АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» может выйти на новый рынок, что предполагает разработку и внедрение новых видов продукции, ориентированных на перспективные отрасли, такие как авиастроение, энергетическое машиностроение.

Расширение географии поставок предусматривает выход на новые рынки сбыта, как внутренние, так и зарубежные. Это требует проведения маркетинговых исследований, разработки экспортной стратегии, участия в международных выставках и конференциях, а также установления партнерских отношений с дистрибьюторами и другими компаниями. Особое внимание уделяется развитию логистической инфраструктуры и оптимизации транспортных издержек.

В заключение составим общую таблицу и определим стратегию развития для АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» (табл. 5).

В результате исследования делаем вывод о том, что наиболее перспективной для АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» является стратегия развития рынка, так как предприятие обладает необходимыми возможностями для выхода на рынок стран ближнего зарубежья.

Сводные результаты анализа успешности реализации стратегии развития для АО
«Пензенский кузнечно-прессовый завод»

Вариант стратегии	Возможность	Описание
Стратегия проникновения на рынок	Возможна	Есть все шансы реализации данной стратегии, но нельзя ее делать основной
Стратегия развития рынка	Основная стратегия	АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» обладает всеми возможностями для развития рынка
Стратегия развития товара	Возможна	У АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» есть возможности для развития новых продуктов
Стратегия диверсификации	Невозможна	Диверсифицировать пока не рекомендуется.

В целом, устойчивое развитие АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» представляет собой комплексную задачу, охватывающую модернизацию производства, совершенствование управления, развитие партнерств, а также укрепление финансовой и организационной устойчивости. Успех в достижении стратегических целей напрямую зависит от последовательной реализации поставленных задач и способности предприятия адаптироваться к меняющимся условиям рынка.

Внедрение инноваций и постоянное совершенствование производственных процессов наряду с эффективным управлением ресурсами и мотивацией персонала, являются ключевыми факторами для обеспечения долгосрочного роста и повышения конкурентоспособности предприятия. Только комплексный подход, учитывающий все аспекты устойчивого развития, позволит АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» укрепить свои позиции на рынке и обеспечить устойчивое будущее.

План мероприятий по реализации стратегии устойчивого развития предприятия включает в себя конкретные, измеримые, достижимые, релевантные и ограниченные по времени цели, направленные на улучшение экологических, социальных и экономических показателей деятельности.

Одним из ключевых направлений является экологическая устойчивость. Это может включать в себя внедрение энергосберегающих технологий, сокращение отходов производства, переработку и повторное использование материалов, оптимизацию

логистических цепочек для снижения выбросов парниковых газов, а также инвестиции в возобновляемые источники энергии. Необходимо разработать четкий план по снижению негативного воздействия на окружающую среду и установить конкретные цели по сокращению выбросов, потребления воды и образования отходов.

В социальной сфере план охватывает вопросы охраны труда и здоровья сотрудников, обеспечения достойных условий труда, развития персонала, участия в социальных проектах и программах в регионе присутствия, а также поддержания диалога с заинтересованными сторонами. Разработаны программы обучения и повышения квалификации сотрудников, направленные на развитие компетенций в области устойчивого развития.

Экономическая устойчивость подразумевает повышение эффективности деятельности предприятия, внедрение инновационных технологий, развитие новых рынков и продуктов, а также укрепление партнерских отношений с поставщиками и клиентами. Предложена стратегия по развитию рынка, направленная на снижение рисков и повышение конкурентоспособности.

Таким образом, реализация предложенного плана мероприятий по устойчивому развитию АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» представляет собой комплексный подход к улучшению экологических, социальных и экономических показателей деятельности предприятия. Внедрение энергосберегающих технологий, оптимизация водопотребления, развитие персонала, повышение безопасности труда, а также инвестиции в инновационные разработки – все это позволит не только минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и общество, но и повысить эффективность и конкурентоспособность предприятия в долгосрочной перспективе.

Выводы:

1. Установлено, что стратегия устойчивого развития – это интегрированный подход к управлению организацией, направленный на достижение экономической эффективности, социальной справедливости и экологической безопасности.

2. Определено, что устойчивое стратегическое развитие АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» предполагает комплексный подход, охватывающий технологическую модернизацию, диверсификацию продуктового портфеля, расширение географии поставок и повышение операционной эффективности. В основе лежит принцип создания долгосрочной ценности для акционеров, сотрудников и общества, учитывая при этом экологические и социальные аспекты деятельности.

3. Разработан план мероприятий по реализации стратегии устойчивого развития АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод», который представляет собой важный шаг на

пути к гармонизации экологических, социальных и экономических аспектов деятельности предприятия. Благодаря четко сформулированным целям и конкретным действиям, направленным на снижение негативного воздействия на окружающую среду, улучшение условий труда и повышение эффективности производства, предприятие сможет укрепить свои позиции на рынке и повысить свою инвестиционную привлекательность.

4. Обосновано, что внедрение предложенных мероприятий представляет собой не просто инвестиции, а стратегически важный шаг, направленный на обеспечение долгосрочной конкурентоспособности и устойчивого развития АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод».

В целом, предложенные рекомендации по формированию, реализации и оценке эффективности стратегии устойчивого развития АО «Пензенский кузнечно-прессовый завод» направлены на создание долгосрочной ценности для всех заинтересованных сторон, включая акционеров, сотрудников, клиентов и общества в целом.

Библиографический список литературы:

1. Давыдов А.А. Формирование стратегии устойчивого развития предприятий отрасли связи в условиях цифровой экономики // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15. № 3. – https://www.elibrary.ru/download/elibrary_56027753_66123330.pdf (дата обращения: 13.01.2025).
2. Толстых Т.О., Кондратьева О.А. Принципы и цели устойчивого развития в стратегиях развития промышленных предприятий // РСЭУ. – 2021. – №3 (54). – С.123.
3. Ансофф И. Стратегическое управление: [Пер. с англ.]; [Науч. ред. и авт. вступ. ст., с. 11-32, Л. И. Евенко]. - Москва: Экономика, 2021. - 519 с.
4. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов / Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2021. – 453 с.
5. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. М.: Дело, 2020. – 704 с.
6. Салимов Б. Т. Стратегии устойчивого развития предприятия // Синергия Наук. – 2021. – № 63. – С. 292-303.
7. Официальный сайт целей устойчивого развития ООН (ЦУР). URL: sdgs.un.org. (дата обращения 13.10.2025).
8. Давыдова Н., Тимофеева О. Устойчивое развитие города. Вопросы разработки стратегии // Муниципальная экономика. 2000. № 4. С. 18–23.
9. Кортеев И.И., Зенкина И.В. Основные аспекты устойчивого развития организации в современных условиях, // МНИЖ. – 2021. – №2-2 (104). – С.58.

10. Демьянова О.В., Ишкова Е.И. Особенности формирования стратегии устойчивого развития предприятия в условиях современного кризиса // Финансы и кредит. 2017. Т. 23, вып. 6. С. 311.
11. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: учеб. / под ред. Л. Г. Мельника, Л. Хенса. Сумы: Университетская книга, 2016. 1120 с. – С. 28.
12. Зотова А.С., Фадеев А.В., Азиханова В. Устойчивое развитие предприятия корпоративного сектора в современных условиях // Евразийский союз ученых. – 2024. – № 8-2(8). – С. 167.
13. Шеремет А.Д., Негашев Е.В. Методика финансового анализа деятельности коммерческих организаций: практическое пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2024. – 208 с.
14. Трипкош Д.А., Бжассо А.А. Организационно-экономические механизмы управления устойчивым развитием компании в современных условиях // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2025. – №3. – С. 310 – 314.

**МАРКЕТИНГОВЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ФИТНЕС-ПРОДУКТОМ:
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

Мысина Виктория Алексеевна
студентка гр. 23МЕН1, кафедра «Менеджмент»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: mysina-v@list.ru

**MARKETING APPROACH TO FITNESS PRODUCT MANAGEMENT:
THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS**

MysinaVictoria Alekseevna
student, gr. 23MEN1, Department of «Management»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: mysina-v@list.ru

Аннотация: на основе анализа научной литературы, статистики и данных отраслевых интернет-ресурсов в статье предложены рекомендации по интеграции маркетинговых инструментов в управление фитнес-продуктом. Выявлены типичные проблемы российских фитнес-клубов (разрыв между маркетингом и продажами, неэффективное расходование бюджетов) и систематизированы прикладные подходы: сегментация аудитории, внедрение CRM и сквозной аналитики, оптимизация сайтов, регламентация работы с лидами. Практическая ценность работы заключается в формировании инструментария, позволяющего повысить конкурентоспособность спортивных организаций и улучшить ключевые показатели эффективности (LTV, CAC, NPS, retention rate).

Ключевые слова: фитнес-продукт, маркетинговый подход, управление фитнес-услугами, спортивный менеджмент, маркетинг в фитнес-индустрии, клиентоориентированность, конкурентоспособность.

Abstract: based on the analysis of scientific literature, statistics and data from industry Internet resources, the article offers recommendations on the integration of marketing tools into the management of a fitness product. Typical problems of Russian fitness clubs have been identified (the gap between marketing and sales, inefficient budget spending) and applied approaches have been systematized: audience segmentation, the introduction of CRM and end-to-end analytics, website optimization, and lead management. The practical value of the work

lies in the formation of tools that can increase the competitiveness of sports organizations and improve key performance indicators (LTV, CAC, NPS, retention rate).

Key words: *fitness product, marketing approach, management of fitness services, sports management, marketing in the fitness industry, customer orientation, competitiveness.*

Фитнес-индустрия в последние годы демонстрирует стремительное развитие и структурную трансформацию, обусловленную как постпандемическим восстановлением экономики, так и возрастающим стремлением населения к здоровому образу жизни. В этих условиях фитнес-продукт перестает быть просто набором тренажеров и тренировок, превращаясь в сложную многоуровневую услугу, управление которой требует интеграции маркетинговых подходов в систему менеджмента спортивных организаций. Актуальность исследования обусловлена необходимостью переосмысления традиционных методов управления фитнес-клубами в пользу клиентоориентированных стратегий, способных обеспечить конкурентоспособность в условиях растущего рыночного насыщения.

Мировая фитнес-индустрия выработала специфический маркетинговый инструментарий, обеспечивающий продвижение и привлечение потребителей, при этом особое внимание уделяется именно управлению фитнес-продуктами и услугами. В российской практике наблюдается разрыв между операционным управлением фитнес-клубами и маркетинговыми активностями: нередко рекламные бюджеты расходуются неэффективно, а потенциальные клиенты теряются на различных этапах взаимодействия с компанией. По данным экспертов, 7 из 10 фитнес-клубов теряют клиентов не из-за плохой рекламы, а вследствие ошибок на других этапах — от неудобного сайта до непрофессиональной работы отдела продаж [1].

Теоретической базой маркетингового подхода к управлению фитнес-продуктом выступает концепция маркетинг-микс, адаптированная к специфике спортивно-оздоровительных услуг. Исследователи отмечают, что конкурентоспособность и экономическая стабильность фитнес-клубов в среднесрочной перспективе будут определяться уровнем удержания клиентов и повышения их лояльности, эффективное формирование которых возможно через стимулирование позитивной ментальной и эмоциональной реакции целевых аудиторий [2]. В таблице 1 представлены ключевые теоретические подходы к пониманию фитнес-продукта как объекта маркетингового управления.

Теоретические подходы к управлению фитнес-продуктом

Теоретическая концепция	Сущность подхода к фитнес-продукту
Традиционный маркетинг-микс (4P)	Фитнес-продукт рассматривается как совокупность четырех элементов: услуга, цена, место расположения, продвижение. Управление сводится к оптимизации каждого компонента.
Концепция эмоционального брендинга	Фитнес-продукт включает эмоциональную составляющую через создание прочной эмоциональной связи с клиентом. Управление направлено на формирование лояльности через позитивные переживания.
Сервисно-доминантный подход	Фитнес-продукт — это процесс совместного создания ценности клиентом и компанией. Управление фокусируется на взаимодействии и качестве обслуживания.
Клиентоориентированный подход	Фитнес-продукт адаптируется под потребности различных сегментов. Управление требует гибкости и персонализации.

Современный фитнес-продукт характеризуется рядом специфических особенностей: неосвязаемостью (потребитель не может оценить услугу до ее получения), неотделимостью от источника (качество зависит от квалификации тренера) и непостоянством качества (зависимость от множества факторов). Управление фитнес-продуктом требует учета сезонных колебаний спроса: пик продаж приходится на январь и сентябрь, тогда как летние месяцы характеризуются спадом активности. Эффективное управление предполагает разработку гибких тарифных стратегий и программ лояльности.

Прикладные аспекты реализации маркетингового подхода включают сегментацию потребителей и разработку дифференцированных предложений. Практика показывает, что выделение 4-5 сегментов целевой аудитории позволяет точнее настраивать коммуникации и повышать конверсию рекламных кампаний. Для каждого сегмента разрабатываются уникальные ценностные предложения: для холодной аудитории эффективны пробные периоды, для действующих клиентов — специальные условия продления.

Ключевым элементом маркетингового управления становится цифровизация и использование аналитических инструментов. Внедрение CRM-систем со сквозной аналитикой позволяет отслеживать путь клиента от первого касания до оплаты.

Практические кейсы демонстрируют, что увеличение конверсии сайта на 3% и конверсии в продажу на 10% позволяет вырастить количество продаж с 1 до 3,6 без увеличения рекламного бюджета. Опыт фитнес-сетей показывает, что доля онлайн-продаж может быть увеличена с 4-5% до 24% при условии системной работы над воронкой.

Важным инструментом выступает видеоконтент: прямые эфиры с тренировками, презентации оборудования, интервью с тренерами. Исследования подтверждают, что частота покупок у зрителей стримов вырастает на 30%, а более 10% зрителей становятся новыми клиентами. В премиальном сегменте использование прямых скидок недопустимо, применяются механики, создающие ощущение выгоды без ущерба для статусности: «12 месяцев по цене 9», эксклюзивные предложения.

Управление фитнес-продуктом невозможно без координации маркетинга и работы отдела продаж. По экспертным оценкам, 70% фитнес-клубов теряют до половины лидов именно на этапе обработки заявок из-за медленной реакции и отсутствия системы повторных касаний. Решением становится внедрение регламентов обработки обращений (рекомендуемое время реакции — до 5 минут) и регулярное обучение персонала.

Таблица 2

Прикладные инструменты маркетингового управления фитнес-продуктом

Направление управления	Инструменты и методы	Ожидаемые результаты
Управление продуктовым портфелем	Разработка дифференцированных абонементов, создание пакетов дополнительных услуг	Рост среднего чека, удовлетворение потребностей разных сегментов
Управление коммуникациями	Сегментированные рекламные кампании, контент-маркетинг, событийный маркетинг	Снижение стоимости лида (CPL 160–350 руб. при конверсии 7-12%)
Управление клиентским опытом	Картирование клиентского пути, сбор обратной связи, программы лояльности	Повышение удержания клиентов, конверсия в повторную продажу до 15-20%
Управление цифровой инфраструктурой	Оптимизация сайта, внедрение CRM, настройка коллтрекинга	Рост конверсии сайта с 1-2% до 5-7%
Управление персоналом	KPI, ориентированные на результат, обучение продажам	Повышение конверсии из лида в продажу с 10-12% до 20-25%

Важным аспектом выступает анализ эффективности инструментов. Кейсы показывают, что ROI в некоторых каналах может составлять -56%, что делает такие вложения неоправданными. Только внедрение сквозной аналитики позволяет перераспределить бюджеты в пользу работающих инструментов.

Исследование практики позволяет сформулировать проблемные зоны: стратегия «лишь бы лилось» (попытка охватить максимально широкую аудиторию без учета продукта), неэффективные сайты, разрыв между маркетингом и продажами. Рекомендации: четкая сегментация, технический аудит сайтов, регулярные синхронизации отделов.

Ценообразование требует отказа от копирования цен конкурентов в пользу ценообразования, основанного на ценности. Оптимальна стратегия дифференцированного ценообразования с базовыми и премиальными пакетами, сезонными акциями. Для оценки эффективности предлагается система показателей: ARPU, LTV, CAC, NPS, retention rate. Критически важно соотношение LTV и CAC.

Таким образом, маркетинговый подход к управлению фитнес-продуктом представляет собой интеграцию маркетинговых инструментов в систему менеджмента на всех этапах. Теоретическая значимость заключается в адаптации классических концепций к специфике фитнес-услуг. Прикладная ценность состоит в формировании инструментария, позволяющего повысить конкурентоспособность фитнес-клубов. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение влияния цифровых технологий и адаптацию зарубежных практик к российским условиям.

Библиографический список литературы:

1. Реклама идет, а продаж нет: где фитнес-клубы теряют деньги и клиентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://workspace.ru/blog/reklama-idet-a-prodazh-net-gde-fitnes-kluby-teryayut-dengi-i-klientov/>.

2. Кучерявенко С.А., Тищенко Б.Ю., Жариков Р.В., Назарова А.Н. Российский рынок фитнес-услуг: структурные трансформации, тенденции развития, сезонная динамика и эффективные инструменты маркетинга // Экономика. Информатика. – 2025. – Т. 52, № 3. – С. 557-564.

3. Белоковаленко О.П. Применение концепции маркетинг-микс как инструмент проектирования бренда фитнес-клуба // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. – 2023. – Т. 9, № 2. – С. 45-53.

4. Как мы в HAUNDS сделали онлайн-продажи нормой и увеличили их долю в фитнес-клубе с 4% до 24% за год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sostav.ru/blogs/279957/65050>.

5. Как премиум-фитнес заработал 6 500 000 Р чистыми при бюджете 150 000 Р/мес: кейс World Class Липецк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://workspace.ru/cases/kak-premium-fitness-zarabotal-6-500-000-chistymi-pri-byudzhete-150-000-mes-keys-world-class-lipetsk/>.

6. «Спортмастер» x Kinescope: как онлайн-тренировки повысили продажи на 30% [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kinescope.ru/blog/sportmaster-x-kinescope>

МЕТОДОЛОГИИ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Романенко Мария Игоревна

доцент, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация и управление производством»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: romanenko.masha@yandex.ru

Барсегян Карине Вартановна

магистрант группы 24МЕН1м

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: karinkabarsegyan@yandex.ru

BUSINESS PROCESS REENGINEERING METHODOLOGIES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Romanenko Maria Igorevna

docent, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Organization and Management of Production,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: romanenko.masha@yandex.ru

Barseghyan Karine Vartanovna

undergraduate student of group 24MEN1m

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: karinkabarsegyan@yandex.ru

Аннотация: в статье рассматривается выбор методологий реинжиниринга бизнес-процессов для строительных организаций, связанных с проблемой выбора классических подходов в строительной отрасли. Проведен сравнительный анализ трех основных методологий: радикального подхода Хаммера–Чампи, эволюционного подхода Дэвенпорта и фокусного подхода Манганелли–Кляйн. Выявлены их сильные и слабые стороны применительно к строительной отрасли. На основе анализа разработан комбинированный подход, интегрирующий наиболее эффективные элементы каждой методологии. Предложенный подход включает шесть этапов, среди которых ключевыми являются обязательное имитационное моделирование на этапе проектирования и пилотирование на одном или двух объектах перед масштабированием. Обосновано, что такой подход обеспечивает снижение рисков, адаптивность к разным типам строительных проектов и устойчивость результатов.

Ключевые слова: реинжиниринг, бизнес-процессы, строительство, моделирование, диагностика.

Abstract: the article discusses the selection of business process reengineering methodologies for construction organizations, which is related to the problem of choosing classical approaches in the construction industry. A comparative analysis of three main methodologies has been conducted: the radical approach of Hammer and Champy, the evolutionary approach of Davenport, and the focus approach of Manganelli and Klein. The strengths and weaknesses of these methodologies have been identified in relation to the construction industry. Based on this analysis, a combined approach has been developed that integrates the most effective elements of each methodology. The proposed approach includes six stages, among which the key ones are mandatory simulation modeling at the design stage and piloting on 1-2 facilities before scaling. It is substantiated that this approach ensures risk reduction, adaptability to different types of construction projects, and sustainability of results.

Key words: reengineering, business processes, construction, modeling, and diagnostics.

Современные строительные организации функционируют в условиях высокой турбулентности: технологические циклы ускоряются, цепи поставок подвержены рискам, требования к эффективности производства постоянно растут [1]. Но при этом она также обладает существенной спецификой, а именно:

- проектный характер деятельности;
 - территориальные закреплённости продукции;
 - жесткие нормативные регламентации (СНиПы, ГОСТы, экспертиза);
 - длительные производственные циклы;
 - множество участников (заказчик, генподрядчик, субподрядчик, проектировщик)
- [13].

Классические методологии реинжиниринга бизнес-процессов разрабатывались преимущественно для производственных и сервисных компаний и не учитывают перечисленные отраслевые особенности. Несмотря на сохранение практического интереса, возникает необходимость переопределения концептуальных основ изменений процессов, особенно, в эпоху цифровой трансформации [5].

В связи с этим целью статьи стало проведение сравнительного анализа существующих методологий реинжиниринга, выявление их сильных и слабых сторон применительно к строительной отрасли и предложение комбинированного подхода, интегрирующего наиболее эффективные элементы каждой методологии с учетом отраслевой специфики.

Реинжиниринг бизнес-процессов определяется как фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов для достижения коренных улучшений в ключевых показателях деятельности компании – стоимости, качестве, сроках [11]. Сформировалось несколько методологических подходов к проведению реинжиниринга, каждый из которых имеет свои концептуальные особенности (таблица 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика методологий реинжиниринга

Критерии	Хаммер-Чампи	Дэвенпорт	Манганелли-Кляйн
Подход к изменениям	Радикальный	Эволюционный	Фокусный
Количество этапов	6	5-6	5
Уровень риска	Высокий	Средний	Умеренный
Требуемые ресурсы	Значительные	Умеренные	Оптимизированные
Время внедрения	Длительное	Среднее	Краткосрочное
Ориентация на стратегию	Длительное	Средняя	Сильная

В таблице 1 продемонстрированы критерии, по которым можно оценить каждую методологию реинжиниринга бизнес-процессов. Для оценки были взяты 3 основоположника концепции реинжиниринга – Хаммер-Чампи, Дэвенпорт, Манганелли-Кляйн.

В методе Хаммера-Чимпи предлагается начать свои бизнес-процессы заново и отказаться от старых методов работы. Она включает шесть этапов: инициация, описание существующих бизнес-процессов, выбор процессов для реинжиниринга, анализ производительности, перепроектирование и внедрение [8]. Ключевая особенность – ориентация на прорывной эффект, однако подход сопряжен с высокими рисками и сильным сопротивлением персонала.

Дэвенпорт Т. предлагает комбинацию реинжиниринга с методами постепенного улучшения качества процессов. Этапы включают: разработку бизнес-видения, определение процессов для реинжиниринга, осмысление процессов, настройку контрольных показателей, изучение инструментов и приложений, разработку прототипа и внедрение [6]. Данный подход уделяет большое внимание управлению изменениями, что сопряжено с меньшим риском.

Метод Р. Манганелли и М. Кляйн предлагают концепцию «быстрого реинжиниринга». Включает пять стадий: подготовку, идентификацию, видение, решение (техническое и социальное проектирование), трансформацию [7]. Подход ориентирован на скорость внедрения и оптимизацию ресурсов.

Таким образом, оценивая методологии, представленные в таблице 1, мы можем сделать вывод, что ни одна из классических методологий в чистом виде не учитывает всей специфики строительной отрасли, что требует разработки комбинированного подхода. Одни методологии ориентированы на радикальные изменения, но сопряжены с высокими рисками, другие предполагают постепенную эволюцию, но действуют медленно, третьи нацелены на быстрый результат, но не затрагивают обеспечивающие процессы. Строительство все же имеет свою специфику: каждый объект уникален, производственный цикл длительный, участников много, а требования жестко регламентированы. Поэтому эффективным может быть только подход, объединяющий сильные стороны разных методологий и адаптированный к отраслевым условиям.

Однако, проведенного сравнительного анализа недостаточно для обоснования выбора конкретной методологии реинжиниринга. Ключевым критерием отбора выступает соответствие подхода отраслевой специфике организации, в которой планируются преобразования. Поскольку объектом исследования являются строительные компании, возникает необходимость в идентификации особенностей их функционирования, определяющих требования к методологии реинжиниринга.

Анализ особенностей строительных организаций позволяет выделить факторы, определяющие требования к методологиям:

1. проектный характер деятельности. Каждый объект уникален, что требует адаптации процессов под конкретные условия. Метод должен предусматривать возможность вариативного исполнения процессов;

2. длительный производственный цикл. Отдача от инвестиций в реинжиниринг может быть отсрочена, что повышает требования к точности прогнозирования результатов.

3. множественность участников. В строительстве задействованы заказчик, генподрядчик, субподрядчики, проектировщики, поставщики. Методология должна учитывать необходимость синхронизации изменений у всех участников;

4. жесткая нормативная регламентация. Строительство подчиняется СНиПам, ГОСТам, требованиям экспертизы. Возможности радикальных изменений ограничены нормативными требованиями;

5. территориальная распределенность объектов. Строительные компании часто ведут работы на удаленных площадках, что требует учета логистических и коммуникационных ограничений;

6. высокая цена ошибки. Сбои в строительных процессах приводят к значительным финансовым потерям и срыву сроков. Методология должна предусматривать механизмы снижения рисков [2].

Процессный подход к управлению может становится наиболее эффективным, когда организация находится в определенных фазах развития, а универсальных решений в области реинжиниринга не существует. Это подтверждает необходимость адаптации методологий под конкретные условия строительной компании.

На основе проведенного анализа классических методологий и выявленных отраслевых требований разработана комбинированная методика, интегрирующая сильные стороны каждой из рассмотренных подходов с учетом специфики этой отрасли. Они предполагает ориентироваться на четыре принципа (таблица 2).

Таблица 2

Принципы комбинированного подхода к реинжинирингу бизнес-процессов

№	Подход	Содержание
1	Адаптивная комбинация	Использование радикальных методов для критических процессов, эволюционных – для поддиржающих, фокусных – для стратегически важных.
2	Доказательное проектирование	Обязательное применение имитационного моделирование для проверки изменений до их внедрения
3	Итеративного пилотирования	Внедрение через цикл «проект → пилот на 1-2 объектах → корректировка → масштабирование»
4	Встроенное устойчивое	Интеграция с системой менеджмента качества и непрерывный мониторинг результатов

Сформулированные принципы создают общую схему преобразований, однако для практической реализации реинжиниринга необходима конкретная последовательность действий, учитывающая специфику производства. Переход от принципов к этапам позволяет структурировать процесс изменений, определить зоны ответственности и обеспечить контролируемость каждого шага [3]. На рисунке 1 представлены 6 этапов предлагаемой комбинированной методологии.



Рис. 1. Этапы комбинированной методологии

Среди представленных шести этапов, ключевое значение для строительства являются – имитационное моделирование на этапе проектирования (этап 3) и пилотирование (этап 4). Именно они отличают предлагаемый подход от классических методологий и позволяют учесть отраслевую специфику.

Имитационное моделирование выступает инструментом доказательного проектирования. В отличие от статичных схем (IDEF0, BPMN), имитационная модель позволяет определить будущие процессы в динамике, оценить загрузку ресурсов, выявить узкие места и проверить сценарии сбоев. Именно для этой сферы, где эксперименты на реальных объектах связаны с высокими рисками, это дает возможность перенести аналитическую работу в виртуальную среду, избегая дорогостоящих ошибок [9, 10].

Пилотирование является логическим продолжением моделирования, то есть если модель проверяет процесс в виртуальной среде, то пилотирование подтверждает его работоспособность в реальных условиях, но на ограниченном числе объектов. В строительстве, где цена ошибки крайне высока, это позволяет выявить скрытые проблемы, адаптировать процессы под разные типы объектов (типовые и уникальные проекты) и создать наглядные примеры успеха, снижающие сопротивление персонала [12].

Таким образом, этапы 3 и 4 образуют взаимосвязанную систему снижения рисков: сначала проверка гипотез в виртуальной среде, затем подтверждение эффективности в реальных условиях на ограниченном масштабе. Только после этого осуществляется масштабирование изменений на все объекты (этап 5).

Представленная последовательность этапов задает общую логику преобразований, но для понимания того, почему методология построена именно таким образом, необходимо

обосновать выбор элементов, заимствованных из классических подходов, а также выделить ключевые отличия, обусловленные спецификой этой сферы. В таблице 3 представлены обоснования интеграций элементов методологий Хаммера–Чампи, Дэвенпорта и Манганелли–Кляйн, а также введение обязательных этапов имитационного моделирования и пилотирования.

Таблица 3

Интеграция элементов классических методологий

№	Классический подход	Заимствованный элемент	Особенность применения
1	Хаммер-Чампи	Потенциал радикального улучшения	Применяется только на этапе проектирования целевого состояния, не как сквозной подход
2	Т. Дэвенпорт	Способность к адаптации и поэтапная интеграция изменений	Важно для строительства с длительными циклами и множеством участников
3	Р. Манганелли и М. Кляйн	Стратегическая фокусировка и скорость внедрения	Используется для критических процессов, где требуется быстрый результат

Проведенное исследование подтвердило, что классические методологии реинжиниринга бизнес-процессов, не могут быть в полной мере применены в строительной отрасли. Попытки прямого копирования этих методов без учета отраслевой специфики неизбежно сталкиваются с ограничениями, связанными с проектным характером деятельности, длительными производственными циклами, множественностью участников и, что особенно важно, высокой ценой ошибки, характерной для производства недвижимости.

Разработанный комбинированный подход, интегрирующий сильные стороны каждой из рассмотренных методологий, позволяет преодолеть эти ограничения. Ключевым отличием предложенной методологии стало введение двух обязательных элементов, отсутствующих в классических подходах: имитационного моделирования на этапе проектирования и пилотирования на одном или двух объектах. Имитационное моделирование позволяет перенести эксперименты из реальной среды в виртуальную, выявить узкие места и проверить сценарии сбоев до начала внедрения [4]. Пилотирование дает возможность подтвердить работоспособность новых процессов в реальных условиях на ограниченном масштабе, адаптировать их под специфику разных типов объектов и

снизить сопротивление персонала. В совокупности эти два элемента образуют взаимосвязанную систему снижения рисков, без которой эффективное проведение реинжиниринга в строительстве невозможно.

Результаты исследования показывают, что именно такой подход, объединяющий лучшие элементы классических методологий с обязательным моделированием и пилотированием, позволяет обеспечить снижение рисков внедрения, адаптивность к различным типам строительных проектов и устойчивость результатов в долгосрочной перспективе.

Библиографический список литературы:

1. Арсентьев В.М. Реинжиниринг бизнес-процессов при инновационном преобразовании производства // Московский экономический журнал. 2023. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reinzhiniring-biznes-protssesov-pri-innovatsionnom-preobrazovanii-proizvodstva>.
2. Ахмедова С.И. Факторы, влияющие на эффективность производства в предприятиях строительной отрасли // Наука и практика Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2023. – Т. 15. № 3(51). – С. 65-75.
3. Барсегян К.В. Организация планирования на предприятии: проблемы и решения // Научные исследования 2025: сборник статей XV Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение. 2025. – С. 55-58.
4. Бородина Е.А. Системный подход, моделирование и имитационное моделирование как основа образовательных технологий // Проблемы преподавания математики, физики, химии и информатики в ВУЗе и средней школе. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий. 2024. – С. 47-50.
5. Васильева Н.К., Тахумова О.В., Ефименко А.Е., Терещенко З.В. Реинжиниринг бизнес-процессов // Вестник Академии знаний. 2023. №2 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reinzhiniring-biznes-protssesov-5>.
6. Гучжэни Хэ. Реинжиниринг бизнес-процессов предприятия // Молодой ученый. 2022. № 17 (412). С. 124-127. URL: <https://moluch.ru/archive/412/90770>.
7. Котиков И.Е. Современные проблемы и особенности реинжиниринга бизнес-процессов коммерческой организации // Вестник евразийской науки. 2025. Т.17. № 3. 10 с. URL: <https://esj.today/PDF/02FAVN325.pdf>.
8. Миронова М.Д. Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий сферы услуг на основе технологий искусственного интеллекта // Вестник евразийской науки. – 2025. – Т. 17, № 5.

9. Романенко И.И., Романенко М.И. Наука как движущая сила развития страны и ее современные проблемы // Инженерный вестник Дона. 2018. № 4 (51). С. 116.
10. Романенко М.И. Оценка факторов, влияющих на производительность труда в строительной отрасли // Вектор экономики. 2020. № 3 (45). С. 63.
11. Романенко М.И. Принятие решений в условиях риска и неопределенности // Современная экономика: проблемы и решения. 2020. № 4 (124). С. 96-104.
12. Романенко М.И., Барсегян К.В. Текучесть кадров в российских компаниях: анализ и прогноз // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2025. № 1(56). С. 96-103.
13. Сухоруков А.И, Захарова Е.А, Швецов Е.В. Особенности методов цифрового анализа бизнес-процессов и проектов в цифровых двойниках инвестиционно-строительных компаний // Вестник РЭА им. Г. В. Плеханова. 2024. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-metodov-tsifrovogo-analiza-biznes-protsessov-i-proektov-v-tsifrovyyh-dvoynikah-investitsionno-stroitelnyh-kompaniy>.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ООО «МАЛОСЕРГИЕВСКОЕ»
ТАМАЛИНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Спиридонова Ирина Николаевна
доцент кафедры «Землеустройство и геодезия»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: Irunekspir@yandex.ru
Феоктистова Елизавета Александровна
студент группы 233иК2
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: Irunekspir@yandex.ru

**ECONOMIC EFFICIENCY OF MALOSERGIEVSKOE LLC, TAMALINSKY
DISTRICT, PENZA REGION**

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
Feoktistova Elizaveta Alexandrovna
student of the group 233IK2
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: Irunekspir@yandex.ru

Аннотация: в современных условиях развитие и обеспечение эффективности функционирования сельскохозяйственного производства является одним из актуальных вопросов науки и практики. Актуальность эффективности затрагивает не только производственно-хозяйственную деятельность субъектов аграрного производства, но и социально-экономические и экологические аспекты их деятельности. В статье рассчитана экономическая эффективность ООО «Малосергиевское» Тамалинского района Пензенской области.

Ключевые слова: экономическая эффективность, валовой доход, чистый доход, рентабельность, производительность, Пензенская область.

Abstract: in today's environment, the development and efficiency of agricultural production is a pressing issue in both science and practice. Efficiency concerns not only the production and economic activities of agricultural producers but also the socioeconomic and environmental aspects of their operations. This article calculates the economic efficiency of Malosergievskoye LLC in the Tamalinsky District of the Penza Region.

Key words: *economic efficiency, gross income, net income, profitability, productivity, Penza region.*

ООО «Малосергиевское» расположено в Тамалинском районе Пензенской области в селе Малая Сергиевка (рис.1). Общая площадь ООО «Малосергиевское» 4 800 Га.

Основные виды деятельности:

- выращивание зерновых культур (01.11.1);
- выращивание зернобобовых культур (01.11.2);
- выращивание сахарной свеклы (01.13.51).



Рис. 1. Границы ООО «Малосергиевское»

В 2025 году на посевную площадь озимой пшеницы приходилось 150 га, на посевную площадь кукурузы на силос – 300 га, на посевную площадь кукурузы на зерно – 232 га, на посевную площадь сахарной свеклы – 100 га.

За 2025 год сумма уплаченных налогов и сборов составляет 1 184 807 руб., налоги составили 661,7 тыс. руб., страховые взносы 494,5 тыс. руб. (табл.1).

Таблица 1

Сведения об уплаченных суммах налогов и сборов за 2025 год

Наименование	Сумма
Налог на прибыль	59 996
Страховые взносы на обязательное медицинское страхование работающего населения, зачисляемые в бюджет Федерального фонда обязательного медицинского страхования	51 868
Страховые и другие взносы на обязательное пенсионное страхование, зачисляемые в Пенсионный фонд Российской Федерации	427 083
Налог на добавленную стоимость	354 912
Страховые взносы на обязательное социальное страхование на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством	15 558
Налог, взимаемый в связи с применением упрощенной системы налогообложения	48 985
Транспортный налог	195 796
Земельный налог	2 040
Единый сельскохозяйственный налог	0
Водный налог	0
Суммы пеней	28 569

Финансовая отчетность ООО "Малосергиевское" согласно данным ФНС и Росстата за 2011–2024 годы представлена на рисунке 2.

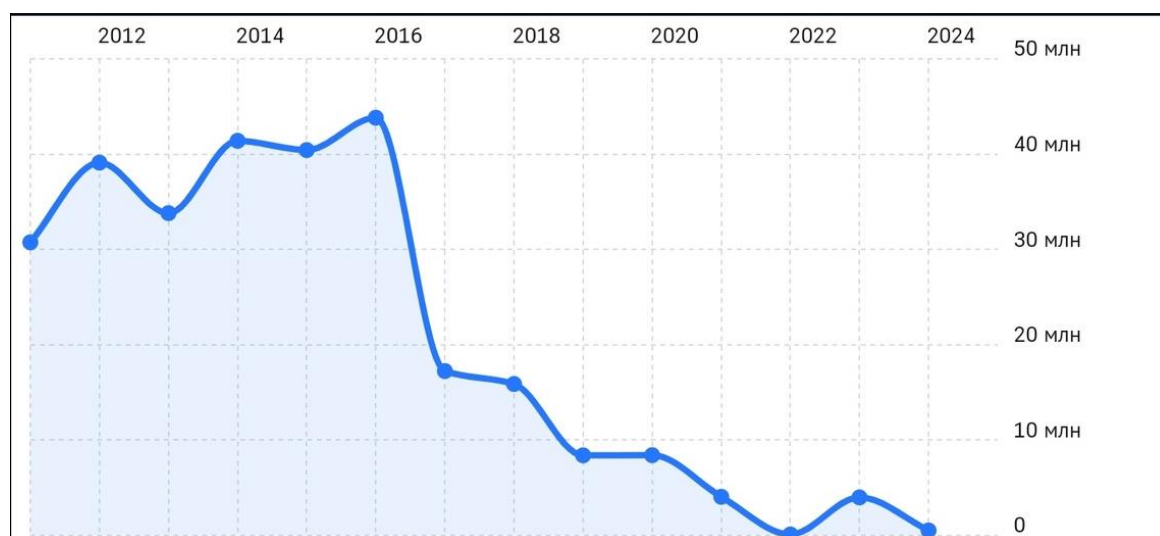


Рис. 2. Выручка ООО «Малосергиевское» с 2011 года по 2024 год

За 2025 год выручка ООО «Малосергиевское» Тамалинского района Пензенской области составила 3 990 000 рублей.

Для оценки экономической эффективности ООО «Малосергиевское» необходимо провести анализ, включающий оценку объёмных показателей всех сегментов деятельности кооператива (торговли, общественного питания, закупок, производства и т. д.), оценку качественных параметров (затраты, прибыль, рентабельность), диагностику платёжеспособности и финансовой устойчивости [1].

Также необходимо обратить внимание на показатели, характеризующие уровень реализации социальной миссии кооперативных организаций:

- экономическая защита пайщиков и социально незащищённых слоёв сельского населения;
- открытие новых рабочих мест;
- забота о нетрудоспособных, инвалидах, пенсионерах и т. д.

Также важно расширение спектра предлагаемых услуг, наращивание объёмов основных видов деятельности, обеспечение безубыточной работы и устойчивого финансового положения [2].

Рассчитаем ресурсный потенциал использования земельных ресурсов сельскохозяйственных угодий.

Среднегодовая стоимость основных производственных фондов составляет 1,63 тыс. руб./га сельскохозяйственных угодий (7,824 тыс. руб.).

Стоимость валовой продукции растениеводства в ценах того же года составляет 214,96 тыс. руб./га (10 031,81 тыс. руб.).

Стоимость оборотных средств не должно превышать 10% от стоимости основных производственных фондов (0,782 тыс. руб.).

Среднегодовая стоимость оборотных фондов должна находиться в пределах 50% от стоимости оборотных средств (0,391 тыс. руб.).

Фонд оплаты труда определяется исходя из среднегодовой численности работников (40,1 тыс. руб.). Текущие производственные затраты принимаются в размере, не превышающего 12% стоимости основных производственных фондов (0,938 тыс. руб.).

Средняя норма амортизации принимается в размере 6% от основных производственных фондов (0,47 тыс. руб.) и уровень товарности – 65% от основных производственных фондов (5,09 тыс. руб.) [3].

Валовой доход рассчитывается по следующей формуле:

$$ВД = ВП - ФВ, \quad (1)$$

где ВП – валовая продукция в стоимостном выражении;

ФВ – фонд возмещения ($\Phi В = \Sigma А + ОС$);

ОС – оборотные средства (10% от стоимости основных фондов);

А – суммарные амортизационные отчисления.

$$\Phi В = 0,47 + 0,782 = 1,252$$

$$ВД = 10\,031,81 - 1,252 = 10\,030,558 \text{ тыс. руб.}$$

Чистый доход:

$$\text{ЧД} = \text{ВД} - \Phi_{\text{от}}, \quad (2)$$

где ВД – валовой доход;

$\Phi_{\text{от}}$ – фонд оплаты труда за год;

$$\text{ЧД} = 10\,030,558 - 1\,924,8 = 8\,105,758 \text{ тыс. руб.}$$

Прибыль определяется как товарная часть чистого дохода, что при 65% уровне товарности составляет $0,65\text{ЧД}$ (5 268,743 тыс. руб.).

Обеспеченность (в расчете на одного среднегодового работника):

$$O_6 = S_{\text{сх}} \cdot 0,03, \quad (3)$$

$$O_6 = 4,8 \cdot 0,03 = 0,14$$

Землеотдача:

$$З_{\text{от}} = \frac{\text{ВП;ВД;ЧД}}{S_{\text{пашни}} (\text{Га})}, \quad (4)$$

$$\text{ВП: } З_{\text{от}} = \frac{10\,031,81}{1132} = 8,862$$

$$\text{ВД: } З_{\text{от}} = \frac{10\,030,558}{1132} = 8,860$$

$$\text{ЧД: } З_{\text{от}} = \frac{8\,105,758}{1132} = 7,161$$

$$З_{\text{от}} = 8,294$$

Землеемкость:

$$З_{\text{ем.}} = \frac{S (\text{Га})}{\text{ВП}}, \quad (5)$$

$$З_{\text{ем.}} = \frac{4800}{10\,031,81} = 0,478 \text{ (физическая площадь)}$$

Производительность:

$$П_p = \frac{\text{ВП;ВД;ЧД}}{\text{Ср.г.числ.р.}}, \quad (6)$$

$$\text{ВП: } П_p = \frac{10\,031,81}{4} = 2\,507,95$$

$$\text{ВД: } П_p = \frac{10\,030,558}{4} = 2\,507,64$$

$$\text{ЧД: } П_p = \frac{8\,105,758}{4} = 2026,44$$

$$\Pi_p = 2\,347,34$$

Трудоемкость:

$$T_p = \frac{\text{Ср.числ.р.}}{\text{ВП}}, \quad (7)$$

$$T_p = \frac{4}{10031,81} = 0,0004$$

Относительная фондообеспеченность и фондовооруженность:

$$O_{\text{ср.об.}} = \frac{O_{\text{сн.пр.ф.}}}{S_{\text{пашни}}}, \quad (8)$$

$$O_{\text{ф.воор.}} = \frac{O_{\text{сн.пр.ср.}}}{\text{Числоработников}}, \quad (9)$$

$$O_{\text{ср.об.}} = \frac{7,824}{1132} = 0,007$$

$$O_{\text{ф.воор.}} = \frac{7,824}{4} = 1,96$$

Фондоотдача:

$$\Phi_{\text{отд.}} = \frac{\text{ВП}}{O_{\text{сн.пр.ср.}}}, \quad (10)$$

$$\Phi_{\text{отд.}} = \frac{10\,031,81}{7,824} = 1282,18$$

Фондоемкость:

$$\Phi_{\text{емк.}} = \frac{\text{Ср.г.числ.}}{\text{ВП}}, \quad (11)$$

$$\Phi_{\text{емк.}} = \frac{4}{10\,031,81} = 0,004$$

Основными экономическими показателями деятельности ООО, как и любого сельскохозяйственного предприятия, являются:

- 1) Общий доход от реализации продукции;
- 2) Валовой доход хозяйства, который определяется как разница между общим доходом от реализации продукции и прямыми и косвенными затратами на производство (арендная плата на землю, земельный налог, оплата наемной рабочей силы);
- 3) Среднегодовой валовой доход на 1 трудоспособного.

Эти характеристики показатели описывают по количеству реализуемой продукции растениеводства [4].

Экономическая эффективность ООО «Малосергиевское» за 2025 год

Показатели	Итого
Валовый доход	10 030, 558 тыс руб.
Чистый доход	8 105, 758 тыс.руб.
Прибыль	5 268,743 тыс.руб.
Землеотдача	8,294
Землеемкость	0,478
Производительность	2347,34
Трудоемкость	0,0004
Фондоотдача	1282,18
Фондоемкость	0,004

По данным расчета экономической эффективности ООО «Малосергиевское» на территории Тамалинского района Пензенской области можно сделать вывод о том, что данное хозяйство прибыльно, имеет положительную динамику в развитии.

В результате проведенных работ по расчетам и анализу целесообразности, и рентабельности организации ООО «Малосергиевское» можно сказать, что целесообразность организации сельскохозяйственного производственного кооператива подтверждается тем, что его рентабельность имеет положительную динамику развития, а также хорошие экономические показатели производственной деятельности.

Библиографический список литературы:

1. Хаметов Т.И., Спиридонова И.Н. Эколого-хозяйственная оценка территории: Учебное пособие по направлению подготовки 21.03.02 "Землеустройство и кадастры" / Пенза, 2022. – 74 с.
2. Садов А.В. Эколого-экономическая оценка природных ресурсов, как фактор устойчивого развития территорий / А.В.Садов, О.Б. Наполов // Вестник РАЕН. – 2014. – Т.2 – № 2. – С. 23–28.
3. Варламов А.А. Экономика и экология землепользования. Часть II. Формирование и обоснование объектов системы землепользования: учеб. и учеб. пособия/ А.А. Варламов. – Москва: ГУЗ. – 2014. – 254 с.
4. Хаметов Т.И. Экономика землеустройства: учеб. пособие / Т.И. Хаметов, Е.С. Денисова, И.А. Романюк. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 112 с.



УДК 577. 21:618.3-06.

**ВАРИАНТ RS 2070744 ГЕНА ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ NO-СИНТАЗЫ (NOS3) И
ПРЕЭКЛАМПСИЯ**

Волкова Дарья Алексеевна
студентка

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
e-mail: n.volkova4@mail.ru

Миронова Александра Сергеевна
студентка

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
e-mail: n.volkova4@mail.ru

Гладышева Анна Олеговна
студентка

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
e-mail: n.volkova4@mail.ru

Сошникова Юлия Александровна
студентка

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
e-mail: n.volkova4@mail.ru

Морошкин Даниил Александрович
студент

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
e-mail: n.volkova4@mail.ru

Дедов Андрей Валентинович
студент

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации
e-mail: n.volkova4@mail.ru

Бебякова Наталья Александровна
зав. кафедрой медицинской биологии и генетики

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, доктор биологических наук, профессор
e-mail: nbebyakova@mail.ru

Шабалина Ирина Алексеевна
доцент кафедры медицинской биологии и генетики

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации кандидат биологических наук, доцент
e-mail: ira_sha@mail.ru

**THE NATURE, STRUCTURE AND CONTENT OF PROFESSIONAL
COMPETENCE OF STUDENTS IN CONDITIONS OF INFORMATION-
ENVIRONMENTAL EDUCATION ENVIRONMENT**

Volkova Daria Alekseevna

student of the “Northern State Medical University” of Ministry of Health of the Russian Federation

e-mail: n.volkova4@mail.ru

Mironova Alexandra Sergeevna

student of the “Northern State Medical University” of Ministry of Health of the Russian Federation

e-mail: n.volkova4@mail.ru

Gladysheva Anna Olegovna

student of the “Northern State Medical University” of Ministry of Health of the Russian Federation

e-mail: n.volkova4@mail.ru

Soshnikova Yulia Aleksandrovna

student of the “Northern State Medical University” of Ministry of Health of the Russian Federation

e-mail: n.volkova4@mail.ru

Moroshkin Daniil Aleksandrovich

student of the “Northern State Medical University” of Ministry of Health of the Russian Federation

e-mail: n.volkova4@mail.ru

Dedov Andrey Valentinovich

student of the “Northern State Medical University” of Ministry of Health of the Russian Federation

e-mail: n.volkova4@mail.ru

Bebyakova Natalia Alexandrovna

head of the Department of Medical Biology and Genetics of the “Northern State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Doctor of Biological Sciences, Professor

e-mail: nbebyakova@mail.ru

Shabalina Irina Alekseevna

associate Professor of the Department of Medical Biology and Genetics of the “Northern State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation, PhD, associate Professor

e-mail: ira_sha@mail.ru

Аннотация: в статье представлен анализ влияния полиморфизма rs2070744 (-786T>C) гена эндотелиальной NO-синтазы (NOS3) на риск развития преэклампсии. Рассмотрены молекулярно-генетические особенности NOS3, роль оксида азота в регуляции сосудистого тонуса и ключевое значение эндотелиальной дисфункции в патогенезе преэклампсии. Обобщены данные ассоциативных исследований и мета-анализов, указывающие на контекст-зависимый характер связи варианта rs2070744 с заболеванием, обусловленный популяционными особенностями и сопутствующими факторами беременности. Обоснована перспектива использования rs2070744 в составе

многофакторных моделей генетического скрининга для стратификации риска, а также необходимость дальнейших проспективных когортных исследований.

Ключевые слова: преэклампсия, rs2070744, NO-синтаза (NOS3).

Abstract: this article presents an analysis of the influence of the rs2070744 (786T>C) polymorphism in the endothelial nitric oxide synthase (NOS3) gene on the risk of preeclampsia. It examines the molecular genetic characteristics of NOS3, the role of nitric oxide in the regulation of vascular tone, and the critical contribution of endothelial dysfunction to the pathogenesis of preeclampsia. The review summarizes data from association studies and meta-analyses, which indicate that the association of the rs2070744 variant with the disease is context-dependent, being influenced by population-specific characteristics and pregnancy-related factors. The potential utility of rs2070744 as a component of multifactorial genetic screening models for risk stratification is justified, along with the necessity for further prospective cohort studies.

Key words: preeclampsia, rs2070744, nitric oxide synthase (NOS3).

Преэклампсия остаётся одной из ключевых причин материнской и перинатальной заболеваемости, а её клиническая вариабельность указывает на мультифакториальную природу и вклад генетически детерминированных механизмов сосудистой регуляции. В современных представлениях центральное место в патогенезе занимает эндотелиальная дисфункция, формирующаяся на фоне нарушенной плацентации, системного воспалительного ответа и дисбаланса вазоактивных медиаторов; при этом обсуждается роль инфекционных факторов беременности как эпигенетического фактора тяжёлых форм заболевания [1].

Одним из наиболее изучаемых кандидатов является ген эндотелиальной NO-синтазы NOS3, кодирующий фермент, обеспечивающий синтез оксида азота (NO) — ключевого эндогенного вазодилататора. Полиморфизм rs2070744 (вариант в промоторной области) потенциально способен модифицировать экспрессию NOS3 и, следовательно, уровень NO, влияя на сосудистый тонус, плацентарную перфузию и склонность к гипертензивным осложнениям беременности. Интерес к NOS3 поддерживается накоплением данных о функциональных ассоциациях вариантов гена с физиологическими показателями в популяционных исследованиях [2, 3].

Цель работы — проанализировать влияние варианта rs2070744 гена NOS3 на риск развития преэклампсии и возможные патофизиологические механизмы этой связи.

Задачи:

- 1) охарактеризовать молекулярно-генетические особенности *NOS3* и rs2070744;
- 2) обобщить данные о роли NO-зависимой эндотелиальной регуляции в патогенезе преэклампсии;
- 3) сопоставить результаты исследований ассоциаций rs2070744 с клиническими исходами.

В работе применяются методы критического анализа публикаций, сравнительно-сопоставительный подход и логическая реконструкция причинно-следственных связей. Структурно статья включает обзор *NOS3*/rs2070744, раздел по патофизиологии преэклампсии, анализ ассоциативных исследований и обсуждение клинических перспектив с указанием ограничений доказательной базы.

1. Молекулярно-генетические особенности гена *NOS3* и варианты полиморфизма rs2070744

Ген *NOS3* кодирует эндотелиальную NO-синтазу (eNOS) — конститутивную изоформу фермента, которая катализирует образование оксида азота (NO) из L-аргинина [4]. Продукт гена относится к молекулярным регуляторам сосудистого гомеостаза: исследования на мышах с нокаутированным геном eNOS демонстрируют, что отсутствие фермента eNOS приводит к развитию артериальной гипертензии [5]. Синтезируемый в эндотелии NO участвует в контроле периферического сосудистого сопротивления, уровня артериального давления и распределения кровотока в сети сосудов, снижение его биодоступности связывают с формированием эндотелиальной дисфункции и артериальной гипертензии. Таким образом, *NOS3* функционально интегрирован в механизмы поддержания адекватной эндотелий-зависимой вазодилатации и антиагрегантной и противовоспалительной защиты сосудистой стенки [4].

С точки зрения генетической организации, клинически значимым является наличие регуляторных вариантов, изменяющих уровень транскрипции. В гене *NOS3* описано множество полиморфизмов, одним из наиболее изученных является вариант в промоторной области –786T>C (rs2070744). Поскольку промоторная область детерминирует интенсивность транскрипции, структурные изменения в её последовательности способны модифицировать базальный уровень продукции NO. Это особенно значимо в контексте исследований преэклампсии, патогенез которой включает нарушение эндотелиальной функции. В связи с этим даже умеренные изменения экспрессии гена *NOS3* могут оказывать кумулятивный эффект на сосудистую реактивность во время беременности [6].

Вместе с тем интерпретация влияния *NOS3* должна учитывать тканеспецифичность регуляции, влияние гормонального и гемодинамического контекста гестации, а также

вероятные межгенные взаимодействия, которые ограничивают прямое перенесение молекулярных эффектов варианта на клинический риск.

Эндотелиальная NO-синтаза (eNOS), продукт экспрессии гена *NOS3*, является ключевым ферментом сосудистого эндотелия, обеспечивающим базальную и индуцируемую продукцию оксида азота (NO) из L-аргинина. В физиологических условиях NO рассматривается как один из основных эндогенных вазодилататоров: он уменьшает тонус гладкомышечных клеток сосудистой стенки, снижает периферическое сосудистое сопротивление и, следовательно, участвует в поддержании артериального давления и адекватного распределения кровотока в микроциркуляторном и макроциркуляторном русле [7].

Функционально значимым триггером активации eNOS выступает напряжение сдвига (shear stress), возникающее при увеличении скорости кровотока [8]. Показано, что в пробе с реактивной гиперемией повышение напряжения сдвига на поверхности эндотелиоцитов сопровождается усилением синтеза NO, после чего развивается эндотелий-зависимая вазодилатация за счёт снижения гладкомышечного тонуса артериальной стенки. Таким образом, eNOS связывает механические сигналы гемодинамики с химической регуляцией просвета сосуда.

С патофизиологической точки зрения, снижение биодоступности NO вследствие уменьшения синтеза, ускоренной инактивации или дисбаланса вазоактивных факторов ведёт к преобладанию вазоконстрикторных влияний, росту резистентности и формированию фенотипа эндотелиальной дисфункции [7]. Однако важно учитывать ограничение: показатели NO и сосудистой реактивности зависят от участка сосудистого русла, методики оценки и сопутствующих факторов, что требует стандартизации при интерпретации результатов.

Полиморфизм rs2070744 гена *NOS3* представляет собой замену -786T>C в промоторной области, то есть в регуляторном участке, определяющем уровень транскрипции. Генетическое значение данного варианта связано прежде всего с тем, что промоторные изменения способны модифицировать экспрессию *NOS3* и, следовательно, биодоступность NO [9]. Для патогенеза преэклампсии это принципиально, поскольку даже умеренное и длительное снижение продукции NO может усиливать вазоконстрикцию, нарушать адаптацию маточно-плацентарного кровотока и повышать уязвимость эндотелия к провоспалительным и протромботическим стимулам [6].

С популяционно-генетических позиций rs2070744 характеризуется существенной вариабельностью частот, что важно при интерпретации ассоциативных исследований: доля минорного аллеля C описывается как более низкая в азиатских выборках и более

высокая в европейских, достигая сопоставимых значений в отдельных региональных популяциях [10]. Учёт этой гетерогенности снижает риск смешения (population stratification) и позволяет корректнее сопоставлять результаты разных исследований.

Функциональная значимость данного варианта определяется его локализацией в промоторной области: носительство аллеля С, согласно ряду исследований, ассоциировано с более низкими показателями, отражающими активность NO-системы, что согласуется с представлением о способности данной замены снижать транскрипционную активность промотора [11]. Вместе с тем причинно-следственная интерпретация требует осторожности: эффект rs2070744 может зависеть от сцепления с другими вариантами гена *NOS3* [12], тканевой специфичности экспрессии и взаимодействий с факторами среды, опосредованными гестационным процессом. Таким образом, rs2070744 следует рассматривать как функционально обоснованный маркер регуляции гена *NOS3*, клиническая значимость которого для преэклампсии раскрывается преимущественно в контексте многофакторной модели риска.

2. Патопфизиология преэклампсии с акцентом на эндотелиальную дисфункцию

Преэклампсия рассматривается как гипертензивное осложнение беременности [13]. Чаще возникает после 20-й недели гестации, для подтверждения диагноза не требуется протеинурия, если присутствуют системные повреждения органов: поражение печени, почек, тромбоцитопения, отеки, как следствие потери белка. Центральным звеном патогенеза преэклампсии служит генерализованная эндотелиальная дисфункция [14]. Клиническая картина отличается вариабельностью и нередко развивается по нарастающему типу: от изолированного повышения артериального давления (АД) и лабораторных отклонений до выраженной полиорганной недостаточности.

Ключевым диагностическим признаком служит впервые выявленная во время беременности артериальная гипертензия: повышение АД $\geq 140/90$ мм рт. ст. у ранее нормотензивных женщин, подтверждённое как минимум двумя измерениями с интервалом 6–8 часов. Существенным критерием является протеинурия более 300 мг белка в суточной моче, отражающая вовлечение почек и повышение проницаемости сосудистого русла, так же оценивают соотношение белка и креатинина в моче [14].

Эндотелиальная дисфункция при преэклампсии рассматривается как системное нарушение сосудистого гомеостаза, при котором изменяется баланс между вазодилатирующими и вазоконстрикторными влияниями, антитромботическими и протромботическими механизмами, а также между антипролиферативными и пролиферативными сигналами сосудистой стенки. Наиболее обсуждаемым пусковым звеном выступает плацентарный компонент: при недостаточной инвазии трофобласта и

оксидативном стрессе формируется плацентарная ишемия. И выделяются плацентарные факторы, которые, попадая в кровоток матери, изменяют секреторную способность эндотелиальных клеток и реакцию гладкомышечных клеток на сосудосуживающие и сосудорасширяющие стимулы, увеличивая окислительный стресс [14, 15, 16].

Ключевым направлением патогенеза становится подавление NO-зависимой вазодилатации. Полиморфизм rs2070744 создает генетическую предрасположенность к снижению экспрессии гена NOS3 и выделению NO на ранних сроках беременности [4]. Процесс инвазии трофобласта строго регулируется, и его нарушение приводит к неполному ремоделированию спиральных артерий, которые остаются узкими, сохраняют мышечный слой и не обеспечивают нормальный кровоток [17]. В условиях гипоксии трофобласты продуцируют избыточное количество антиангиогенных факторов: происходит повышение уровня растворимой формы рецептора VEGF (sFlt-1), которая связывает VEGF и PlGF. Таким образом ингибируются VEGF-зависимые сигнальные пути в эндотелиальных клетках, что вызывает дисфункцию эндотелия, в том числе снижение уровня вазодилататоров, таких как NO и простагландин и увеличение вазоконстрикторов: эндотелина-1 и тромбоксана A2. Это и дает клиническую картину [15, 16, 18].

При этом снижение экспрессии гена NOS3 рассматривают не как непосредственную причину всех событий патогенеза, а как фактор предрасположенности, который делает сосуды более чувствительными к вазоконстрикторным влияниям за счет снижения синтеза NO. Мета-анализ 2016 и 2025 года показал, что полиморфизмы гена NOS3, включая rs2070744, ассоциированы с повышенным риском преэклампсии [6, 19]. Однако этот риск является умеренным и зависит от этнической принадлежности и действует в сочетании с другими генетическими и средовыми факторами риска.

3. Ассоциации варианта rs2070744 с риском развития преэклампсии: современные данные исследований

В исследованиях ассоциации rs2070744 (–786T>C) гена NOS3 с преэклампсией (ПЭ) преобладают дизайн «случай—контроль» и последующие мета-аналитические обобщения [11]. Методологически критичны: сопоставимость групп по этническому происхождению, учет паритета и сопутствующих заболеваний, а также контроль равновесия Харди—Вайнберга в контрольной выборке как индикатора качества генотипирования и отсутствия грубого смещения отбора. Последнее особенно важно для rs2070744, поскольку частоты минорного аллеля C варьируют между популяциями, повышая риск ложноположительных результатов при скрытой стратификации [20].

Мета-анализы по rs2070744 нередко демонстрируют умеренную неоднородность эффектов, что интерпретируется как следствие различий в фенотипировании ПЭ

(ранняя/поздняя, тяжелая/умеренная), неодинаковых клинических критериев включения и различий в акушерском рисковом профиле. Дополнительный вклад вносит вариативность лабораторных платформ (ПЦР в реальном времени, аллель-специфические подходы) и разные модели наследования (доминантная, рецессивная, аддитивная), что может приводить к расхождению итоговых оценок [6, 21, 22].

Содержательно rs2070744 рассматривается как кандидатный вариант, влияющий на транскрипционную активность промотора NOS3 и, через снижение биодоступности NO, потенцирующий эндотелиальную дисфункцию — ключевое звено патогенеза ПЭ. Однако в клинически ориентированных обзорах подчеркивается, что для тяжелых форм ПЭ более устойчивыми оказываются комбинированные генетические профили сосудистой регуляции, тогда как изолированные эффекты отдельных полиморфизмов менее воспроизводимы [11].

В результате современная интерпретация данных по rs2070744 смещается от поиска «универсального» маркера риска к моделям многофакторной предрасположенности. Ограничением остается дефицит крупных проспективных когорт и стандартизированных мета-анализов с едиными определениями фенотипа, что снижает переносимость оценок риска в практику [23].

Полиморфизм rs2070744 (–786T>C) локализован в промоторной области NOS3 и, следовательно, потенциально изменяет эффективность транскрипции, а не аминокислотную последовательность белка. Для патогенеза преэклампсии это принципиально, поскольку эндотелиальная NO-синтаза (eNOS) является одним из ключевых источников оксида азота (NO) в сосудистой стенке, а NO выступает центральным медиатором вазодилатации и поддержания низкого периферического сопротивления [20]. Снижение биодоступности NO на уровне маточно-плацентарного и системного эндотелия создает предпосылки для вазоконстрикции, повышения артериального давления и усиления эндотелиальной дисфункции, что функционально согласуется с клиническим фенотипом преэклампсии [11].

Экспериментальные и ассоциативные данные указывают, что аллель С в позиции –786 обладает «сайленсерным» эффектом: он связан с более низким уровнем мРНК NOS3 и уменьшением концентрации стабильных метаболитов NO (нитритов/нитратов) в сыворотке, а у носителей С-аллеля уровни NO-метаболитов в крови в среднем ниже, чем у носителей Т-аллеля. В контексте преэклампсии это позволяет интерпретировать rs2070744 как функциональный маркер, способный опосредованно смещать баланс сосудистого тонуса в сторону гиперреактивности [6, 11, 20].

Вместе с тем связь «генотип → экспрессия → NO» не является линейной: на конечную продукцию NO влияют субстратная обеспеченность (L-аргинин), окислительный стресс и «разобщение» eNOS, а также тканеспецифичность регуляции промотора. Следовательно, при оценке вклада rs2070744 требуется учитывать взаимодействия с плацентарными факторами и фенотипические показатели эндотелиальной функции, иначе эффект варианта может быть недооценен или искажен [24].

Эпидемиологический профиль преэклампсии (ПЭ) определяется вариабельностью популяционных частот факторов риска и неоднородностью фенотипа (ранняя/поздняя, умеренная/тяжёлая), что осложняет сопоставление исследований ассоциаций rs2070744 гена NOS3 между регионами и этническими группами. В этой связи мониторинг риска целесообразно рассматривать как многоуровневую систему, где генетическая информация интерпретируется только в контексте клинико-анамнестических и средовых детерминант [6].

Во-первых, ПЭ является мультифакториальным осложнением, а доля генетической компоненты в патогенезе оценивается как значимая, но неполная; следовательно, изолированное выявление генотипа по rs2070744 не может служить самостоятельным прогностическим критерием без учёта конфаундеров (возраст, ИМТ, сопутствующие заболевания, акушерский анамнез) [23]. Во-вторых, эпигенетические и воспалительные триггеры способны модифицировать реализацию предрасположенности, повышая клиническую выраженность эндотелиальной дисфункции; в частности, показано увеличение риска ПЭ у беременных при наличии бактериальных/вирусных инфекций (ОР 2,1; 95% ДИ 1,6–2,7) [11].

Практически генетический мониторинг риска на основе rs2070744 должен включать:

- 1) формирование проспективных когорт с унифицированной верификацией ПЭ;
- 2) стратификацию по клиническим подтипам и коморбидности;
- 3) учёт взаимодействий «ген–среда» (инфекции, метаболический статус, особенности беременности);
- 4) оценку прогностической добавочной ценности генотипа к клиническим моделям (калибровка/дискриминация). Ограничением подхода остаются популяционная специфичность эффектов и риск ложноположительных выводов при малых выборках, что требует репликации и стандартизации протоколов [6].

4. Перспективы клинического применения и дальнейшие направления исследований

В акушерской практике генетический скрининг целесообразно рассматривать как компонент стратификации риска преэклампсии (ПЭ), а не как самостоятельный диагностический тест. Для варианта rs2070744 гена *NOS3* практическая ценность проявляется в возможности раннего отнесения пациентки к группе повышенного риска с последующим усилением наблюдения, более частым контролем артериального давления, протеинурии и приоритетным применением профилактических мероприятий. При этом модель скрининга должна учитывать мультифакториальность ПЭ: вклад наследственных факторов существенен, но клиническая реализация генетической предрасположенности модифицируется средовыми и эпигенетическими воздействиями, включая инфекционно-воспалительные процессы при беременности [25].

Технически внедрение тестирования rs2070744 возможно на базе рутинной лабораторной инфраструктуры: выделение ДНК из периферической крови и генотипирование методом ПЦР в реальном времени с последующей проверкой корректности распределения генотипов (равновесие Харди—Вайнберга) представляют воспроизводимый алгоритм, применимый для потоковых исследований [26]. Однако перевод в клинический скрининг требует унификации преданалитики, учета популяционных различий частот аллелей и оценки прогностических характеристик (AUC, чувствительность/специфичность) в сочетании с клиническими факторами.

Следовательно, наиболее обоснованным направлением является комбинированный скрининг: rs2070744 как один из маркеров в панели, интерпретируемый вместе с анамнезом и текущими триггерами, при явном указании ограничений - неполной пенетрантности и контекстной зависимости генетического эффекта.

Поскольку эндотелиальная NO-синтаза (*NOS3*) определяет биодоступность оксида азота (NO) как ключевого вазодилататора, терапевтическая «настройка» этой оси при преэклампсии концептуально направлена на уменьшение эндотелиальной дисфункции и периферического сосудистого сопротивления. В частности, снижение продукции NO связывают с формированием артериальной гипертензии и нарушением эндотелиальной функции, что делает фармакологическое восстановление NO-сигналинга патогенетически обоснованной мишенью [26].

Практически подходы можно разделить на усиление синтеза NO и повышение эффективности его сосудистых эффектов. К первой группе относят стратегии увеличения доступности субстрата и кофакторов *NOS3* (L-аргинин/цитруллин, поддержание антиоксидантного статуса для предотвращения «разобщения» фермента), а также модификацию факторов, подавляющих экспрессию *NOS3*. Ко второй — использование доноров NO и/или средств, пролонгирующих нисходящий путь NO—растворимая

гуанилатциклаза–цГМФ; теоретически это позволяет частично компенсировать генетически и функционально обусловленный дефицит эндотелиального NO.

С учетом варианта rs2070744 (промотор -786T>C) персонализация терапии может предполагать стратификацию пациенток по вероятности сниженной продукции NO и более раннее применение NO-ориентированных вмешательств. Ограничение подхода — неполная специфичность: системное усиление NO-сигналинга повышает риск гипотензии и требует акушерского мониторинга, а доказательная база именно «генотип-направленного» лечения преэклампсии пока остается недостаточной для рутинных рекомендаций.

Интеграция генетических данных в акушерскую практику при преэклампсии оправдана тем, что данное осложнение формируется на пересечении наследственной предрасположенности и модифицируемых воздействий, а клиническая манифестация часто опережает возможность этиотропного вмешательства. В контексте варианта rs2070744 гена NOS3 генетическая стратификация риска рассматривается как инструмент перехода от «реактивного» ведения к предиктивной профилактике: выделение группы высокого риска до развития симптомов позволяет усилить мониторинг артериального давления и протеинурии, рационализировать частоту визитов и лабораторных оценок, а также более адресно применять профилактические мероприятия.

Однако клиническая ценность генотипирования возникает лишь при его включении в многофакторную модель. Показано, что вклад генетических факторов в патогенез ПЭ может быть значительным (оценочно до ~55%), при этом эпигенетические влияния способны усиливать или подавлять экспрессию генов-кандидатов, изменяя фенотипический исход [25]. Следовательно, генетический риск по NOS3 следует интерпретировать совместно с данными об инфекционно-воспалительных состояниях, индексом массы тела, сопутствующей гипертензией и особенностями текущей беременности.

С практической точки зрения интеграция генетики требует: стандартов информированного согласия и генетического консультирования; клинически валидированных порогов риска и маршрутизации; контроля воспроизводимости тестов и популяционной применимости; оценки фармакогенетических и патогенетически обоснованных вмешательств, направленных на эндотелиальную дисфункцию. Ограничением остаются неоднородность эффектов отдельных полиморфизмов и риск гипердиагностики при использовании генотипа вне клинического контекста; поэтому приоритетом является комбинирование генетических маркеров с клинико-лабораторными предикторами в проспективно проверенных алгоритмах.

В ходе выполнения работы был проведён комплексный анализ молекулярно-генетических особенностей полиморфизма rs2070744 (-786T>C) гена *NOS3* и его вклада в риск развития преэклампсии (ПЭ). На основании обобщения данных литературы и сопоставления результатов ассоциативных исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Вариант rs2070744 локализован в промоторной области гена эндотелиальной NO-синтазы. Это определяет его способность влиять на транскрипционную активность *NOS3* и, как следствие, на базальную продукцию оксида азота. Носительство минорного аллеля С ассоциировано со снижением уровня мРНК *NOS3* и концентрации стабильных метаболитов NO, что создаёт предпосылки для эндотелиальной дисфункции – центрального звена патогенеза преэклампсии;

2. Данные мета-анализов и отдельных исследований свидетельствуют, что связь rs2070744 с риском ПЭ является умеренной и не универсальной: она варьирует в зависимости от этнической принадлежности, критериев включения (ранняя/поздняя, тяжёлая/умеренная формы) и сопутствующих факторов беременности. Это указывает на мультифакториальную природу ПЭ, в рамках которой rs2070744 выступает скорее как модулятор предрасположенности, чем как самостоятельный детерминант заболевания;

3. Изолированное генотипирование по rs2070744 не обладает достаточной прогностической силой для рутинного скрининга. Наибольшую ценность этот маркер приобретает при включении в многофакторные модели риска, интегрирующие генетические данные с клинико-анамнестическими (возраст, ИМТ, акушерский анамнез) и средовыми (инфекционно-воспалительные процессы, антиоксидантный статус) параметрами;

4. Понимание роли rs2070744 в снижении NO-зависимой вазодилатации открывает возможность для персонализации профилактики и терапии: пациентки с генотипами, ассоциированными с более низкой экспрессией *NOS3*, могут рассматриваться как приоритетная группа для раннего назначения NO-ориентированных вмешательств (L-аргинин, донаторы NO, антиоксиданты). Однако доказательная база для таких генотип-направленных стратегий пока остаётся недостаточной;

5. Основными ограничениями проанализированных работ являются неоднородность фенотипирования ПЭ, популяционная специфичность эффектов и дефицит крупных проспективных когорт. Перспективными направлениями следует считать:

- проведение многоцентровых проспективных исследований с унифицированными критериями включения;
- разработку и валидацию комбинированных шкал риска, включающих rs2070744 наряду с другими генетическими и клиническими предикторами;

- изучение эпигенетических модификаций и взаимодействий «ген – среда» как модуляторов фенотипической реализации предрасположенности.

Таким образом, полиморфизм rs2070744 гена NOS3 является функционально обоснованным, но контекст-зависимым маркером предрасположенности к преэклампсии. Его клиническая ценность раскрывается не в изолированном виде, а в составе многофакторных моделей стратификации риска, что требует дальнейших стандартизированных исследований и разработки практических алгоритмов интерпретации. Внедрение таких подходов позволит приблизиться к персонализированной профилактике одного из наиболее тяжёлых осложнений беременности.

Библиографический список литературы:

1. Tempfer C. B. An Endothelial Nitric Oxide Synthase Gene Polymorphism Is Associated with Preeclampsia / C. B. Tempfer, K. Dorman, R. L. Deter, W. E. O'Brien, A. R. Gregg // Hypertension in Pregnancy. – 2001. – Vol. 20, No. 1. – P. 107–118. DOI: 10.1081/PRG-100104177.
2. Luizon M. R., Palei A. C. T., Sandrim V. C. Polymorphisms and Haplotypes in Candidate Genes Related to Angiogenesis and Endothelial Dysfunction in Preeclampsia // Journal of Pregnancy. – 2012. – Vol. 2012. – Article ID 914704. – 3 p. – DOI: 10.1155/2012/914704.
3. Pappa K. I. Variable effects of maternal and paternal–fetal contribution to the risk for preeclampsia combining GSTP1, eNOS, and LPL gene polymorphisms / K. I. Pappa, M. Roubelakis, G. Vlachos, S. Marinopoulos, A. Zissou, N. P. Anagnou, A. Antsaklis // The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. – 2011. – Vol. 24, No. 4. – P. 628–635. – DOI: 10.3109/14767058.2010.511351.
4. Oliveira-Paula G. H., Lacchini R., Tanus-Santos J. E. Endothelial nitric oxide synthase: From biochemistry and gene structure to clinical implications of NOS3 polymorphisms // Gene. 2016. T. 575. № 2. С. 584-599. DOI: 10.1016/j.gene. 2015.09.061.
5. Wood K. C., et al. Circulating blood endothelial nitric oxide synthase contributes to the regulation of systemic blood pressure and nitrite homeostasis // Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology. 2013 Aug; 33(8):1861-71. DOI: 10.1161/ATVBAHA.112.301068. Epub 2013 May 23.
6. Hossen MS, Aziz MA, Barek MA, Islam MS. A systematic review and meta-analysis of the association between endothelial nitric oxide synthase (eNOS) rs2070744 polymorphism and preeclampsia. Cytokine. 2025 Mar;187:156870. doi: 10.1016/j.cyto.2025.156870. Epub 2025 Jan 31. PMID: 39892025. DOI: 10.1016/j.cyto.2025.156870

7. Carlstrom, M., Weitzberg, E., & Lundberg, J. O. Nitric Oxide Signaling and Regulation in the Cardiovascular System: Recent Advances. *Pharmacological Reviews*, 76(4). 2024. DOI: 10.1124/pharmrev.124.001060.
8. Zeng, Y., et al. Endothelial cytoskeleton in mechanotransduction and vascular diseases. *Journal of Biological Chemistry*. 2025. DOI: 10.1016/j.jbiomech.2025.112579.
9. Asif, A. R., Oellerich, M., Armstrong, V. W., Hecker, M., & Cattaruzza, M. (2009). T-786C polymorphism of the NOS-3 gene and the endothelial cell response to fluid shear stress—a proteome analysis. *Journal of Proteome Research*, 8(6), 3161–3168. DOI: 10.1021/pr800998k.
10. Кучер А.Н. и др. Изменчивость полиморфных вариантов генов-кандидатов заболеваний сердечно-сосудистой системы у представителей четырех этнических групп Сибирского региона. *Медицинская генетика*. 2010. № 5. С. 24-34.
11. Tamanna, S., et al (2025). Exploring the Associations of Maternal and Neonatal eNOS Gene Variant rs2070744 with Nitric Oxide Levels, Oxidative Stress and Adverse Outcomes in Preeclampsia. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 40(3), 479–487. DOI: 10.1007/s12291-024-01264-2.
12. Kowalski, T., Fraga, L., Tovo-Rodrigues, L. et al. New Findings in eNOS gene and Thalidomide Embryopathy Suggest pre-transcriptional effect variants as susceptibility factors. *Sci Rep* 6, 23404 (2016). DOI: 10.1038/srep23404.
13. Moncrieff G. Pre-eclampsia: Pathophysiology, screening and prophylaxis // *British Journal of Midwifery*. 2018. Т. 26. № 5. С. 291-300. DOI: 10.12968/bjom.2018.26.5.291.
14. Tomimatsu T. и др. Preeclampsia: Maternal Systemic Vascular Disorder Caused by Generalized Endothelial Dysfunction Due to Placental Antiangiogenic Factors // *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. Т. 20. № 17. С. 4246. DOI: 10.3390/ijms20174246.
15. Han C. и др. Oxidative Stress and Preeclampsia-Associated Prothrombotic State // *Antioxidants*. 2020. Т. 9. № 11. С. 1139. DOI: 10.3390/antiox9111139.
16. Goulopoulou S., Davidge S. T. Molecular mechanisms of maternal vascular dysfunction in preeclampsia // *Trends in Molecular Medicine*. 2015. Т. 21. № 2. С. 88-97. DOI: 10.1016/j.molmed.2014.11.009.
17. Albrecht E. D., Pepe G. J. Regulation of Uterine Spiral Artery Remodeling: a Review // *Reproductive Sciences*. 2020. Т. 27. № 10. С. 1932-1942. DOI: 10.1007/s43032-020-00212-8.
18. Zdoukopoulos N. и др. Polymorphisms of the endothelial nitric oxide synthase (NOS3) gene in preeclampsia: a candidate-gene association study // *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2011. Т. 11. № 1. DOI: 10.1186/1471-2393-11-89.

19. Zeng F. и др. Associations between nitric oxide synthase 3 gene polymorphisms and preeclampsia risk: a meta-analysis // *Scientific Reports*. 2016. Т. 6. № 1. DOI: 10.1038/srep23407.
20. Coral-Vázquez RM, Romero Arauz JF, Canizales-Quinteros S, Coronel A, Valencia Villalvazo EY, Hernández Rivera J, Ramírez Regalado B, Rojano Mejía D, Canto P. Анализ полиморфизмов и гаплотипов в генах, связанных с сосудистым тонсом, гипертензией и оксидативным стрессом у мексиканско-метисских женщин с тяжёлой преэклампсией. *Клин Биохим*. май 2013 года; 46(7-8):627-32. DOI: 10.1016/j.clinbiochem.2012.12.016. Epub 2013 16 янв. PMID: 23333443.
21. Endothelial Nitric Oxide Synthase Gene Polymorphisms (G894T, 4b/a and T-786C) and Preeclampsia: Meta-Analysis of 18 Case-Control Studies//*DNA and Cell Biology*.- 2012. Vol. 31, № 6, pp. 1136-1145. DOI: 10.1089/dna.2011.1406.
22. Association Between Endothelial Nitric Oxide Synthase (eNOS) –786 T/C and 27-bp VNTR 4b/a Polymorphisms and Preeclampsia Development//*Reproductive Sciences*.- 2021. Vol. 28, № 12, pp. 3529-3539. DOI: 10.1007/s43032-021-00632-0
23. Белоцерковцева Л.Д., Телицын Д.П., Коваленко Л.В., Каспарова А.Э., Мордовина И.И. Генетические предикторы ранней и поздней форм преэклампсии. Патогенетические подходы к лечению преэклампсии. *Вестник Сургу. Медицина*. 2019. DOI: 10.34822/2304-9448-2019-4-79-86.
24. А.В. Колобов и др. «Вклад полиморфизма гена NOS3 в развитие плацентарной дисфункции при преэклампсии» (2021). В этой статье напрямую обсуждается, что эффект варианта rs2070744 модифицируется плацентарными факторами, а конечная продукция NO зависит от обеспеченности L-аргинином и окислительного стресса. Источник: Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация, 2021. DOI: 10.31550/1727-2378-2018-150-6-6-10
25. Белокриницкая Т. Е., Фролова Н. И., Анохова Л. И., Колмакова К. А., Плетнёва В. А. Системные и локальные инфекции при беременности как эпигенетический фактор развития тяжелой преэклампсии // *Доктор.Ру*. 2018. № 6 (150). С. 6–10. DOI: 10.31550/1727-2378-2018-150-6-6-10.
26. Безменова И. Н., Вдовенко С. И., Аверьянова И. В. Варианты полиморфизма гена NOS3 и показатели функции внешнего дыхания у жителей-северян // *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2023. № 88. С. 41–49. DOI: 10.36604/1998-5029-2023-88-41-49.

**ОЦЕНКА ВЛАЖНОСТИ ПЫЛЕВАТО-ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ И ЕЁ УЧЁТ
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСИЛЕНИЮ ФУНДАМЕНТОВ
ЗДАНИЙ**

Смирнова Полина Юрьевна

студентка группы 23УК1

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

e-mail: 4polinasmirnova4@mail.ru

Крамор Диана Дмитриевна

студентка группы 25УК1м

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

e-mail: kramordiana@gmail.com

**ANALYSIS OF THE CONDITION OF DUST-CLAY SOILS IN THE PENZA
REGION AND THEIR ACCOUNTING IN THE DESIGN OF FOUNDATIONS**

Smirnova Polina Yuryevna

student of group 23ук1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: 4polinasmirnova4@mail.ru

Kramor Diana Dmitrievna

student of group 25UK1m

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: kramordiana@gmail.com

Аннотация: анализ пылевато-глинистого грунта включает классификацию, исследование свойств и расчёт различных параметров, влияющих на пригодность грунта для различных видов промышленности. В работе рассмотрен анализ грунта на показатели влажности. Сопоставляя значения естественной влажности грунта с показателями границ текучести и раскатывания, была установлена консистенция грунта, что представляет важное значение для проектирования строительства.

Ключевые слова: пылевато-глинистый грунт, влажность, число пластичности, число текучести, инженерно-геологические исследования, консистенция.

Abstract: the analysis of sandy-clay soil includes classification, study of properties, and calculation of various parameters that affect the suitability of the soil for various types of industry. The paper discusses the analysis of soil moisture indicators. By comparing the values of natural soil moisture with the indicators of fluidity and rolling limits, the consistency of the soil was determined, which is important for construction design.

Key words: *sandy-clay soil, moisture, plasticity index, fluidity index, engineering and geological studies, consistency.*

Эффективное принятие решений относительно усиления конструкций зданий и сооружений требует обязательного изучения характеристик грунтового основания. Пылевато-глинистый грунт – это связный грунт, обладающий свойством пластичности за счет содержания минеральных частиц глинистой и пылеватой фракций. [1].

Для сбора исчерпывающей информации о состоянии грунтов производится отбор проб, по итогам которого специалистами высокого уровня квалификации проводятся испытания и определяется комплекс механических характеристик грунта, такие как сжимаемость, пластичность, плотность, угол внутреннего трения, удельное сцепление, предел прочности на одноосное сжатие [2]. Полученные данные являются основой для разработки проекта, обеспечивая техническую обоснованность выбора оптимального конструктивного решения с максимальным использованием физико-механических свойств грунта.

Грунт, взятый для исследования, необходимо изучить для качественного планирования будущего строительства. Одними из важных показателей при оценке является оценка влажности, уровень влажности влияет на прочность и устойчивость почвы. Чрезмерная влажность может привести к просадкам фундамента зданий и сооружений. При оценке влажности грунта исследуют: влажность на границе текучести, влажность на границе раскатывания.

Определение влажности на границе текучести определяется по методике. Подготовленную грунтовую пасту перемешивают шпателем и укладывают в цилиндрическую чашку к балансиру конусу. Поверхность пасты заглаживают шпателем вровень с краями чашки. Балансирный конус, смазанный тонким слоем вазелина, подводят к поверхности грунтовой пасты так, чтобы его острие касалось пасты. Затем плавно отпускают конус, позволяя ему погружаться в пасту под действием собственного веса. Погружение конуса в пасту в течение 5 с на глубину 10 мм показывает, что грунт имеет влажность, соответствующую границе текучести, иначе при погружении конуса в течение 5 с на глубину менее 10 мм, грунтовую пасту извлекают из чашки, присоединяют к оставшейся пасте, добавляют немного дистиллированной воды, тщательно перемешивают ее и повторяют операции или при погружении конуса за 5 с на глубину более 10 мм грунтовую пасту из чашки перекладывают в фарфоровую чашку, слегка подсушивают на воздухе, непрерывно перемешивая шпателем и повторяют операции. [3]

По достижении границы текучести из пасты отбирают пробы массой 15 - 20 г для определения влажности. Влажность на границе текучести рассчитывается по формуле (1)

$$w_L = \frac{m_1 - m_0}{m_0 - m} \quad (1)$$

Значение влажности на границе раскатывания находят по формуле (2)

$$w_P = \frac{m_1 - m_0}{m_0 - m} \quad (2)$$

Для оценки влажности на границе текучести в лабораторных условиях, были выявлены значения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Влажность на границе текучести

№ подгруппы	№ бюкса	Масса бюкса			Граница текучести, w_L , %	
		Пустого, m, г	С грунтом, m1, г	С высушенным грунтом, m0, г	Отдельный образец	Среднее значение
1	357	23,30	32,84	30,63	30,3	30,5
2	359	22,83	33,65	31,11	30,7	
3	309	23,47	40,75	36,45	33,1	33
4	379	23,13	33,06	30,60	32,9	

Таким образом, влажность на границе текучести для рассматриваемого грунта варьируется в пределах от 30,5% до 33%

Следующим этапом анализа влажности пылевато-глинистых грунтов, рассчитывается влажность на границе раскатывания. Для ее выявления можно использовать как ручной, так и аппаратный метод. В данном исследовании использовался ручной метод.

Методика ручного раскатывания грунта — это лабораторный метод определения влажности на границе раскатывания (W_p) глинистых грунтов. Проба грунта (40-50 г) измельчается, увлажняется, перемешивается, а затем раскатывается ладонью на стекле/пластике в жгут диаметром 3 мм. Процесс повторяют (собирают в комок и снова раскатывают), пока жгут не начнет распадаться на кусочки 3-10 мм [3].

Результаты проведенных исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Влажность на границе раскатывания

№ подгруппы	№ бюкса	Масса бюкса			Граница раскатки, w_p , %	
		Пустого, m , г	С грунтом, m_1 , г	С высушенным грунтом, m_0 , г	Отдельный образец	Среднее значение
1	371	23,06	33,67	32,27	15,2	15,3
2	304	23,38	37,58	35,69	15,4	
3	355	23,29	37,83	35,56	18,5	18,2
4	400	21,81	37,31	34,95	17,9	

Таким образом, влажность грунта на границе раскатывания варьируется от 15,3% до 18,2%.

Разница между пределом текучести и пределом раскатывания называется пластичностью грунта (I_p). Вычисляется по формуле (3)

$$I_p = w_l - w_p \quad (3)$$

$$I_p = 30,5 - 15,3 = 15,2$$

В соответствии с ГОСТ 25100-95 по числу пластичности определим тип глинистого грунта. Так как $7 < I_p < 17$, то значит исследуемый грунт суглинок

При сравнении естественной влажности грунта с влажностью на границе текучести и границе раскатывания позволяет установить его состояние по числу текучести (I_L). Для этого используют формулу (4)

$$I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p} \quad (4)$$

$$I_L = \frac{33,03 - 15,03}{30,5 - 15,03} = 1,16$$

В соответствии с ГОСТ 25100-95, так как $I_L > 1$ суглинок является текучим.

Проведенное исследование показало, что исследуемый грунт классифицируется как текучий суглинок. Текучий суглинок — это суглинок, который при слишком сильном насыщении влагой теряет способность изменять и сохранять форму, переходит в полужидкое состояние. Данным грунтам свойственны низкие прочностные характеристики, высокая деформативность, низкие коэффициенты фильтрации, ползучесть, анизотропия структуры, тиксотропия и прочее [5].

В преддверии начала строительных мероприятий на суглинистых почвах настоятельно рекомендуется осуществить комплексные геологические исследования с целью всесторонней оценки их физико-механических свойств. Данный этап представляет собой фундаментальную основу для разработки оптимальных параметров фундаментных конструкций, гарантирующих их высокую устойчивость и продолжительный эксплуатационный ресурс. Особенно важно на данном этапе определить уровень грунтовых вод.

В случае с текучими грунтами нужно уменьшить его пористость и повысить несущую способность, для этого применяют специализированную технику для уплотнения грунта, уделяя особое внимание участкам, где будут располагаться фундаменты и другие ответственные конструкции. Также для отвода воды от фундамента и других важных элементов конструкции можно рассчитать возможность устройства дренажных канав или систем поверхностного и глубинного водоотвода.

Библиографический список литературы:

1. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация» - Введ. 21.07.2020г.- М: Стандартиформ, 2020. – 37 стр.
2. Механические свойства грунтов: [электронный ресурс]/ - URL: <https://www.geosisp.ru/mekhanicheskie-svojstva/> (дата обращения 17.03.2026.)
3. ГОСТ 5180-16 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. - М.: Стандартиформ, 2016. -18 с.
4. Черемхина А. П., Заводчикова М. Б. Изменение показателя консистенции СВ пылевато-глинистых грунтов после высокочастотного динамического воздействия // МНИЖ. 2024. №1 (139).
5. Мангушев Рашид Абдуллович, Паскачева Дарья Алексеевна Анализ испытаний слабых пылевато-глинистых грунтов в условиях простого сдвига // Известия КазГАСУ. 2025. №4 (74).
6. Голованов Александр Михайлович, Пашков Валерий Иванович, Рево Галина Алгирдасовна, Пашков Денис Валерьевич, Нерчинский Олег Владимирович, Туренко Роман Игоревич Опыт закрепления структурно-неустойчивых грунтов цементацией // Вестник МГСУ. 2013. №8.

**ПРИНЦИПЫ ВЕДЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОГО
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Чурсин Алексей Иванович

*кандидат географических наук, заведующий кафедрой «Землеустройство и геодезия»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: ktkbr1322@yandex.ru

Родин Вячеслав Сергеевич

*магистрант гр.253иК1м,
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: slavock2018@yandex.ru

**PRINCIPLES OF ECOLOGICAL-LANDSCAPE LAND MANAGEMENT AT THE
PRESENT STAGE**

Chursin Alexey Ivanovich

*candidate of geographical sciences, head of the department of land management and
geodesy*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ktkbr1322@yandex.ru

Rodin Vyacheslav Sergeevich

*master's student, gr. 25ZiK1m,
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: slavock2018@yandex.ru

Аннотация: в работе рассматриваются теоретические и практические аспекты ведения эколого-ландшафтного землепользования как стратегии устойчивого управления сельскохозяйственными территориями. Актуальность исследования обусловлена нарастанием экологических проблем, деградацией почв и необходимостью адаптации агропроизводства к климатическим изменениям. Систематизирована нормативно-правовая база, раскрыто значение ландшафтно-адаптивного подхода и определены ключевые принципы его развития. В ходе анализа использования земельных ресурсов, было выявлено, что переход от экстенсивной эксплуатации к интеграции хозяйственной деятельности в природный каркас обеспечивает экологическую безопасность, экономическую стабильность и социальное благополучие территорий. Особое внимание уделено роли цифровых технологий (ГИС, дистанционного зондирования, точного земледелия), биологизации агрофитоценозов и механизмов экономического стимулирования. Доказано, что синергия экологических принципов и современных информационных систем позволяет минимизировать антропогенную нагрузку, повысить

устойчивость агроэкосистем и создать эффективную модель устойчивого землепользования.

Ключевые слова: принципы, эколого-ландшафтное землепользование; устойчивость агроэкосистем; цифровизация землеустройства; точное земледелие; адаптация к изменению климата; нормативное регулирование; биологизация сельского хозяйства.

Abstract: this paper examines the theoretical and practical aspects of ecological-landscape land use as a strategy for sustainable management of agricultural territories. The relevance of the study is determined by the growing environmental problems, soil degradation, and the need to adapt agricultural production to climate change. The aim of the paper is to systematize the regulatory framework, reveal the significance of the landscape-adaptive approach, and identify the key principles for its development. An analysis of land use revealed that the transition from extensive exploitation to the integration of economic activity into the natural framework ensures environmental safety, economic stability, and social well-being of territories. Particular attention is paid to the role of digital technologies (GIS, remote sensing, precision farming), the biologization of agrophytocenoses, and economic incentive mechanisms. It is proven that the synergy of ecological principles and modern information systems helps minimize anthropogenic impacts, increase the resilience of agroecosystems, and create an effective model for sustainable land use.

Key words: principles of ecological-landscape land use; sustainability of agroecosystems; digitalization of land management; precision farming; adaptation to climate change; regulatory framework; biologization of agriculture.

Современное состояние земельных ресурсов характеризуется обострением экологических вызовов: прогрессирующей деградацией почв, утратой биологического разнообразия и нарушением гидрологического режима территорий [7]. Традиционные модели землепользования, ориентированные на максимизацию краткосрочной экономической выгоды без учёта природно-территориальных особенностей, привели к формированию неустойчивых антропогенных ландшафтов, подверженных эрозии и истощению. В условиях глобального изменения климата и роста антропогенной нагрузки стратегическим приоритетом становится внедрение эколого-ландшафтного подхода, предполагающего адаптацию хозяйственной деятельности к морфологической структуре и воспроизводительному потенциалу природных комплексов [4,5].

Целью данной работы является комплексный анализ теоретических основ, нормативно-правового регулирования и перспективных направлений развития эколого-

ландшафтного землепользования. В работе систематизированы ключевые законодательные акты, обоснована эколого-экономическая значимость ландшафтно-адаптивных систем, а также рассмотрены инновационные инструменты цифровизации, прецизионного земледелия и механизмы государственного стимулирования, обеспечивающие переход к устойчивому управлению земельными ресурсами.

Эколого-ландшафтное землепользование представляет собой научно обоснованную систему организации территории, при которой структура, пространственное размещение и интенсивность использования земельных угодий приводятся в строгое соответствие с природными особенностями конкретного ландшафта [4,5]. В отличие от традиционных подходов, рассматривающих землю преимущественно как объект недвижимости или сырьевой ресурс, ландшафтная парадигма трактует территорию как живую экосистему с ограниченным ресурсом прочности и способностью к самовосстановлению [7].

Принципы данного подхода многогранны и реализуются через три взаимосвязанных аспекта:

Во-первых, экологическое значение проявляется в предотвращении деградационных процессов (водной и ветровой эрозии, опустынивания, засоления), сохранении естественных геохимических барьеров и поддержании биоразнообразия как основы устойчивости экосистем [4,7].

Во-вторых, экономическая целесообразность обусловлена повышением стабильности урожаев за счёт создания защитного микроклимата, снижением затрат на мелиорацию и агрохимикаты, а также сохранением долгосрочного плодородия угодий [5].

В-третьих, социальный эффект выражается в улучшении качества жизни населения через обеспечение чистой питьевой водой, развитие рекреационного потенциала территорий и сохранение эстетической ценности мозаичных ландшафтов [7].

Эколого-ландшафтное землепользование выступает не как совокупность агротехнических приёмов, а как стратегическая модель управления, обеспечивающая баланс между производственными потребностями общества и экологическими требованиями биосферы [4,5].

Реализация ландшафтно-адаптивного подхода невозможна без прочной нормативно-правовой базы, трансформирующей научные рекомендации в обязательные требования хозяйствования. В Российской Федерации основу регулирования составляют следующие акты:

Земельный кодекс РФ закрепляет приоритет охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды перед её использованием в качестве объекта гражданских прав (ст. 12, 13) [1]. Кодекс обязывает собственников и арендаторов проводить

мероприятия по воспроизводству плодородия почв, защите угодий от эрозии и сохранению экологических функций территорий.

Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» устанавливает требования к учёту антропогенной ёмкости ландшафтов при проектировании хозяйственной деятельности и вводит обязательность государственной экологической экспертизы для проектов землеустройства, что исключает произвольное расчленение природных комплексов без оценки последствий для гидрологического режима и миграционных путей животных [2].

Федеральный закон № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» регламентирует стандарты агропроизводства, недопускающие истощения почв [3]. Нарушение регламентов влечёт административную ответственность и риск изъятия участка, что стимулирует внедрение почвозащитных технологий.

Дополнительно применяются отраслевые ГОСТы и технические регламенты по землеустройству, определяющие правила размещения защитных лесных насаждений, установления водоохранных зон и проектирования противозэрозионных гидротехнических сооружений [6]. На международном уровне ориентиры задают Европейская ландшафтная конвенция и Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием, подчёркивающие ландшафт как основу качества жизни и требующие внедрения методов устойчивого управления земельными ресурсами [10]. Правовое регулирование обеспечивает переход от добровольных инициатив к системному исполнению экологических стандартов.

Развитие ландшафтно-экологического подхода в ближайшие десятилетия будет определяться интеграцией цифровых технологий, биологизацией агропроизводства и совершенствованием экономических механизмов стимулирования.

Геоинформационные системы и технологии дистанционного зондирования Земли формируют технологический фундамент современного ландшафтного землеустройства [8]. Многослойный ГИС-анализ позволяет объединять данные о рельефе, почвенном покрове, уровне грунтовых вод и исторической продуктивности, автоматически выделяя зоны, непригодные для распашки (крутые склоны, водоохранные территории). Космический мониторинг индекса вегетации (NDVI) и влажности почвы в реальном времени обеспечивает оперативную корректировку антропогенной нагрузки [8].

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) создают высокоточные 3D-модели рельефа и ортофотопланы, необходимые для проектирования микрорельефных элементов, удерживающих влагу или отводящих избыточные стоки [8]. На базе этих данных формируются «цифровые двойники» ландшафтов, позволяющие моделировать сценарии

развития эрозионных процессов, оценивать эффективность высадки лесополос и оптимизировать пространственную структуру угодий до начала полевых работ. Искусственный интеллект и анализ больших данных (Big Data) прогнозируют риски образования оврагов и предлагают превентивные меры, превращая экологическое проектирование из эмпирической практики в математически выверенный процесс.

Точное (прецизионное) земледелие выступает техническим инструментом реализации ландшафтного подхода на микроуровне [8]. В отличие от унифицированной обработки полей, прецизионные технологии предусматривают дифференцированное внесение удобрений и средств защиты растений с учётом изменчивости микрорельефа и плодородия почвы. Использование GPS-навигации и автопилотов обеспечивает контурную обработку, движение техники строго по горизонталям и применение систем «трафик-контроля», что снижает уплотнение почвенного покрова на 80 % площади. Экономический эффект достигается за счёт сокращения затрат на ресурсы на 15–30 % и повышения урожайности на 10–20 % [8].

Параллельно набирает обороты биологизация сельского хозяйства, предполагающая переход от химического регулирования к использованию внутренних механизмов экосистем [4,5]. Формирование «умных» агрофитоценозов включает многоярусное размещение культур, использование сидератов для постоянного почвенного покрова, биологическую защиту растений (энтомофаги), фиксацию азота бобовыми культурами и микоризацию. Такие агроэкосистемы обладают высокой степенью саморегуляции, устойчивы к вредителям и болезням, а также способствуют накоплению органического вещества в почве, минимизируя негативное воздействие на окружающую среду [4,5].

В условиях участвовавших климатических аномалий эколого-ландшафтные системы становятся инструментом адаптации [9]. Ключевыми элементами выступают карбоновое фермерство (депонирование углерода в почве и древесной биомассе), проектирование водосберегающих ландшафтов с системой микро-водоёмов и создание «климатических коридоров», поддерживающих миграцию видов. Агроэкологическая диверсификация снижает зависимость хозяйств от монокультур и повышает устойчивость к засухам или переувлажнению [9].

Нормативное регулирование эволюционирует от карательных мер к стимулирующим механизмам. Внедрение системы «зелёных субсидий» предусматривает выплаты землевладельцам за экологические услуги: сохранение биоразнообразия, создание защитных лесонасаждений, восстановление нарушенных земель [9]. Дифференциация земельного налога, льготное «зелёное» кредитование и развитие рынка углеродных единиц создают экономические предпосылки для добровольного перехода к

ландшафтному планированию. Экологическая сертификация продукции и страхование климатических рисков, привязанные к соблюдению ландшафтных норм, формируют конкурентные преимущества для ответственных хозяйств. Переход к результативному регулированию, оценивающему конечное состояние экосистем, а не предписывающему конкретные действия, стимулирует инновации и научно обоснованное управление территориями [9,10].

Анализ современных тенденций демонстрирует, что ландшафтно-экологическое землепользование трансформируется из набора природоохранных рекомендаций в высокотехнологичную отрасль, обеспечивающую устойчивое развитие территорий. Ключевой вектор развития заключается в синергии экологических принципов и цифровизации: использование ГИС-технологий, искусственного интеллекта и беспилотных систем позволяет проектировать агроландшафты с математической точностью, минимизируя антропогенное давление и превращая природные особенности рельефа в производственный актив.

Выделяются три взаимосвязанных направления дальнейшего совершенствования принципов эколого-ландшафтного землепользования:

1. технологическое (внедрение точного земледелия и саморегулирующихся агрофитоценозов);
2. климатическое (создание ландшафтов-«углеродных ловушек» и буферных зон, устойчивых к экстремальным погодным явлениям);
3. экономико-правовое (формирование систем «зелёного» стимулирования, карбоновых рынков и результативного мониторинга).

Эколого-ландшафтная парадигма становится безальтернативной основой современного землеустройства, позволяющей эффективно производить сельскохозяйственную продукцию, не разрушая биосферный фундамент. Её масштабное внедрение требует консолидации усилий государства, научного сообщества и бизнеса, что обеспечит долгосрочную продовольственную и экологическую безопасность регионов.

Библиографический список литературы:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 2024 г.) // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.
2. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 2024 г.) // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.
3. Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» от 16.07.1998 № 101-ФЗ (ред. от 2023 г.) //

Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 29. – Ст. 3467.

4. Каштанов А. Н. Основы ландшафтно-экологического земледелия. Учебное пособие – М.: Колос, 1994. – 208 с.

5. Лопырев М. И. Эколого-ландшафтное земледелие. Учебное пособие – Воронеж: ВГАУ, 2014. – 412 с.

6. Волков С. Н. Землеустройство. Т. 2. Проектирование внутрихозяйственного землеустройства. Учебник – М.: Колос, 2001. – 368 с.

7. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Учебное пособие – М.-Смоленск: Маджента, 2003. – 284 с.

8. Якушев В. П. Информационное обеспечение точного земледелия. Учебное пособие – СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2002. – 196 с.

9. Стратегия адаптации к изменениям климата в области сельского хозяйства: Распоряжение Правительства РФ от 2021 г. № 3208-р.

10. Европейская ландшафтная конвенция (Флоренция, 20.10.2000) // Сборник международных договоров РФ. – 2005. – Вып. LXII.

11. Фоменко А.Е. Управление территориями при помощи геоинформационных технологий / А.Е. Фоменко, А.И. Чурсин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 5-1. С. 80-82.

12. Чурсин А.И. Землеустройство на эколого-ландшафтной основе / А.И. Чурсин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2007. № 4. С. 2.

УДК 624.014

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА: ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ НА
ОБЪЕКТАХ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

Гарькин Игорь Николаевич

*кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Архитектура и реставрация»
ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы
e-mail: igor_garkin@mail.ru*

TECHNICAL EXPERTISE:

DENDROLOGICAL SURVEYS AT CULTURAL HERITAGE SITES

Garkin Igor Nikolaevich

*candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Architecture and Restoration
FGAOU VO Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
e-mail: igor_garkin@mail.ru*

Аннотация: анализируются теоретические и практические аспекты проведения дендрологических изысканий на территориях объектов культурного наследия. Представлена комплексная методика технической экспертизы зеленых насаждений, включающая инструментальную диагностику, оценку историко-культурной ценности древесных растений и разработку рекомендаций по их сохранению. Обоснована необходимость междисциплинарного подхода при обследовании исторических. Результаты исследования могут быть использованы при реставрации и регенерации историко-культурных ландшафтов, разработке проектной документации и проведении государственной экспертизы парков, усадеб и садов. Предложены критерии оценки состояния древостоя и алгоритм принятия решений о сохранении или замене деревьев с учетом требований охраны культурного наследия.

Ключевые слова: дендрологическая экспертиза, объекты культурного наследия, историческое насаждение, техническая диагностика деревьев, реставрация парков, культурный ландшафт, мемориальные деревья, инструментальное обследование, визуальная диагностика, категория состояния деревьев.

Abstract: article analyzes the theoretical and practical aspects of conducting dendrological surveys at cultural heritage sites. A comprehensive methodology for technical assessment of

green spaces is presented, including instrumental diagnostics, an assessment of the historical and cultural value of woody plants, and the development of recommendations for their preservation. The need for an interdisciplinary approach to surveying historical parks, estates, and gardens is substantiated. The results of the study can be used in the restoration and regeneration of historical and cultural landscapes, the development of design documentation, and state assessments. Criteria for assessing the condition of the tree stand and an algorithm for making decisions on preserving or replacing trees, taking into account cultural heritage protection requirements, are proposed.

Key words: *dendrological assessment, cultural heritage sites, historical plantings, technical diagnostics of trees, park restoration, cultural landscape, memorial trees, instrumental survey, visual diagnostics, tree condition category.*

Объекты культурного наследия, включающие исторические парки, усадьбы, монастырские комплексы и мемориальные сады, представляют собой уникальные культурно-исторические и природные комплексы, требующие особого подхода к их сохранению и использованию. Зеленые насаждения на таких территориях являются не только биологическими объектами, но и неотъемлемой частью исторической среды, свидетелями эпох и важными элементами композиционной структуры ландшафта.

В последние десятилетия вопросы сохранения исторических насаждений приобрели особую актуальность в связи с утратой значительной части культурного наследия, естественным старением деревьев и возрастающей антропогенной нагрузкой на исторические территории. Дендрологические изыскания становятся обязательным этапом при подготовке проектов реставрации, приспособления и регенерации объектов культурного наследия [1,2].

Техническая экспертиза древесных насаждений на памятниках культурного наследия требует специальных знаний в области дендрологии, лесопатологии, ландшафтной архитектуры и истории садово-паркового искусства. Отсутствие единой методологической базы и недостаточная проработка специфических методов обследования исторических насаждений определяют научную и практическую значимость настоящего исследования.

Современная практика работы с объектами культурного наследия выявляет ряд существенных проблем в области дендрологических изысканий:

1. Методологические проблемы: отсутствие унифицированных стандартов оценки исторических насаждений, которые бы учитывали как биологические, так и историко-

культурные характеристики деревьев. Существующие методики лесопатологического обследования не в полной мере применимы к ценным историческим экземплярам.

2. Конфликт интересов: противоречие между требованиями безопасности (удаление аварийных деревьев) и необходимостью сохранения исторической аутентичности ландшафта. Каждое старовозрастное дерево может представлять историческую ценность, даже находясь в неудовлетворительном состоянии.

3. Недостаточность исторических данных: отсутствие или фрагментарность архивных материалов о первоначальной планировке, видовом составе и возрасте насаждений затрудняет принятие обоснованных решений о реставрации исторических посадок.

4. Квалификационные требования: необходимость междисциплинарной компетенции специалистов, сочетающих знания в области биологии, истории искусства, архитектуры и реставрации.

5. Правовые аспекты: несовершенство нормативно-правовой базы в части регулирования работ с зелеными насаждениями на территориях объектов культурного наследия, отсутствие четких критериев отнесения деревьев к категории мемориальных или исторически ценных [3].

Решение указанных проблем требует разработки комплексной методики дендрологических изысканий, адаптированной к специфике объектов культурного наследия.

Для эффективного решения выявленных проблем предлагается комплексный подход, основанный на интеграции традиционных методов лесопатологического обследования, современных инструментальных технологий и историко-культурного анализа.

Основные направления решения:

1. Междисциплинарный подход предполагает формирование рабочих групп, включающих дендрологов, реставраторов, историков архитектуры, биологов и специалистов по охране культурного наследия. Это обеспечивает комплексную оценку объекта с учетом всех значимых факторов.

2. Применение современных технологий диагностики: использование резистографа для оценки внутреннего состояния древесины без разрушения ствола, применение томографического оборудования для визуализации скрытых дефектов, использование дронов для обследования крон высоких деревьев, применение ГИС-технологий для картографирования и мониторинга насаждений.

3. Историко-архивные исследования: изучение планов, чертежей, фотографий, описаний современников для установления исторической планировочной структуры,

первоначального видового состава и композиционных решений. Это позволяет выявить сохранившиеся элементы исторических посадок.

4. Разработка дифференцированных критериев оценки: создание специальной шкалы ценности деревьев, учитывающей не только биологическое состояние, но и историко-культурную значимость, композиционную роль, редкость, возраст и мемориальность.

5. Создание банка данных исторических насаждений: формирование цифровой базы данных с паспортами каждого значимого дерева, включающими морфометрические показатели, состояние, фотофиксацию, историческую справку и рекомендации по уходу.

6. Разработка адаптивных стратегий сохранения: применение методов арбористики для продления жизни ценных экземпляров, разработка программ постепенной замены утраченных насаждений с сохранением исторического облика, использование методов вегетативного размножения для сохранения генетического материала исторических деревьев.

Научно обоснованная методика дендрологического обследования исторических насаждений включает ряд последовательных этапов, каждый из которых решает конкретные задачи диагностики, оценки и сохранения растительного компонента объекта культурного наследия [4].

На первом, подготовительном этапе осуществляется сбор и анализ архивных, историографических, картографических, иконографических и ведомственных материалов, позволяющих сформировать представление о первоначальном проектом замысле, хронологии создания и последующих трансформациях объекта. Параллельно определяется состав исследовательской группы и производится распределение функциональных обязанностей между специалистами различного профиля, включая дендрологов, ландшафтных архитекторов, историков и инженеров-конструкторов.

Второй этап предполагает натурное полевое обследование в форме дендротрофического мониторинга. Визуальная диагностика включает маршрутное обследование территории с предварительной оценкой фитосанитарного и эстетического состояния насаждений, выявление композиционной структуры и фиксацию сохранившихся элементов исторической объёмно-пространственной планировки, фотофиксацию панорамных видов, планировочных узлов и отдельных экземпляров. Инвентаризация дендрофлоры предполагает составление перечётной ведомости с присвоением каждому дереву индивидуального номера, определение таксономической принадлежности с применением определителей, измерение таксационных показателей (диаметр ствола на высоте 1,3 метра, высота дерева с помощью высотомера, диаметр проекции кроны), определение возраста прямым методом подсчёта годичных колец на

кернах либо расчётным методом с использованием регрессионных моделей, нанесение местоположения каждого дерева на топографический план средствами спутниковой геопозиции. Оценка жизнеспособности и текущего состояния включает определение категории состояния по общепринятой шкале от единицы (здоровое дерево) до шести (сухостой), диагностику видимых повреждений, оценку состояния кроны с определением процента усыхания ветвей и степени суховершинности, выявление признаков поражения фитопатогенами и энтомовредителями, оценку состояния корневой системы по косвенным признакам [5,6].

Третий этап представляет собой инструментальную или аппаратную диагностику, проводимую для экземпляров, представляющих историко-культурную ценность или имеющих признаки скрытых дефектов. Применяются резистография для измерения относительной плотности древесины по глубине ствола, акустическая томография для получения двухмерного изображения поперечного сечения ствола, анализ статической устойчивости с расчётом центра тяжести дерева и моделированием ветровых нагрузок, лабораторные исследования образцов древесины, листового опада или прикорневой ризосферы для идентификации патогенов и оценки физиолого-биохимического состояния растений.

Четвёртый этап посвящён историко-культурной экспертизе, в рамках которой определяется ценность каждого обследованного дерева по критериям принадлежности к первоначальным или ранним историческим посадкам, верифицируемой архивными данными и дендрохронологическим анализом, мемориальной значимости, редкости таксона для данного региона, композиционной роли, возрастным показателям и уникальности морфологических характеристик. На основании совокупности этих критериев присваивается категория ценности: особо ценное мемориальное растение, ценное историческое насаждение, рядовое насаждение исторического периода либо насаждение позднейших сроков посадки.

Пятый этап включает камеральную обработку и аналитический синтез данных, в ходе которых составляется дендрологический план в цифровом и аналоговом виде с нанесением всех учтённых деревьев и их атрибутивной информацией, формируется сводная перечётная ведомость с полным перечнем таксационных и диагностических показателей, подготавливаются индивидуальные дендрологические паспорта для особо ценных экземпляров с фотоматериалами и результатами инструментальных исследований, проводится статистический анализ данных с выводами о современном состоянии исторических насаждений и степени сохранности первоначальной композиционной структуры [7,8].

На заключительном, шестом этапе разрабатываются практические рекомендации и регламенты, включающие перечень первоочередных мероприятий по уходу (санитарная и формовочная обрезка, санация и пломбирование дупел, защитная обработка от патогенов и фитофагов), рекомендации по обеспечению механической безопасности (установка систем фиксации кроны, ограждение аварийных деревьев, удаление нежизнеспособных экземпляров), предложения по реставрации и восстановлению утраченных элементов исторической планировочной структуры, требования к ассортиментной политике при компенсационном озеленении, режимы содержания и эксплуатации территории, обеспечивающие минимизацию антропогенной нагрузки на корневые системы растений.

Дендрологические изыскания на объектах культурного наследия представляют собой специфический вид технической экспертизы, требующий интеграции методов различных научных дисциплин. Предложенная комплексная методика позволяет обеспечить объективную оценку состояния исторических насаждений с учетом как их биологических характеристик, так и историко-культурной значимости.

Применение современных инструментальных методов диагностики в сочетании с тщательным историко-архивным исследованием создает научную основу для принятия обоснованных решений о сохранении, реставрации или замене древесных растений на территориях памятников культурного наследия. Особое внимание к мемориальным и исторически ценным экземплярам позволяет сохранить аутентичность культурного ландшафта и передать будущим поколениям материальные свидетельства истории.

Разработанная методика может быть положена в основу отраслевых стандартов и рекомендаций по проведению дендрологических изысканий на объектах культурного наследия. Дальнейшее совершенствование методов обследования, развитие неразрушающих технологий диагностики и формирование единой информационной базы исторических насаждений будут способствовать более эффективному сохранению уникального природно-культурного наследия России.

Внедрение предложенной методики в практику проектирования и реставрации позволит минимизировать утраты ценных исторических насаждений, обеспечить научно обоснованный подход к регенерации исторических парков и садов, повысить качество экспертизы проектной документации на объектах культурного наследия.

Библиографический список литературы:

1. Гарькин И.Н. Техническая экспертиза: использование БПЛА при обследовании объектов культурного наследия // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2025. № 5 (60). С. 73-79.

2. Гарькин И.Н. Применение данных дистанционного зондирования земли для мониторинга и сохранения объектов культурного наследия // Образование и наука в современном мире. Инновации. 2025. № 6 (61). С. 107-117.

3. Гарькин И. Н., Киямова Л. И., Ахтямова Л. Ш., Сташевская Н. А., Машукова М. Х. Подводное культурное наследие: правовые аспекты и проблемы сохранения стационарных объектов в условиях современной хозяйственной деятельности // Инновации и инвестиции. 2026. № 3. С. 683-687.

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. Макридин Н.И., Максимова И.Н. Комплексная оценка критериев длительной прочности цементных композитов // Региональная архитектура и строительство. 2023. № 3 (56). С. 49-60.

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. Дымолазов М.А., Сабитов Л.С., Абдуллазянов Э.Ю., Гарькина В.А., Киямова Л.И. Некоторые аспекты выявления резервов несущей способности структурных конструкций // Системные технологии. 2024. № 3 (52). С. 35-41.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЯ ДЕФОРМАЦИИ ПО КОМПРЕССИОННЫМ ИСПЫТАНИЯМ

Грачева Юлия Вячеславовна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Геотехника и дорожное
строительство»*

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

e-mail: gracheva_jv@mail.ru

Люблянина Анастасия Андреевна

студент

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

e-mail: gds@pguas.ru

Спирина Дарья Николаевна

студент

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

e-mail: gds@pguas.ru

Малышева Дарья Ильинична

студент

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

e-mail: gds@pguas.ru

DETERMINATION OF THE DEFORMATION MODULE BY COMPRESSION TESTS

Gracheva Yulia Vyacheslavovna

*Ph.D., Associate Professor of the Department of Geotechnics and Road Construction
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: gracheva_jv@mail.ru

Lyubyanina Anastasia Andreevna

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gds@pguas.ru

Spirina Darya Nikolaevna

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gds@pguas.ru

Malysheva Darya Ilyinichna

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gds@pguas.ru

Аннотация: рассмотрена природа сжимаемости дисперсных грунтов: причины и следствие. Описана методика проведения испытаний по определению модуля деформации

методом компрессионного сжатия по ГОСТ 12248.4-2020. Целью, которых является моделирование сжатия основания под фундаментом с учетом действующих всесторонних напряжений. Прямым методом определены параметры сжимаемости для испытуемого грунта: коэффициент сжимаемости m_0 , секущий одометрический модуль E_{oed} , касательный одометрический модуль E_{koed}^* и модуль повторного нагружения E_{ur} .

Ключевые слова: дисперсный грунт, метод компрессионного сжатия, касательный одометрический модуль, модуль повторного нагружения, секущий одометрический модуль, коэффициент сжимаемости, компрессионная кривая.

Abstract: the nature of the compressibility of dispersed soils is considered: causes and consequences. The method of conducting tests to determine the deformation modulus by the compression compression method according to GOST 12248.4-2020 is described. The purpose of which is to simulate the compression of the base under the foundation, taking into account the existing all-round stresses. The compressibility parameters for the test soil are determined by the direct method: the compressibility coefficient m_0 , the secant oedometric modulus E_{oed} , the tangent oedometric modulus E_{koed} , and the reloading modulus E_{ur} .

Key words: dispersed soil, compression compression method, tangential oedometric module, reloading module, secant oedometric module, compressibility coefficient, compression curve.

Все грунты состоят из трех фаз: твердой, жидкой и газообразной. Все эти три фазы по-своему ведут себя под нагрузкой [6]. В твердой фазе жесткость обусловлена связями различной природы между атомами или молекулами. Причем связи могут обладать пластичностью и упругостью. А значит, связи могут работать упруго, восстанавливая полностью форму материала после снятия нагрузки, а после их разрушения материал начинает работать пластически без восстановления полностью формы материала. Именно твердая фаза сопротивляется сжатию и растяжению, сдвигу, изгибу и кручению.

Жидкая фаза чаще всего представлена водой с растворенным в ней газом. Жесткость жидкой фазы обусловлена водородными связями и поэтому она хорошо сопротивляется объемному сжатию. Ведь вода практически в объеме не сжимается, но и не сопротивляется сдвигу. Поскольку вода обладает вязкостью, ей потребуется какое-то время на сдвиг.

Газовой фазой можно пренебречь, поскольку она практически не сопротивляется сжатию и не имеет никакой жесткости.

У грунта, как у механизма, бесконечное количество степеней свободы. Каждая частичка в какой-то момент времени может поворачиваться в трех направлениях и двигаться в трех направлениях.

Упругость грунтов подразумевает наличие связей, восстанавливающих форму после их изменения.

Под сжимаемостью грунтов принимают способность их уменьшаться в объеме, т.е. давать осадку под действием внешней нагрузки.

В тех диапазонах напряжений, которые наблюдаются в основаниях строительных объектов, основным механизмом сжимаемости является изменение объема пор, сопровождаемое взаимным перемещением частиц.

Чаще всего поры полностью или частично заполнены жидкостью. В этом случае сжатие происходит не мгновенно, а во времени. При этом наблюдается процесс фильтрационной консолидации, который протекает во времени. Для того чтобы уменьшить объем пор, необходимо сначала выдавить оттуда воду.

В силу того, что дисперсные грунты представляют собой механизмы, у них наблюдается существенная нелинейная зависимость от напряжений (рис. 1).

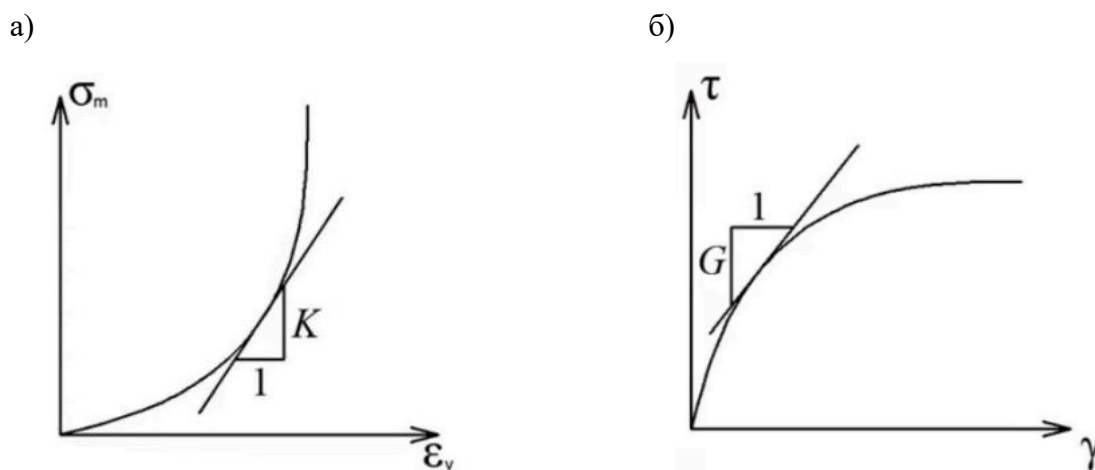


Рис. 1. Природа сжимаемости дисперсных грунтов: а) сжатие; б) сдвиг

На графике (рис. 1) хорошо видно насколько различается природа сжимаемости дисперсных грунтов для объемного сжатия и сдвигового.

По вертикальной оси отложены средние напряжения, т.е. всестороннее изотропное напряжение, действующее на образец. По горизонтальной оси – объемная деформация. Как видно, зависимость между средними напряжениями и объемной деформацией загибается вверх и в какой-то момент деформации достигают своего предельного значения. И дальнейшее увеличение напряжений не приведет к развитию деформации, а значит, в объеме деформация стабилизируются. Это объясняется следующим. Даже если свести пористость материала к нулю, все равно останется объем твердой фазы, и до нуля довести объем всего материала не получится. Объемная жесткость материала описывается модулем объемной упругости K и выражается по формуле (1):

$$\Delta\sigma_m \rightarrow \varepsilon_v = \frac{\Delta\sigma_m}{K} \quad (1)$$

На рис. 1, б представлена зеркальная зависимость касательных напряжений и угловых деформаций. Здесь все ровно наоборот. Напряжения растут и в какой-то момент достигают предельного значения, при котором деформации становятся бесконечными, т.е. происходит разрушение материала. Сдвиговая жесткость описывается модулем сдвига G и вычисляется по формуле (2):

$$\Delta\tau \rightarrow \gamma = \frac{\Delta\tau}{G} \quad (2)$$

Обе графические зависимости, представленные на рис. 1, а, б, описываются законами нелинейности нелинейной модели механики грунтов.

Существует несколько практических методов определения характеристик деформируемости дисперсных грунтов: метод компрессионного сжатия и метод трехосного осесимметричного сжатия.

Родоначальниками метода компрессионного сжатия можно считать таких известных ученых, как Jean FRONTARD (1910 г), Karl TERZAGHI (1919 г), Arthur Casagrande (1926-1932 гг).

В основе своей принцип испытаний компрессионным сжатием предполагает, что моделирование сжатие реального основания под фундаментом.

Испытание грунтов для определения компрессионной кривой состоит в том [1-3], что образец грунта, заключенный в металлический цилиндр, подвергается равномерно распределенной нагрузке. Дно и поршень цилиндра оборудованы специальными пористыми прокладками, отводящими выдавливающуюся из образца воду.

Приложение внешней нагрузки на образец приводит к изменению его высоты, которая регистрируется измерительными приборами (табл. 1).

Увеличение нагрузки производится после стабилизации деформации грунта под действием предыдущей нагрузки [4-5].

Для испытуемого грунта необходимо установить удельный вес, начальную влажность и объемный вес для определения приведенной пористости, которой обладал грунт до испытания (табл. 1).

Графическое отображение метода является построение компрессионной кривой на основе измерений линейной деформации образца. Зная начальную пористость и изменения высоты образца в процессе сжатия, устанавливается пористость при любой нагрузке (рис. 2).

Таблица 1

Сводная таблица данных

Полное давление, σ , МПа	Абсолютная деформация, h, мм	Относительная деформация, ε , %	Коэффициент пористости, e , д.е.	Коэффициент сжимаемости, m_0 , 1/МПа	Секущий модуль, E_{oed} , МПа	Модуль повторного нагружена, E_{ur} , МПа	Касательный оedomетрический модуль, E^k_{oed} , МПа
0,00	0,00	0,00%	0,660	0	0,00	20,82	7,81
0,05	0,42	1,68%	0,632	0,557	2,98		
0,10	0,58	2,32%	0,621	0,212	7,83		
0,20	0,75	3,00%	0,610	0,113	14,68		
0,40	0,94	3,75%	0,598	0,062	26,68		
0,20	0,93	3,70%	0,599	0,004	39,40		
0,10	0,90	3,62%	0,600	0,013	12,00		
0,05	0,89	3,55%	0,601	0,023	71,86		
0,00	0,80	3,21%	0,607	0,113	14,68		
0,05	0,87	3,47%	0,602	0,087	19,04		
0,10	0,89	3,55%	0,601	0,026	62,88		
0,20	0,92	3,68%	0,599	0,022	76,92		
0,40	0,99	3,98%	0,594	0,025	66,63		

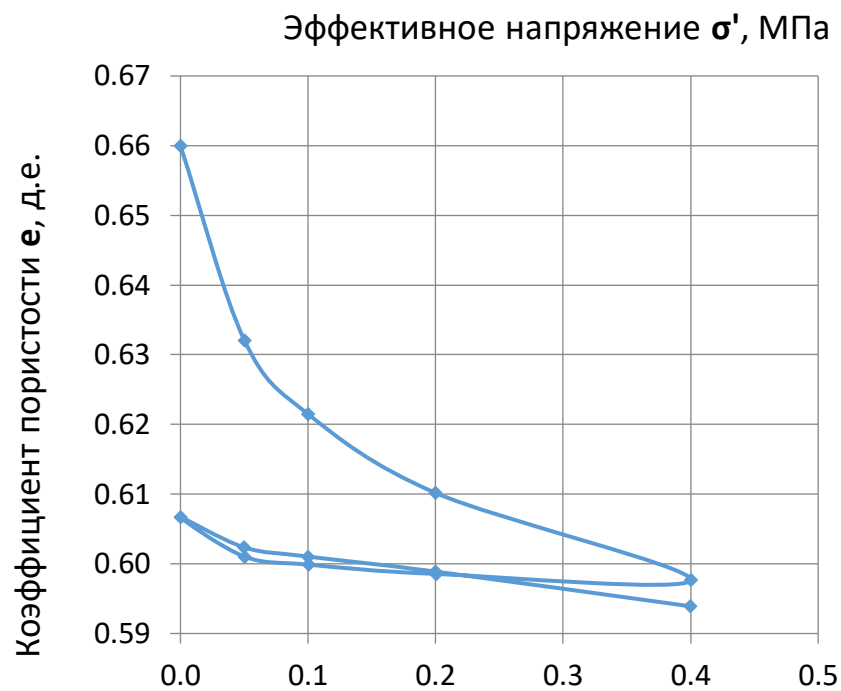


Рис. 2. Компрессионная кривая – сжатие грунта за счет приложения к нему внешней нагрузки

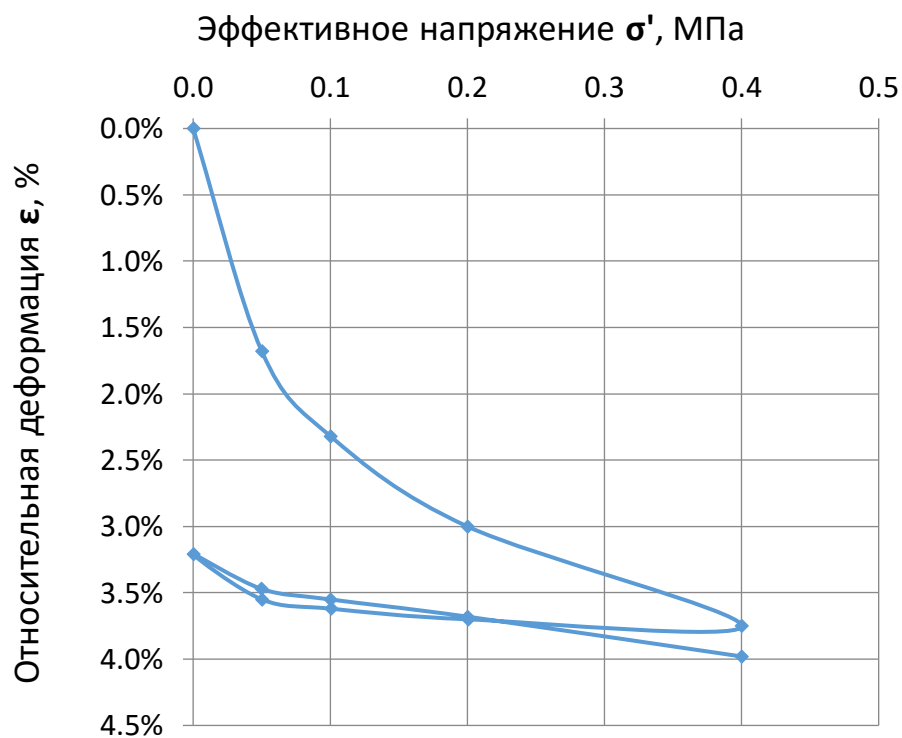


Рис. 3. Зависимость относительной вертикальной деформации от равномерно распределенной нагрузки

В качестве графического отображения практического метода определения параметров деформируемости дисперсных грунтов построена компрессионная кривая (рис. 2).

В работе рассмотрена методика определения сжимаемости дисперсных грунтов. Опытным путем определены параметры деформируемости испытуемого грунта: коэффициент сжимаемости, секущий модуль деформации, касательный модуль деформации и модуль повторного нагружения в разных диапазонах напряжений 0-50 кПа, 50-100 кПа, 100-200 кПа (табл. 1).

Для расчета осадки рекомендуется принимать параметры деформируемости грунта, полученные в диапазоне напряжений 100-200 кПа: $m_0 = 1,13 \text{ МПа}^{-1}$, $E_{\text{oed}} = 7,83 \text{ МПа}$, $E_{\text{oed}}^k = 7,81 \text{ МПа}$, $E_{\text{ur}} = 20,82 \text{ МПа}$.

Библиографический список литературы:

1. Болдырев Г.Г. Методы определения механических свойств грунтов с комментариями к ГОСТ 12248-2010 [Текст]: монография. 2-е изд., доп. и испр. – М.: ООО «Прондо», 2014. – 812 с.
2. ГОСТ 5180-2015 Методы лабораторного определения физических характеристик. Москва Стандартиформ 2016.
3. ГОСТ 12248.4-2020 Определение характеристик деформируемости методом компрессионного сжатия. Москва Стандартиформ 2020.
4. Грачева Ю.В. Исследование механических свойств грунтов для строительства методами компрессионного сжатия и одноплоскостного среза в лабораторных условиях / Ю.В. Грачева, К.Н. Махамбетова, А.А. Хаванский // «Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века». – 2024. - №2(283). – С. 24-28.
5. Грачева Ю.В. Прочностные характеристики грунтов в условиях прямого среза по методу ГОСТ 12248 / Грачева Ю.В., Тарасеева Н.И., Хрипунова М.С., Крылов А.С. // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2021. – №2(33). – С. 99-103.
6. Чаповский Е.Г. Практическое руководство к лабораторным работам по грунтоведению и механики грунтов. Государственное издательство геологической литературы комитета по делам геологии при СНК СССР. Ленинград. 1945.

**СТАНОВЛЕНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ
В РОССИИ В ПЕРИОД 1990-2020-Х ГГ**

Девликамова Анастасия Сергеевна
кандидат архитектуры, доцент кафедры «Градостроительство»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: aswork22@mail.ru
Носикова Наталья Николаевна
студент
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: nnosikova02@gmail.com

**THE DEVELOPMENT OF RESIDENTIAL COMPLEX ARCHITECTURE
IN RUSSIA IN THE 1990–2020 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
Nosikova Natalya Nikolaevna
student
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: nnosikova02@gmail.com

Аннотация: в данной работе проведен анализ развития жилой архитектуры от элитного домостроения до жилых комплексов разных уровней комфортности в контексте социально-экономических изменений в период с 1990 по 2020 гг. Процессы перехода к рыночным отношениям привели к возникновению новых видов жилья, где определяющим фактором их проектирования стал источник финансирования. В связи с этим архитектурно-планировочные решения жилых зданий постепенно трансформировались, что привело к появлению гибких планировок квартир, развитой инфраструктуры в пределах жилого комплекса, разнообразия фасадных решений. Однако, вместе с тем, обнаруживается тенденция к обусловленности архитектурно-проектных решений жилых комплексов деятельностью застройщиков, не учитывающей ряд значимых для архитектурного проектирования факторов.

Ключевые слова: жилые комплексы, архитектура, классы жилья, этапы формирования.

Abstract: *in this work analyzes the development of residential complex architecture, from luxury housing to residential complexes with varying levels of comfort, in the context of socioeconomic changes from 1990 to 2020. The transition to a market economy has led to the emergence of new housing types, where the source of financing has become the determining factor in their design. Consequently, the architectural planning solutions of residential buildings have gradually transformed, leading to the emergence of flexible apartment layouts, developed infrastructure within residential complexes, and a variety of façade designs. However, a tendency has emerged for residential complex architectural design solutions to be driven by developers' actions, which fail to take into account a number of factors significant to architectural design.*

Key words: *residential complexes, architecture, housing classes, stages of formation.*

Создание комфортного жилья - это вопрос, который затрагивает человеческое сообщество на протяжении практически всего времени его существования. В период типового проектирования 1960-1980-х гг в России жилищное строительство опиралось на применение унифицированных стандартов. Процессы перехода к рыночным отношениям привели к возникновению новых видов жилья, где определяющим фактором их проектирования стал источник финансирования. Это социальное (муниципальное) жилье и коммерческое (инвестиционное). Изменения в сфере жилищного строительства отобразились в национальном проекте «Доступное и комфортное жилье - гражданам России» 2005 года и жилищно-коммунальных реформах [1].

Однако вопросы доступности жилья для разных классов населения, адаптивности под нужды быстроизменяющегося мира, соответствия нормативной базы и понятия комфортности остаются открытыми и рассматриваются в работах разных авторов [2,3]. В период с 1990-х гг. по настоящее время в России происходили изменения в проектировании жилой архитектуры от типовых проектов до жилых комплексов разного уровня комфортности, продвигаемых на рынке недвижимости девелоперскими компаниями.

Цель статьи – проанализировать развитие архитектуры жилых комплексов от элитного домостроения до жилых комплексов разных уровней комфортности в контексте социально-экономических изменений в период с 1990 по 2020 гг.

Период 1990-2000 гг характеризуется появлением первых “элитных” жилых домов, построенных по индивидуальным проектам (рис.1 а,б,в). Предпосылками к появлению первых девелоперских проектов данного периода времени стал новый курс жилищной политики, принятие пакетов правовых актов по реформе жилищно-коммунального

хозяйства, а также закона “О собственности” в 1991 году. Это стало основой для дальнейшего формирования рыночных отношений в сфере жилья.

Для архитектуры жилых зданий принципиальным стало изменение ее роли от фоновой застройки по типовым проектам к зданиям, которые становились акцентами площадей, улиц, высотными доминантами и силуэтами в городской застройке. Архитектурные решения данных проектов отличали использование кирпично-монолитных технологий домостроения, наличие двухуровневых квартир, мансардных этажей и пластики решения фасадов в жилых домах повышенной этажности. Жилые здания приобрели названия элитных, клубных домов, которые отличались повышенной площадью квартир и высоким уровнем организации инфраструктуры. Например, в жилом доме “Агаларов Хаус” запроектированы 34 квартиры площадью от 120 до 300 м², высота потолков 3,1 м, закрытая территория, наличие зоны отдыха для жильцов с бассейном, тренажерный зал, сауна, подземный паркинг, дизайн-отделка внутридомовых холлов дорогим плиточным материалом, видео-охрана (рис. 1 б,в). Данный пример можно назвать прототипом современного жилого комплекса элит-класса.



а)



б)



в)

Рис. 1. а) Жилой дом “Вересаева 6”, Москва, 1994 г [4]; б, в) Жилой дом “Агаларов Хаус”, 1997 г [5]

В начале 2000-х гг. под понятием “жилой комплекс” подразумевался проект элитного жилого дома, который отличался от массовой застройки по ряду показателей: улучшенными планировками квартир, появлением понятия “пентхаус”, который определял принадлежность здания к новому классу жилья, наличием инфраструктуры в пределах дома (торговые, офисные помещения), применением качественной отделки и декором фасада.

Зачастую в архитектурных решениях элитных домов начала 2000-х гг. использовались исторические прототипы, поскольку в данный период времени активно застраивался исторический центр по городам России.

Например, жилой дом со встроенными помещениями на Невском проспекте расположен в историческом центре Санкт-Петербурга и входит в пределы охранных зон памятников истории и культуры. Это обусловило необходимость сохранить существующий модуль застройки в красных линиях Невского проспекта (рис.2). Объем здания состоит из трех модулей с симметричным решением боковых фасадов. Центральной осью является лестнично-лифтовой узел с остекленными галереями (соединяющими жилые этажи) и две арки (для прохода на территорию двора). В семиэтажном здании размещаются магазины на первом уровне, офисы – на втором, квартиры разного уровня комфортности и пентхаус на седьмом этаже. Автостоянка и технические помещения запроектированы на цокольном этаже. Решение фасада учитывает традиции для зданий исторического центра: выделена центральная ось, цокольная и карнизная части. Облицовка первого и цокольного этажей выполнена природным камнем различной фактуры, стены с отделкой штукатуркой высокого качества со вставками из керамики, витражи стеклопакеты в системных алюминиевых конструкциях. В качестве декоративных элементов используется металл.



Рис. 2. Жилой дом со встроенными помещениями на Невском проспекте, 133-137
Герасимов Е.Л. (рук.), Меркушева С.Д. (ГАП), Смирнов К.В., 2004 г [6]

Жилой дом “Патриарх” на ул. Малая Бронная у Патриарших прудов – здание с регулярными французскими балконами, спаренными полуколоннами и полукруглыми эркерами по углам, плоскость фасада изгибается, завершается стилизованной башней и ротондой (рис.3). Один из первых жилых домов с подземной автостоянкой, служебным ресепшеном, охраной. Из общественного обслуживания в здании предусматривался тренажерный зал, бассейн, турецкая баня, солярий, массажный кабинет.



Рис. 3. Жилой дом “Патриарх”, архитектурная мастерская Сергея Ткаченко (ООО "Арка"), 2002 г, Москва [7]

Планировочные решения элитных жилых домов начала 2000-х гг. отличаются разнообразием конфигураций, учитывающих контекст сложившейся застройки, гибкостью планировочных решений квартир (рис.4). Например, широкое распространение получили кухни-столовые увеличенные до площади 18-20 м² и гибкие планировки, отличающие проектное решение от типовых серий жилых домов.

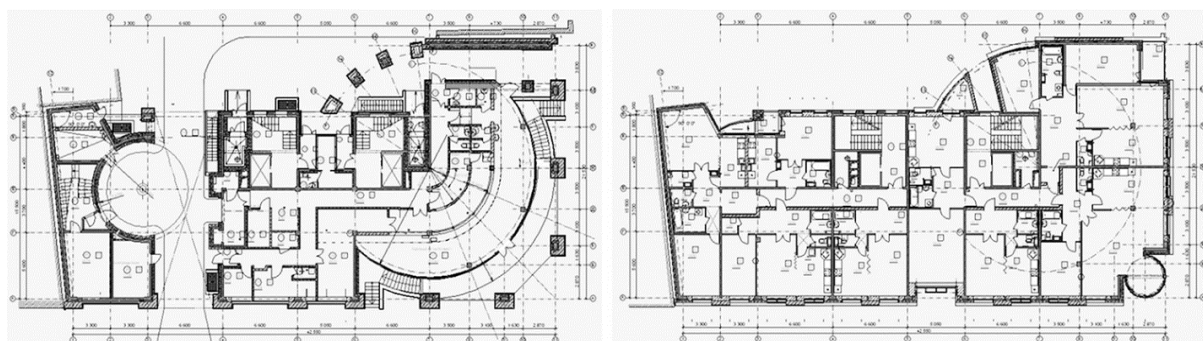


Рис. 4. Жилой комплекс “Статский советник”, Санкт-Петербург, 2007 г,
АМ Мамошина [8]

Начало 2000-х гг характеризуется изменениями потребительских характеристик жилья, в связи с чем появился первый рейтинг крупнейших застройщиков России. В этот период Гильдия риелторов разработала первую редакцию методики потребительской классификации строящихся многоквартирных жилых домов (утвержденную в 2012 году). В методике отмечены отличительные признаки и различные критерии, по которым необходимо подразделять к какому классу жилья можно отнести то или иное построенное здание. Например, даются классы качества проектов жилья: массовый (эконом и комфорт классы) и повышенного качества (бизнес и элитный). При определении класса риелторами учитывались: несущие ограждающие конструкции, остекление, внутреннюю отделку квартир, инженерное обеспечение, что собой представляет придомовая территория, инфраструктура дома и др. [9]. Стоит отметить, что с начала 2000-х гг в России происходил постепенный переход к комплексному освоению территорий, в 2005 году вышел ФЗ№214, регулирующий долевое строительство, направленный на регулирование деятельности застройщиков.

Комплексное освоение территорий повлекло необходимость разработки жилых комплексов как территориальных образований. В результате чего жилой комплекс стал

формироваться группами жилых зданий с собственной инфраструктурой и комфортной средой. Например, ЖК “Миракс Парк” (2007-2012 гг) состоит из 4 корпусов (башен) от 31 до 37 этажей, а также многосекционного жилого дома переменной этажности, решенных в композиционном единстве застройки на участке площадью около 5 га. Это один из первых комплексов, включающих освоение территории под застройку многоквартирными домами элит-класса с площадью квартир до 500 м², в г. Москве в экологически чистом районе у Тропаревского пруда (рис.5). Комплексность проекта также подразумевает наличие пешеходного благоустроенного бульвара, фитнес-центра, здание школы (MiraxSchool) и торгово-бытовое обслуживание (магазины, рестораны, кафе). Дворовые территории решены без машин, парковки расположены в подземном уровне.

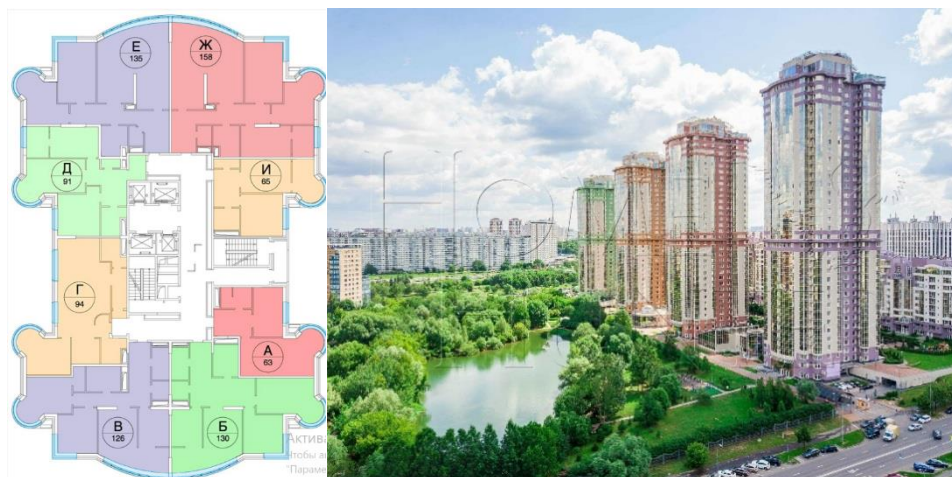


Рис. 5. ЖК “Миракс Парк” застройщик компания «Mirax Group»: видовые кадры, схема плана жилого корпуса (башни), 2007-2012 гг. [10]

В 2018 году появилось определение ЖК как территориально-пространственного образования, являющееся формой организации жилой среды города. Структура ЖК предусматривает размещение двух и более многоквартирных жилых домов на территории

с единым планировочным решением, в едином архитектурном стиле, с общей социальной и инженерной инфраструктурой и единой формой управления и обслуживания [11].

Понятие жилого комплекса стало ассоциироваться с определенным уровнем комфортности для его жителей. В совокупности с классификацией риэлторов проектирование жилых комплексов стало иметь принадлежность к определенному классу: ЖК эконом-, комфорт-, бизнес-, элит- классы. Данная классификация на сегодня не утверждена в правовых документах. В связи с этим структура жилищного фонда в градостроительных нормативах (СП 42), нормах по проектированию жилья (СП 54) и оценка жилья, проводимая риэлторами, на основе которых застройщиками формируется проектное задание стали различаться. Принципиальное отличие заключается в том, что риэлторы дают характеристики жилья исходя из интересов маркетингового и экономико-статистического анализа рынка в соответствии с устоявшейся рыночной практикой и потребительским спросом.

Тем не менее к 2020 гг. в отечественной практике сложились следующие основные типы ЖК по уровню комфортности:

1) ЖК эконом-класса. Наиболее доступный тип массового жилищного строительства, характерный для спальных районов и городских окраин. Для данного типа характерны типовые проекты без уникальных архитектурных решений с использованием быстровозводимых конструктивных систем (панельные, кирпично-панельные жилые дома) (рис.6).



Рис. 6. ЖК “Арбеково Парк”, застройщик “Пензгорстройзаказчик”, Пенза, 2025 г:

а) видовой кадр, б) двухкомнатная квартира 57,6 м2 [12]

2) ЖК комфорт-класса. Улучшенный эконом-класс, совпадающий с ним по размещению в структуре города. В конструктивных решениях используются панели, кирпично-монолитные системы. Для комфорт-класса характерно увеличение площади квартир (от 34 м²), высоты этажей, большее разнообразие планировок, чистовая отделка (рис.7).

3) ЖК бизнес-класса. Характерно расположение в престижных городских районах, на берегах водоемов, вблизи рекреационных зон, парков, хорошая транспортная доступность. В конструктивных решениях используются кирпично-монолитные, монолитные системы. Площадь квартир начинается от 40 м², характерно наличие кухни-гостиной, высоких потолков (3 м), большими лоджиями или балконами. Квартиры со свободными и евро-планировками с предчистовой и чистовой отделкой дорогими материалами. Архитектура и интерьеры холлов разрабатываются дизайнерскими бюро, дворовое пространство оформлено в концепция ландшафтного дизайна. Возможно наличие подземных и крытых паркингов на закрытой территории ЖК (рис.8).



Рис. 7. ЖК “Supernova”, застройщик РКС Девелопмент, Пенза, 2025 г:

а) видовой кадр, б) однокомнатная квартира 42,2 м² (евро-двухкомнатная) [13]

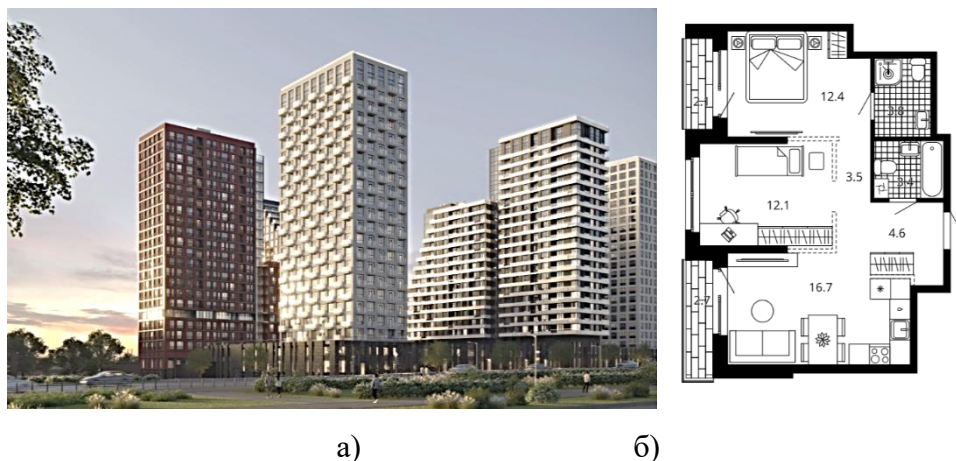


Рис. 8. ЖК “ScalaCity”, застройщик “Рисан”, Пенза, сдача 2027-2028 гг:

а) видовой кадр, б) двухкомнатная квартира, 60,5 м², гибкая планировка [14]

4) ЖК элит (премиум)-класса. Характерно расположение в центре города, в экологически чистых районах города. Количество квартир на этаже ограничено (2,3), что увеличивает их площади от 60 м², потолки от 3 м высотой. Разнообразие планировок

изначально предполагает свободные пространства в квартире с чистовой отделкой под индивидуальный дизайн жильцов (рис.9).



а)



б)

в)

Рис. 9. ЖК “HolmsResidence”, Рисан, Пенза, 2024 г:

а) видовые кадры б) интерьер холла, планировка двухкомнатной квартиры 68,8 м² [15]

Итак, проведенный анализ формирования архитектуры жилых комплексов в России в период 1990-2020 гг позволяет обобщить следующие этапы и характеристики их развития:

1) 1990-2000-е гг. На данном этапе формируется определяющее понятие жилого комплекса как элитного, клубного дома. По заказу первых частных застройщиков архитектурные решения жилых зданий данного типа отличаются разнообразием конфигураций в плане, активным декором фасадов, применением мансардных крыш в зданиях повышенной этажности, появлением двухуровневых квартир и квартир с завышенными площадями, развитой инфраструктуры для элитных жильцов одного дома.

2) 2000-2010-е гг. - появление методики потребительской классификации многоквартирных жилых домов, комплексное освоение территории и правовое регулирование деятельности застройщиков. Формируются первые жилые комплексы в составе территориальных образований, включающих группы жилых зданий разных типов (средней, повышенной этажности и высотные) и развитую социальную инфраструктуру.

3) 2010-2020-е гг. – в проектной практике закрепляются жилые комплексы эконом-, комфорт-, бизнес-, элит-классов, архитектурные решения, квартирография, инфраструктура которых определены потребностями рынка. Качественность и комфортность жилого комплекса обусловлена деятельностью застройщиков. В то время как понятие комфортности в архитектуре жилья включает также ряд не учитываемых на сегодня факторов, например, связанных с психологией восприятия, социологией, ландшафтной архитектурой и т.д.

Библиографический список литературы:

1. Постановление Правительства РФ от 30.12.2017 года №1710. Действующая редакция госпрограммы «Обеспечение доступным и комфортным жильём и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/870/events/> (дата обращения: 06.04.2026).

2. Генералов В.П., Генералова Е.М. Типы жилых зданий и их влияние на классы жилья и на формирование комфортной городской жилой застройки [Текст]// Градостроительство и архитектура. – 2023. – № 4(53). – С.126-138.

3. Генералов В.П., Генералова Е.М. Выявление отличительных особенностей понятий “комфорт проживания” и “комфортная жилая среда” [Текст]// Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. – 2016. – № 2(23). – С.85-90.

4. Жилой дом “Вересаева 6”, Москва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://domclick.ru/building/zao--mozhajskij--ulica-veresaeva-6> (дата обращения: 03.04.2026).

5. Балынина Н. Высший класс // Дайджест недвижимости. – 2007. - №6 (25) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.d-n.ru/articles/242>(дата обращения: 06.04.2026).

6. Жилой дом со встроенными помещениями на Невском проспекте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archi.ru/projects/russia/5021/zhiloi-dom-so-vstroennymi-pomescheniyami-na-nevskom-prospekte-133-137>(дата обращения: 02.04.2026).

7. Жилой дом “Патриарх”, архитектурная мастерская Сергея Ткаченко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archi.ru/projects/russia/4417/zhiloi-dom-s-podzemnoi-avtostoyankoi-patriarkh>(дата обращения: 02.04.2026).

8. Жилой комплекс “Статский советник” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mamoshin.com/work/zhiloi-dom-statskij-sovetnik/> (дата обращения: 12.03.2026).

9. Стерник Г.М. Единая методика классифицирования жилых новостроек по потребительскому качеству (классу). – М.:РГР – 2012. – 37 С.

10. ЖК “Миракс Парк” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moscow-walks.livejournal.com/601645.htmlhttps://homehunter.ru/moscow/complex/miraks-park-mirax-park>
11. 10 лучших практик жилищного строительства в регионах России: комфортная среда. – М: АСП “Центр”, 2018 – 23 с.
12. ЖК “Арбеково Парк” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://penza.cian.ru/sale/flat/299024515/?context=3.c92ZVWiOCaE.Zj3u5qdjnKEsFGXCNBv4oR5bdzjjzrJNZM0nkVgL04Y5CG_egSA3HIx0LbiNP_KUHL53OTK4SOBpyw&mlSearchSessionGuid=c6e32ccb49e938413e7f2e5228aab359
13. ЖК “Supernova” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://penza.cian.ru/sale/flat/325447056/?context=3.MrUfZRGJtpw.YLkICb5sTz333OLYoySEdUYSYbbEspbX0QiYCI5SdVwo39CEmy6y4yVUujuNjmmOBljvd1W9aV5uOQ&mlSearchSessionGuid=608c91fcffc5c5770aae7a0b8f166ffe>
14. ЖК “ScalaCity” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.risan-penza.ru/projects/scala-city/>
15. ЖК “HolmsResidence” [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://penza.domclick.ru/complexes/zhk-holms-residence__118143

АНАЛИЗ ПРЕЦЕДЕНТОВ СОВРЕМЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Дерина Мария Александровна

*доцент кафедры «Городское строительство и архитектура»,
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: fretop@yandex.ru

Халимов Эмиль Ринатович

студент группы 23Арх1

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

e-mail: gsia@pguas.ru

ANALYSIS OF CASES OF MODERN URBAN ENVIRONMENT TRANSFORMATION

Derina Maria Alecsandrovna

*associate professor of the Department "Urban development and architecture",
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: fretop @yandex.ru

Khalimov Emil Rinatovich

student of the group 23Arch1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gsia@pguas.ru

Аннотация: выполняется анализ современных тенденций и опыта трансформации городской среды на примерах российских городов. Показывается, что на всех этапах развития города, общественные пространства выполняют значимую роль в формировании его структуры и архитектурного облика. Определяется зависимость общественных пространств и природно-ландшафтной специфики города. Формулируются ключевые направления трансформации системы общественных пространств.

Ключевые слова: городская среда, трансформация, реконструкция, проектирование, объемно-планировочное решение, природно-климатические условия.

Abstract: the article analyzes current trends and experience in transforming urban environments using the example of Russian cities. It demonstrates that public spaces play a significant role in shaping the structure and architectural appearance of cities at all stages of their development. The article also explores the relationship between public spaces and the

natural and landscape characteristics of cities. Finally, the article identifies key areas for transforming the system of public spaces.

Key words: *urban environment, transformation, reconstruction, design, spatial planning, and natural and climatic conditions.*

Два-три десятилетия назад промышленные здания были обречены на снос или превращение в офисы. Сегодня же объекты с историей стали объектом пристального внимания, превращаясь в оживленные общественные пространства – от фестивальных площадок до концептуальных кластеров. В статье представлены лучшие российские реконструкции 2024 года, которые удачно интегрировались в историческую застройку, и стали точками притяжения для горожан.

В самом сердце Казани, в стенах величественного двухэтажного особняка 1852 года, некогда принадлежавшего дворянину и титулярному советнику Порфирию Сомову, открылся бутик-отель. Это здание, повидавшее на своем веку многое – от коммунальных квартир в 1920х до офиса ЖЭКа в начале нулевых – чудом уцелело во время сноса ветхих построек в 2018 году. Его спасению помогли статус объекта культурного наследия и неравнодушие местных жителей. Команда 1010 Hospitality вдохнула новую жизнь в деревянную усадьбу, сумев переосмыслить ее интерьер и сохранить аутентичные детали XIX века. Среди находок реставраторов – гипсовый багет и обрывки старинных кобальтовых обоев, украшавших когда-то главный зал. Теперь, проживая в отеле, гости могут прикоснуться к истории: увидеть фрагменты 200-летнего сруба, оценить изящество филенчатых дверей и даже услышать живое дыхание восстановленной голландской печи, чья новая облицовка пока издает легкие потрескивания.



Рис. 1. Бутик-отель «Сомов», г. Казань, ул. Маяковского, 26.

Знаковое событие для Самары произошло весной 2024 года: здесь открылся первый региональный филиал Третьяковской галереи. Его домом стало здание Фабрики-кухни завода имени Масленникова – шедевр конструктивизма, созданный Екатериной Максимовой, одной из первых женщин-архитекторов России. Долгое время это архитектурное сокровище, после череды арендаторов (бара, торгового центра, офисов), находилось в упадке, утратив былое величие и балансируя на грани полного разрушения.

Переломный момент наступил в сентябре 2018 года, когда Третьяковская галерея увидела потенциал в Фабрике-кухне, решив вдохнуть в нее новую жизнь, превратив в современный культурный центр. Благодаря масштабной реставрации удалось спасти и восстановить такие детали, как метлахская плитка, элементы лепнины и уникальные террасовые лестницы. В теплое время года посетители могут насладиться панорамным видом на Волгу с крыши, а также рассмотреть необычную форму здания, символизирующую скрещенные серп и молот.



Рис. 2. Филиал Третьяковки, г. Самара, ул. Ново-Садовая, 149

В Петербурге открылся новый культурный центр, расположенный в здании бывшего Некрасовского телефонного узла. Этот четырехэтажный кластер, изначально приписываемый Александру Никольскому, на самом деле был спроектирован Георгием Гурьевым-Гурьевичем. Пространство уже предлагает коворкинг и гастрозону, а полное завершение реконструкции запланировано на лето 2026 года. Тогда здесь появятся дополнительные объекты, такие как контейнерный городок для шоурумов и баров, кинотеатр, бьюти-коворкинг, лекторий и фитнес-клуб. Сейчас посетители могут ознакомиться с работами арт-резидентов и посетить фуд-корт, также обнаружить тематические элементы декора, напоминающие о прошлом здания.



Рис. 3. Перспективное городское пространство «на каждый день»,
г. Санкт-Петербург, ул. Некрасова,3-5 (АТС на Некрасова).

Жители и гости Нижнего Новгорода хорошо знают канатную дорогу, соединяющую город с Бором, которая летом собирает внушительные очереди. Однако осенью 2024 года произошло еще одно значимое событие: спустя почти столетие, в городе вновь заработал Кремлевский фуникулер, некогда называвшийся "элеватором". Этот уникальный механизм, приводившийся в движение водой, был создан для облегчения передвижения посетителей Всероссийской промышленно-художественной выставки. Теперь же, в стилизованных ретровагончиках, каждый желающий может за две минуты подняться или спуститься из Кремля на улицу Рождественскую. Кремлевский фуникулер будет открыт круглый год, ежедневно с 10:00 до 21:00, а билет в одну сторону обойдется в 200 рублей.



Рис. 4. Кремлевский фуникулер (возвращение транспорта и городского аттракциона),
г. Нижний Новгород, рядом с Манежем и Часовой башней Кремля.

В середине XIX века пивоварня «Понарт» в Кенигсберге была популярным местом для воскресных прогулок горожан. Сегодня, благодаря масштабной реконструкции, начатой в 2020 году, это пространство преобразилось: отреставрированные фасады и кровля, обновленные интерьеры и модернизированные коммуникации создали новую жизнь. Теперь здесь располагаются фермерские рынки, гастрономические зоны и уютные кофейни. Сложность проекта заключалась в многослойной архитектуре пивоварни, сочетающей элементы промышленной готики и конструктивизма, что прослеживается в сохранившихся деталях, таких как переходы и кованые элементы. В конце марта 2024 года, в преддверии открытия новых пространств, команда, занимавшаяся восстановлением петербургской церкви Анненкирхе, совместно с местными активистами из «Хранителей руин» и калининградцами, провела субботник по очистке помещений. Вскоре после этого в «Понарте» появились кофейня «Манна» и выставочный зал, посвященный современному осмыслению библейских тем и христианского искусства.



Рис. 5. Кофейня «Манна» в Понарте, г. Калининград, ул. Судостроительная, 6/1

Сочинский Морской вокзал, знаковый символ города и популярный объект для открыток, является неотъемлемой частью функционирующего порта. Его реставрация, начавшаяся в преддверии Олимпиады 2014 года в рамках масштабного обновления курортной инфраструктуры, вдохнула новую жизнь в историческое здание. Сегодня, благодаря своему престижному расположению и роскошному интерьеру в стиле сталинского ампира, вокзал привлекает множество бутиков и модных заведений.

В этом величественном здании со шпилем расположен ресторан «Юность у моря», который искусно играет на ностальгических чувствах по прошлому Сочи. Его просторный

зал поражает воображение потолочными росписями, пышными люстрами и колоннами, декорированными майоликой. Панорамные окна открывают вид на яхты, а интерьер, выполненный в морской палитре с аквамариновой мебелью и белоснежными абажурами, создает атмосферу легкости и свежести.



Рис. 6. Ресторан «Юность у моря», г. Сочи, ул. Войкова, 1.

Изначально открывшаяся в конце 2022 года как экспериментальная площадка AZ/ART, расположенная в отдаленной части Нарышкинских палат с входом из переулочка, летом 2024 года пережила кардинальную трансформацию. Арт-пространство выросло до масштабов центра современного искусства и обрело новое, более просторное и удобно расположенное помещение. Перед переездом было проведено комплексное восстановление здания, чья история насчитывает 400 лет и множество перестроек, включая периоды функционирования школы, богадельни, сиротского приюта, торговых точек и жилых коммунальных квартир. Архитектурное бюро Office1234 продемонстрировало мастерство в создании диалога между прошлым и настоящим: очищенные белокаменные своды перекликаются с современными латунными дверями, а в исторические ниши вписаны мультимедийные произведения. Сегодня обновленный AZ/ART предлагает посетителям музыкальный и выставочные залы, книжный магазин с эксклюзивными предметами дизайна и кофейню Smart Coffee Lab.



Рис. 7. Камерное пространство с искусством и музыкой в палатах 17 века
(ЦСИ AZ/ART), г. Москва, ул. Маросейка, 11/4, стр.1.

Разработка Лесного бульвара в Протвино проходила при активном участии местных жителей. Архитектурная концепция проекта глубоко укоренена в истории наукограда, что выразилось в использовании бетона, модернистских приемов и характерных для 1960-х годов шрифтов. Тематическая мозаика, украшающая бульвар, была создана по эскизу известного в городе уличного художника Ивана Найнти. Отличительной чертой, определяющей стиль пространства, стали навесы с оригинальными геометрическими вырезами. Главной целью проекта было преобразование ранее непривлекательной транзитной зоны в полноценное место для досуга, где будет комфортно всем – от детей до пожилых людей. Для этого на бульваре была создана Площадь диалогов и музыки, включающая в себя зону для встреч, кресла и сцену для выступлений. Кроме того, детский "Железный городок", являющийся знаковым местом для многих поколений протвинцев, был модернизирован с добавлением скалодрома, амфитеатра и сеток-лежаков, что позволило по-новому взглянуть на его функционал.

В Воронежской области на месте заброшенного завода «Агрегат» появился постиндустриальный парк «Бетонные сады». Более 13 гектаров земли, ранее заваленных бетонным мусором, были преобразованы архитектурным бюро Citizenstudio и компанией «Новая земля» в общественное пространство для жителей Острогожска. Вместо дорогостоящей и неэкологичной утилизации отходов, их интегрировали в ландшафт, создав зоны для спорта, отдыха, творчества и астрономических наблюдений. Центральным элементом стал павильон с амфитеатром, построенный на заводском фундаменте.



Рис. 8. Лесной бульвар (ландшафтная архитектура с эстетикой наукограда),
Протвино, Московская область.



Рис. 9. Бетонные сады (городской парк на руинах бетонного завода), Острогожск,
Воронежская область, ул. К. Маркса, 18

Грозненский Театр юного зрителя преобразился после завершения капитального ремонта. Коллектив студии Алексея Подкидышева демонтировал современное плиточное покрытие, возвратив зданию его исторический облик. Теперь, благодаря белой штукатурке с каннелюрами, узнается прежнее здание Дома инженерно-технических работников, где ТЮЗ размещался в 1930-е годы. Часть здания, пристроенная в 1990-е годы, была выделена бордовым цветом. Главный вход оснастили пандусами и вернули на прежнее место — на бульвар Эсамбаева, являющийся городской прогулочной зоной. В результате реконструкции пространство было трансформировано в многофункциональное общественное место. Помимо современных театральных залов, здесь открылись библиотека, кафе, коворкинг и выставочный зал.



Рис. 10. Театр юного зрителя, г. Грозный, проспект М. Эсамбаева,9.

Анализ приведенных примеров реконструкции показывает, что для комплексного совершенствования городской среды необходима грамотно организованная система общественных пространств. Создание такой системы требует соблюдения ряда условий и принципов.

Теоретическое изучение вопроса и анализ реализованных проектов позволяют выделить успешный опыт и определить ключевые направления реконструкции системы общественных пространств:

- количественно-качественное обогащение городской среды за счет создания новых и модернизации существующих публичных пространств;
- трансформация разрозненных публичных пространств в единую систему городского масштаба;
- расширение типологии публичных пространств с учетом всего спектра социально-функциональных потребностей жителей;
- учет природно-ландшафтных факторов (рельефа, акватории) при организации общественных пространств;
- учет природно-климатических факторов для обеспечения биоклиматического комфорта пребывания в общественных пространствах;
- формирование системы открытых общественных пространств с опорой на базовые смыслы, значения и архетипы городской среды;
- художественное развитие открытых общественных пространств через насыщение среды выразительностью, подчеркивающей индивидуальность города;

-модернизация инженерной инфраструктуры общественных пространств в соответствии с современными техническими требованиями;

-соблюдение принципов экологической устойчивости и энергоэффективности в организации общественных пространств.

Библиографический список литературы:

1. 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.

2. 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.

3. Моор В.К. «Современные тенденции и опыт создания эффективной системы общественных пространств города»/ В.К. Моор, Е.А.Ерышева[текст], научный журнал «Вестник инженерной школы ДВФУ», №3(24) 2015, ДВФУ. с.42-53.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

ИНЖЕНЕРНАЯ МЕТОДИКА РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

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

Якашина Ольга Игоревна

студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: tgv@mail.ru

Мельникова Диана Александровна

студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: tgv@mail.ru

THE ENGINEERING METHOD FOR CALCULATING AIR DISTRIBUTOR CHARACTERISTICS

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

Yakashina Olga Igorevna

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: tgv@mail.ru

Melnikova Diana Alexandrovna

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: tgv@mail.ru

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.

Для составления инженерной методики расчета рассмотрим схему предлагаемого воздухораспределителя постоянного статического давления с односторонней раздачей через две продольные щели a_2 , расположенные по краям плоского экрана, два продольных оппозитных щелевидных насадка b_0 и одну продольную щель l_0 в стенке воздухораспределителя. При этом все щелевидные отверстия a_2, b_0, l_0 для выхода воздуха имеют постоянное сечение одного размера (Рисунок 1).

Из изложенного выше следует, что при расчете предлагаемого воздухораспределителя равномерной раздачи воздуха необходимо для создания постоянного статического давления $P_{ст}$ по длине щелевидного отверстия постоянного размера a_2 изменять сечение воздухораспределительного устройства, за счет изменения высоты двух боковых стенок b (Рисунок 1).

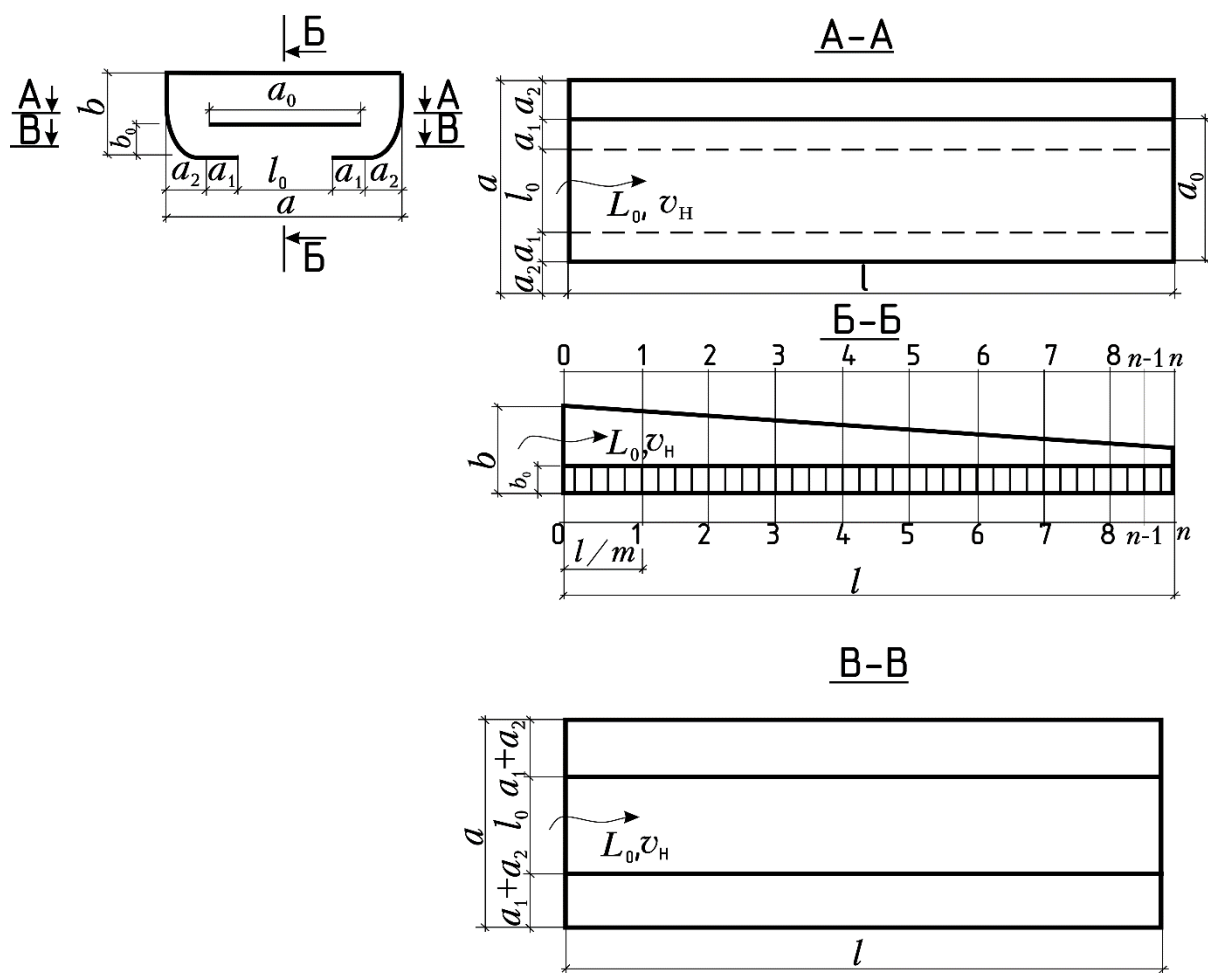


Рис. 1. Схема воздухораспределителя с продольными щелями с постоянными размерами a_2, b_0, l_0 , переменным сечением постоянного статического давления и разделителями потока воздуха

В этом случае постоянное статическое давление $P_{\text{ст}}$ по длине воздухораспределителя обеспечивается за счет компенсации потерь давления на любом участке соответствующим снижением динамического давления $P_{\text{д}}$.

Дальнейшие рассуждения будут относиться к определению ширины двух продольных щелей a_2 , остальные размеры принимаются из условия $a_1 = a_2 = b_0$. Задавшись средней скоростью истечения потока воздуха $V_{\text{щ}(2)}$ через две щели шириной $2 \cdot a_2 = a_{\text{щ}(2)}$ и длиной l , определим ее площадь $f_{\text{щ}(2)} = f_1 + f_2$, ширину $a_{\text{щ}(2)}$, начальный эквивалентный диаметр воздухораспределителя $d_{\text{н}}$ и его высоту b .

Общая площадь двух щелей определится из уравнения (1):

$$f_{\text{щ}(2)} = \frac{L_0}{V_{\text{щ}(2)}} \quad (1)$$

Учитывая, что воздухораспределитель постоянного статического давления, общая ширина обеих щелей $a_{щ(2)}$ будет одинаковая по всей его длине l и определится из уравнения (2):

$$a_{щ(2)} = \frac{L_0}{V_{щ(2)} \cdot l}, \quad (2)$$

где L_0 – секундный расход воздуха, м³/с.

После определения по уравнению (2) общей ширины двух продольных щелей $a_{щ(2)}$ рассчитывают ширину каждой щели $a_2 = a_{щ(2)}/2$ и приступают к конструированию ширины воздухораспределителя a из условия $a_1 = b_0 = a_2$. Размер ширины продольной щели l_0 в стенке воздухораспределителя рассчитывается из соотношения $l_n = l_0/b_0 = 15$. Исходя из изложенного, начальная ширина воздухораспределителя a , определится из уравнения (3):

$$a = 2a_1 + 2a_2 + l_0. \quad (3)$$

Ширину продольного плоского экрана a_0 , м, можно определить из уравнения (4):

$$a_0 = l_0 + 2a_1, \quad (4)$$

Далее расчет воздухораспределителя постоянного статического давления сводится к определению высоты в начале каждого участка по длине воздухораспределителя. При этом размеры a , a_0 , a_1, a_2 , b_0 , l_0 остаются без изменения и постоянными. Начальный эквивалентный диаметр воздухораспределителя определяется из уравнения (5):

$$d_n = \sqrt{\frac{4L_0}{V_n \pi}}, \quad (5)$$

где V_n – скорость воздуха в начале воздухораспределителя, м/с.

И соответственно начальная высота b_n воздухораспределителя, м определяется из уравнения (6):

$$b_n = \frac{\pi d_n^2}{4a}, \quad (6)$$

Требуемое статическое давление $P_{ст}$, Па, в воздухораспределителе определяется из уравнения (7):

$$P_{\text{ст}} = \left(\frac{L_0}{\mu f_{\text{ш}(2)} \sqrt{\frac{\rho}{2}}} \right)^2 = \left(\frac{v_{\text{ш}(2)}^2}{\mu \sqrt{\frac{\rho}{2}}} \right), \quad (7)$$

Динамическое давление $P_{\text{двн}}$ для любого сечения воздухораспределителя n -попределится из уравнения (8):

$$P_{\text{д}(n)} = P_{\text{двн}} - \sum_0^n R_{\text{уд}(n)} L_{\text{уч}(n)}, \quad (8)$$

где $P_{\text{двн}} = \frac{\rho v_{\text{н}}^2}{2}$, Па.

Статическое давление $P_{\text{ст}(n)}$ для любого сечения воздухораспределителя n -попределяется из уравнения (9):

$$P_{\text{ст}(n)} = P_{\text{двн}} - \left(P_{\text{д}(n)} + \sum_0^n R_{\text{уд}(n)} l_{\text{уч}(n)} \right), \quad (9)$$

Полное давление $P_{\text{п}}$ для любого сечения воздухораспределителя n -попределяется из уравнения (10):

$$P_{\text{п}(n)} = P_{\text{двн}} - \sum_0^n R_{\text{уд}(n)} l_{\text{уч}(n)}, \quad (10)$$

Необходимое полное давление в воздухораспределителе определяется из уравнения (11):

$$P_{\text{п}} = P_{\text{ст}} + P_{\text{д}}, \quad (11)$$

При делении воздухораспределителя на n равных участков, каждый длиной $l_{\text{уч}(n)} = l/m$, конечные сечения участков заранее неизвестны, поэтому скорость $v_{\text{уч}(n)}$, динамическое давление $P_{\text{дв}(n)}$ и потери давления $R_{\text{уд}(n)} l_{\text{уч}(n)}$ предлагается определять не по средним, а по начальным сечениям участков, при этом погрешность практически незначительно скажется на полученных результатах.

Удельные потери давления на трение для каждого участка воздухораспределителя $R_{\text{оä}}$ определяются из уравнения (12):

$$R_{уд(n)} = \frac{\lambda_n \rho v_{уч(n-1)}^2}{2d_{уч(n-1)}}, \quad (12)$$

где λ_n – коэффициент сопротивления трения, рассчитывается по формуле Альтшуля (13):

$$\lambda_n = 0,11 \left(\frac{k_3}{d_{n-1}} + \frac{68}{Re_{n-1}} \right), \quad (13)$$

Скорость воздуха на каждом участке n , м/с, воздухораспределителя определяется из уравнения (14):

$$v_{уч(n)} = \sqrt{\frac{2P_{д(n)}}{\rho}} = \left(\frac{m-n}{m} \right) v_n, \quad (14)$$

где m – количество делений воздухораспределителя на участки; n – порядковый номер участка.

Расход воздуха в конце каждого участка n , м³/с, воздухораспределителя определяется из уравнения (15):

$$L_{уч(n)} = \left(\frac{m-n}{m} \right) L_0, \quad (15)$$

где L_0 – расход воздуха в начале воздухораспределителя, м³/с.

Диаметр воздухораспределителя в конце каждого участка $d_{уч(n)}$, м, определится из уравнения (16):

$$d_{уч(n)} = \sqrt{\frac{4L_{уч(n)}}{v_{уч(n)}\pi}}, \quad (16)$$

Высота воздухораспределителя в конце каждого участка $b_{уч(n)}$, м, определится из уравнения 17:

$$b_{уч(n)} = \frac{\pi d_{уч(n)}^2}{4a}, \quad (17)$$

Если истечение воздуха происходит через две и более стенки воздухораспределителя, то при постоянных размерах щелей l_0 , b_0 , a_2 изменение сечения по его длине осуществляется по нескольким стенкам. Методика расчета остается такой же, как и при односторонней раздаче с учетом количества щелей с размерами l_0 , b_0 , a_2 и вытекающего из них воздуха.

При изменении сечения воздухораспределителя по двум и более стенкам с целью сохранения постоянной по длине ширины щели a_2 рекомендуется изменять сечение плоского экрана по ходу движения воздух. Сечение экрана принимает клинообразную форму, как и сам воздухораспределитель.

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. Eremkin A.I., Ponomareva I.K. Analysis of the microclimate of the halls of worship. Journal of Physics: Conference Series. 2021. С. 012005.
4. Ерёмкин А.И., Пономарева И.К. Методика расчета воздухообмена системы кондиционирования воздуха вытесняющего типа в залах богослужения православных соборов // Региональная архитектура и строительство. - 2020. 3 (44). С. 161-168.
5. 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.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТА ПРИ ДОСТАВКЕ ГРУЗА В ТОРГОВЫЕ ТОЧКИ

Жесткова Светлана Анатольевна

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта»

*ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
e-mail: s.zhestkova@yandex.ru*

Зиннатуллин Валерий Наилевич

*руководитель линейного подразделения автотранспортного предприятия
ПАО «Сургутнефтегаз»
e-mail: talakan3@mail.ru*

DESIGN OF RATIONAL TRANSPORT ROUTES FOR CARGO DELIVERY TO RETAIL POINTS

Zhestkova Svetlana Anatolyevna

*candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the
Department of Operation of Motor Transport»*

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

Zinnatullin Valery Nailevich

*head of the Line Department of the Motor Transport Enterprise
PJSC «Surgutneftegas»
e-mail: talakan3@mail.ru*

Аннотация: в статье представлена методика маршрутизации транспорта для систем, включающих несколько распределительных центров. Особенность предложенного подхода заключается в учете комплекса практических ограничений: категории подъездных путей (дифференцированных по типу подвижного состава), объема партий груза и предельного количества пунктов доставки на одном маршруте. В основу расчетов положен метод фиктивных узлов и ветвей, модифицированный для задач с несколькими распределительными базами. Введение фиктивных элементов позволяет преобразовать исходную транспортную сеть и свести задачу построения нескольких кольцевых маршрутов к поиску единой оптимальной схемы движения, проходящей через фиктивные распределительные центры. Реализация ограничений осуществляется в процессе возвратно-поступательного движения по дереву решений посредством блокировки ветвей, имеющих максимальную оценку, но не удовлетворяющих заданным условиям. Достоверность предложенной методики подтверждена результатами вычислительного эксперимента.

Ключевые слова: логистика, маршрутизация, метод фиктивных узлов и ветвей, транспорт.

Abstract: the article presents a method for transport routing for systems that include several distribution centers. The proposed approach takes into account a set of practical constraints, such as the category of access roads (differentiated by the type of rolling stock), the volume of cargo shipments, and the maximum number of delivery points on a single route. The calculations are based on the method of dummy nodes and branches, which has been modified for tasks involving multiple distribution centers. The introduction of dummy elements allows for the transformation of the original transportation network and reduces the problem of constructing multiple circular routes to finding a single optimal route that passes through the dummy distribution centers. The implementation of constraints is carried out in the process of reciprocating movement along the decision tree by blocking branches having the maximum estimate but not satisfying the specified conditions. The reliability of the proposed technique is confirmed by the results of computational.

Key words: logistics, routing, dummy node and branch method, transportation.

Ключевой задачей транспортной логистики является оптимизация маршрутов доставки грузов, которая предполагает учет множества ограничений и относится к классу NP-сложных задач дискретной оптимизации. Как показывают исследования, данная проблема в своей базовой постановке может быть сведена к варианту задачи коммивояжера (Traveling Salesman Problem, TSP), предполагающей обслуживание потребителей с одной базы [1]. Однако для адекватного решения прикладных задач грузоперевозок требуется дифференциация моделей. В современной теории логистики выделяют три основных класса: классическая задача коммивояжера, задачи развозки и сбора груза (Vehicle Routing Problem, VRP), а также задачи распределения грузопотоков [2].

Анализ существующих подходов. В классической постановке задачи коммивояжера критерий оптимальности маршрута не зависит от объемных характеристик перевозимого груза. Требование сводится к поиску кратчайшего замкнутого пути, обеспечивающего однократное посещение каждой вершины графа, моделирующего транспортную сеть [3]. Напротив, при построении маршрутов в рамках VRP необходимо учитывать физико-технические параметры: тип подвижного состава, массу и габариты партий товара. Указанные параметры формируют систему ограничений, включающую предельную грузоподъемность, полезный объем транспортного средства и максимально допустимое

количество торговых точек, включаемых в один маршрут [4]. Вопросы, связанные с классической транспортной задачей по распределению потоков, выходят за рамки данного исследования.

Для решения транспортных задач применяются две категории методов: точные и приближенные. К группе точных методов относятся метод ветвей и границ, и динамическое программирование. Следует отметить, что метод ветвей и границ не всегда гарантирует получение оптимального решения, поскольку в процессе вычислений использует эвристические правила, что подтверждается результатами численного моделирования. Динамическое программирование имеет ограничения, связанные с необходимостью использования значительных объемов памяти для хранения промежуточных результатов.

Приближенные методы базируются на эвристических подходах [5]. В практике их применения сложились две основные стратегии: кластеризация транспортной сети с последующей маршрутизацией внутри каждого кластера либо построение единого маршрута с его последующим разбиением на отдельные кольцевые маршруты [6]. Для улучшения приближенных решений часто применяется процедура рекурсивного обмена пунктами между сформированными кольцевыми маршрутами.

В рамках настоящего исследования приведен метод фиктивных узлов (ФУВ) для решения задачи маршрутизации с учетом совокупности практических ограничений: типа подвижного состава, объема партии груза и предельного числа пунктов доставки, включаемых в один маршрут. На первом этапе выполняется локализация региональных распределительных центров и обслуживаемых торговых точек. Целевая функция задачи проектирования маршрутов заключается в минимизации их суммарной протяженности при условии максимального использования грузоподъемности транспортных средств.

Рассмотрим применение предложенной методики на конкретном примере. Исходная транспортная сеть включает восемь пунктов (рис. 1), при этом распределительные центры размещены в вершинах 3 и 6. Требуется определить оптимальные маршруты движения транспорта. Известны объемы завоза: в пункт 1 необходимо доставить 4 единицы груза, в пункт 2 — 2 единицы, в пункт 4 — 3 единицы, в пункт 5 — 2 единицы, в пункт 7 — 2 единицы и в пункт 8 — 4 единицы. Грузоподъемность автомобиля ограничена 6 единицами.

Решение задачи осуществляется итерационно. Первый шаг — формирование фиктивной транспортной сети. В узлах 3 и 6 вводятся фиктивные распределительные центры, которые соединяются с соседними вершинами дополнительными ветвями.

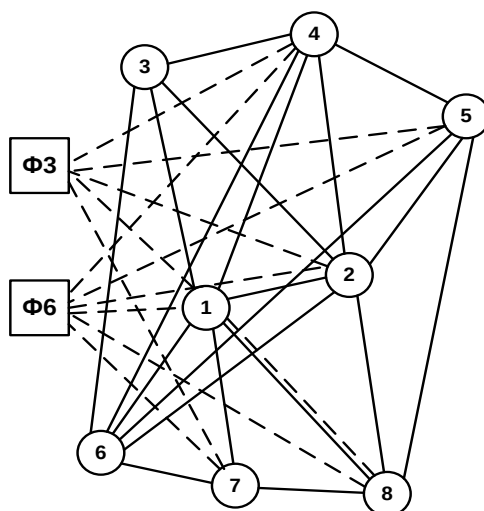


Рис. 1. Фиктивная транспортная сеть

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Фиктивная матрица 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	Ф3	Ф6
1		1,5	2,1	1,4	10	1,1	1,3	7,4	2,1	1,1
2	1,5		4,3	5,7	4,6	2,3	5,6	3,6	4,3	2,3
3	2,1	4,3		1,2	18,2	3,3	7,8	1,6		3,3
4	1,4	5,7	1,2		1,5	4,3	5,4	6,3	1,2	4,3
5	10	4,6	18,2	1,5		5,7	5,1	4,2	18,2	5,7
6	1,1	2,3	3,3	4,3	5,7		1,7	8,2	3,3	
7	1,3	5,6	7,8	5,4	5,1	1,7		1,1	7,8	1,7
8	7,4	3,6	1,6	6,3	4,2	8,2	1,1		4,6	8,2
Ф3	2,1	4,3		1,2	18,2	3,3	7, 8	4,6		
Ф6	1,1	2,3	3,3	4,3	5,7		1,7	8,2		

На втором этапе выполняется операция приведения таблице 1 согласно методике ФУВ.

На третьем этапе выполняется операция оценки, определяются ячейки, имеющие наибольшее ее значение согласно методике. Ячейка 5-4 имеет наибольшую оценку – 2,8 в таблице 2.

Таблица 2

Матрица оценки

	1	2	3	4	5	6	7	8	ФЗ	Ф6
1		0 ^{0,8}	1	0,3	8,9	0 ^{0,6}	0,2	6,3	1,0	0 ^{0,6}
2	0 ^{0,8}		2,8	4,2	2,8	0,8	4,1	2,1	2,8	0,8
3	0,9	2,7		0 ^{0,4}	16,7	2,1	6,6	0,4		2,1
4	0,2	4,1	0 ^{0,5}		0 ^{2,8}	3,1	4,2	5,1	0 ¹	3,1
5	8,5	2,7	16,7	0 ^{2,7}		4,2	3,6	2,7	16,7	4,2
6	0 ^{0,6}	0,8	2,2	3,2	4,3		0,6	7,1	2,2	
7	0,2	4,1	6,7	4,3	3,7	0,6		0 ^{0,6}	6,7	0,6
8	6,3	2,1	0,5	5,2	2,8	7,1	0 ^{0,7}		3,5	7,1
ФЗ	0 ⁰	2,7		0 ⁰	16,7	2,1	6, 6	3,4		
Ф6	0 ^{0,6}	0,8	2,2	3,2	4,3		0,6	7,1		

Далее осуществляется проверка поставленных ограничений на маршруте:

- количество торговых точек, включенных в кольцевой маршрут, не должно превышать установленного ограничения;
- масса доставляемого груза в торговые точки не должна превышать установленного ограничения
- тип подъездного маршрута должен выбирается в зависимости от вместимости подвижного состава:

Если ограничения выполняется. Вычеркивается ветвь 5-4 с наибольшей оценкой, добавляется в маршрут. Блокируем в таблице 3 ветвь 4-5 против зацикливания.

Таблица 3

Оценочная матрица - 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	ФЗ	Ф6
1		0 ^{0,8}	1	0,3	8,9	0 ^{0,6}	0,2	6,3	1,0	0 ^{0,6}
2	0 ^{0,8}		2,8	4,2	2,8	0,8	4,1	2,1	2,8	0,8
3	0,9	2,7		0 ^{0,4}	16,7	2,1	6,6	0,4		2,1
4	0,2	4,1	0 ^{0,5}		0 ^{2,8}	3,1	4,2	5,1	0 ¹	3,1
5	8,5	2,7	16,7	0 ^{2,7}		4,2	3,6	2,7	16,7	4,2
6	0 ^{0,6}	0,8	2,2	3,2	4,3		0,6	7,1	2,2	
7	0,2	4,1	6,7	4,3	3,7	0,6		0 ^{0,6}	6,7	0,6
8	6,3	2,1	0,5	5,2	2,8	7,1	0 ^{0,7}		3,5	7,1
ФЗ	0 ⁰	2,7		0 ⁰	16,7	2,1	6, 6	3,4		
Ф6	0 ^{0,6}	0,8	2,2	3,2	4,3		0,6	7,1		

Далее в полученной таблице выполняем итерации приведения и оценки и получаем таблицу 4. В полученной матрице ветвь с наибольшей оценкой Ф4-5, проверяем ее на поставленные ограничения. Ограничения выполняются, вычеркиваем ветвь и добавляем в первый кольцевой маршрут.

Далее в таблице 5 вводится фиктивный узел в вершину графа 4. Выполняются итерации приведения и оценки согласно методике, в результате которых получаем ветвь с максимальной оценкой Ф3-1, проверяем ее на ограничения. Поставленные ограничения не выполняются, поэтому выбранную ветвь блокируем. Дальнейшее решение задачи выполняем согласно этапам 2-4 предложенной методики.

При выполнении итераций получаем ветвь 2-1 в таблице 4, которая имеет наибольшее значение и соответствует поставленным ограничениям. Вычеркиваемую ветвь добавляем в маршрут.

Таблица 4

Фиктивная матрица 2

	1	2	3	4	6	7	8	Ф3	Ф6	Ф4
1		$0^{0,8}$	1	0,3	0^0	0,2	6,3	$0^{1,2}$	0^0	0,3
2	$0^{1,8}$		2,8	4,2	0,8	4,1	2,1	1,8	0,8	4,2
3	0,9	2,7		0^0	2,1	6,6	0,4		2,1	0^0
5	8,5	2,7	16,7		4,2	3,6	2,7	15,7	4,2	$0^{2,7}$
6	$0^{0,6}$	0,8	2,2	3,2		0,6	7,1	1,2		3,2
7	0,2	4,1	6,7	4,3	0,6		0	5,7	0,6	4,3
8	6,3	2,1	0,5	5,2	7,1	$0^{0,7}$		2,5	7,1	5,2
Ф3	0^0	2,7		0^0	2,1	6, 6	3,4			0^0
Ф6	$0^{0,6}$	0,8	2,2	3,2		0,6	7,1			3,2
Ф4	0,2	4,1	$0^{0,5}$		0^0	3,1	4,2	4,1	0^0	

На следующем этапе производится блокировка ветви 1–2, после чего расчеты повторяются по описанному выше алгоритму. Далее последовательному исключению подлежат ребра: 7–8, 3–Ф4, Ф6–1, 4–Ф3, 8–3, 6–7 и Ф3–2. Операция формирования маршрута считается завершённой, после удаления последней пары элементов в матрице 2×2 .

Таблица 5

Блокировка – ФЗ-1

	1	2	3	4	6	7	8	ФЗ	Ф6
1		0 ^{0,8}	1	0,3	0 ⁰	0,2	6,3	∞	0 ⁰
2	0 ^{0,8}		2,8	4,2	0,8	4,1	2,1	1,8	0,8
3	0,9	2,7		0 ^{0,4}	2,1	6,6	0,4		2,1
6	0 ^{0,6}	0,8	2,2	3,2		0,6	7,1	1,2	
7	0,2	4,1	6,7	4,3	0,6		0 ^{0,6}	5,7	0,6
8	6,3	2,1	0,5	5,2	7,1	0 ^{0,7}		2,5	7,1
ФЗ	0 ⁰	2,7		0 ⁰	2,1	6, 6	3,4		
Ф6	0 ^{0,6}	0,8	2,2	3,2		0,6	7,1		
Ф4	0,2	4,1	0 ^{0,5}		0 ⁰	3,1	4,2	4,1	0 ⁰

Таблица 6

Оценочная матрица -2

	1	2	3	4	6	7	8	ФЗ	Ф6
1		0 ^{0,8}	1	0,3	0 ⁰	0,2	6,3		0 ⁰
2	0 ^{0,6}		2,8	4,2	0,8	4,1	2,1	0,6	0,8
3	0,9	2,7		0 ^{0,4}	2,1	6,6	0,4		2,1
6	0 ^{0,6}	0,8	2,2	3,2		0,6	7,1	0 ^{0,6}	
7	0,2	4,1	6,7	4,3	0,6		0 ^{0,6}	4,5	0,6
8	6,3	2,1	0,5	5,2	7,1	0 ^{0,7}		1,3	7,1
ФЗ	0 ⁰	2,7		0 ⁰	2,1	6, 6	3,4		
Ф6	0 ^{0,6}	0,8	2,2	3,2		0,6	7,1		
Ф4	0,2	4,1	0 ^{0,5}		0 ⁰	3,1	4,2	2,9	0 ⁰
								1,2	

Из множества возможных комбинаций исключаемых ветвей, оптимальной признается схема перемещения, обладающая минимальной протяженностью.

В результате последовательных итераций из исходной матрицы были исключены следующие ветви: 5-4, Ф4-5, 2-1, 7-8, 3-Ф4, Ф6-1, 4-ФЗ, 8-3, 6-7 и ФЗ-2. Удаление фиктивных узлов позволило перейти к реальной транспортной сети и спроектировать два кольцевых маршрута, удовлетворяющих заданным ограничениям по грузовместимости, числу пунктов доставки и категориям подъездных путей. Первый маршрут представляет

собой замкнутый контур 3-2-1-6-7-8-3 суммарной протяженностью 9,1 км. Данный маршрут обеспечивает транспортировку 2 ед. груза в пункт 2 и 4 ед. в пункт 1 от распределительного центра №1, а также 2 ед. в пункт 7 и 4 ед. в пункт 8 от распределительного центра №2. Суммарная загрузка транспортного средства на маршруте составляет 6 ед., что соответствует установленному ограничению по вместимости. Второй маршрут имеет вид 3-4-5-4-3 протяженностью 5,4 км и предназначен для обслуживания пунктов 4 и 5 от первого распределительного центра с объемами поставок 3 и 2 ед. соответственно, при этом общая загрузка не превышает допустимую. Таким образом, предложенная методика позволила получить оптимальные маршруты, обеспечивающие полное использование грузовместимости транспорта и соблюдение всех технологических ограничений.

В результате выполнения работы разработана методика маршрутизации транспорта, адаптированная для решения практических задач доставки грузов в условиях множественных ограничений. Предложенный подход позволяет учитывать грузоподъемность и вместимость подвижного состава, предельное количество пунктов, включаемых в один маршрут, объем партий товара, а также категорию подъездных путей, дифференцированную по типу транспортного средства.

Верификация разработанной методики осуществлена на численном примере. В ходе вычислительного эксперимента спроектированы два оптимальных кольцевых маршрута суммарной протяженностью 14,5 км. Полученные маршруты обеспечивают максимальное использование грузовместимости транспорта и полное соблюдение всех условий доставки груза от распределительных центров до торговых точек.

Библиографический список литературы:

1. Абакаров, А. А. Оптимизация затрат на предприятиях автомобильного транспорта в условиях современной экономики / А. А. Абакаров, Ш. М. Игитов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2024. – № 4(86). – С. 274-279. – EDN UUINTZ.
2. Антропов, В. А. О задаче коммивояжера / В. А. Антропов, Е. М. Сорокина, А. Г. Хохлов // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 7(168). – С. 1246-1248. – DOI 10.34925/EIP.2024.168.7.246. – EDN XAXPTG.
3. Бурховецкий, В. В. Точное и приближенное решения задачи коммивояжера большого размера / В. В. Бурховецкий, Б. Я. Штейнберг // Вычислительные методы и программирование. – 2024. – Т. 25, № 4. – С. 476-482. – DOI 10.26089/NumMet.v25r436. – EDN GAHSAT.

4. Жесткова, С. А. Моделирование транспортно-логистические процессов сетевой доставки автомобильным транспортом / С. А. Жесткова // Мир транспорта и технологических машин. – 2025. – № 1-1(88). – С. 36-42. – DOI 10.33979/2073-7432-2025-1-1(88)-36-42. – EDN VBHCNY.

5. Иванов, А. П. Логистическая оптимизация доставки грузов на контейнерные терминалы / А. П. Иванов // Логистика. – 2023. – № 6(199). – С. 11-15. – DOI 10.54959/22197222_2023_06_11. – EDN FXXRDO.

6. Костюк, Ю. Л. Эффективная реализация алгоритма решения задачи коммивояжёра методом ветвей и границ / Ю. Л. Костюк // Прикладная дискретная математика. – 2013. – № 2(20). – С. 78-90. – EDN QCAKVP.

7. Новиков, А. Н. Решение задачи маршрутизации с ограничениями величины партий груза и количества пунктов / А. Н. Новиков, С. А. Жесткова // Мир транспорта и технологических машин. – 2023. – № 4-2(83). – С. 70-76. – DOI 10.33979/2073-7432-2023-4-2(83)-70-76. – EDN YFNJIG.

8. Новиков, А. Н. Методика проектирования кольцевых маршрутов с обратным грузом / А. Н. Новиков, С. А. Жесткова // Мир транспорта и технологических машин. – 2024. – № 1-3(84). – С. 19-26. – DOI 10.33979/2073-7432-2024-1-3(84)-19-26. – EDN DGOONB.

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УЧЕТА ЖИЛИЩНОГО ФОНДА ВУЗА С
ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И
КРОССПЛАТФОРМЕННОЙ РАЗРАБОТКИ**

Илюшин Андрей Олегович

ассистент

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

e-mail: Ilyushinandy@yandex.ru

Железняков Антон Александрович

аспирант

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

e-mail: Ilyushinandy@yandex.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

**OPTIMIZATION OF UNIVERSITY HOUSING ACCOUNTING PROCESSES
USING QUEUEING THEORY AND CROSS-PLATFORM DEVELOPMENT**

Ilyushin Andrey Olegovich

assistant Professor

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: Ilyushinandy@yandex.ru

Zheleznyakov Anton Aleksandrovich

postgraduate Student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: Ilyushinandy@yandex.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 статье представлены результаты исследования и оптимизации системы учета жилищного фонда Пензенского государственного университета архитектуры и строительства (ПГУАС). Исходная (ручная) система формализована как одноканальная система массового обслуживания (СМО) типа М/М/1. На основе эмпирических данных рассчитаны параметры: интенсивность входного потока $\lambda = 5$ заявок/час, интенсивность обслуживания $\mu = 4$ заявки/час, коэффициент загрузки $\rho =$

1,25, что свидетельствует о критической перегрузке и отсутствии стационарного режима. Для устранения перегрузки разработано кроссплатформенное приложение на фреймворке .NET MAUI, автоматизирующее ключевые операции (поиск, добавление, редактирование, формирование отчетности) и предоставляющее мобильный доступ к данным. После внедрения приложения интенсивность обслуживания возросла до $\mu = 7,5$ заявок/час, коэффициент загрузки снизился до $\rho = 0,67$, среднее время ожидания в очереди составило 6 минут, а среднее время пребывания студента в системе — 8 минут. Показано, что автоматизация переводит систему в устойчивый режим для стандартной нагрузки, однако в пиковые сезоны требуется дополнительное организационное управление потоками. Результаты могут быть использованы при цифровизации административных процессов в образовательных учреждениях.

Ключевые слова: система учета жилищного фонда, теория массового обслуживания, модель M/M/1, кроссплатформенное приложение, NET MAUI, оптимизация бизнес-процессов, автоматизация, ПГУАС.

Abstract: the article presents the results of a study and optimization of the housing accounting system of the Penza State University of Architecture and Construction (PSUAS). The initial (manual) system is formalized as a single-channel queuing system (CFR) of the M/M/1 type. Based on empirical data, the parameters are calculated: input flow intensity $\lambda = 5$ requests/hour, service intensity $\mu = 4$ requests/hour, load factor $p = 1.25$, which indicates critical overload and lack of stationary mode. To eliminate the overload, a cross-platform application based on the framework has been developed.NET MAUI, which automates key operations (search, addition, editing, reporting) and provides mobile access to data. After the application was implemented, the service intensity increased to $m = 7.5$ applications/hour, the load factor decreased to $p = 0.67$, the average waiting time in the queue was 6 minutes, and the average student's stay in the system was 8 minutes. It is shown that automation puts the system in a stable mode for a standard load, however, additional organizational flow management is required during peak seasons. The results can be used in the digitalization of administrative processes in educational institutions.

Key words: housing stock accounting system, queuing theory, M/M/1 model, cross-platform application, .NET MAUI, business process optimization, automation, PGUAC.

Управление жилищным фондом высшего учебного заведения представляет собой комплексную административную задачу, включающую учет проживающих, распределение мест, контроль договорных отношений, формирование отчетности и

взаимодействие с различными структурами (профком, деканаты, студенческие советы). В Пензенском государственном университете архитектуры и строительства (ПГУАС) данные процессы долгое время осуществлялись преимущественно вручную: велись бумажные журналы, обмен информацией между комендантами и профкомом происходил по телефону или через личные встречи, а поиск данных о студенте мог занимать значительное время.

В ходе предварительного анализа, проведенного авторами в 2023–2024 годах, были выявлены системные проблемы: очереди в периоды заселения и выселения, ошибки при ручном вводе, дублирование функций разными сотрудниками, отсутствие оперативного доступа к актуальным данным во время обходов комнат. Особенно остро эти недостатки проявляются в пиковые сезоны (начало учебного года, сессия), когда нагрузка на сотрудников многократно возрастает.

Одним из научно обоснованных подходов к анализу и оптимизации подобных процессов является теория массового обслуживания (ТМО), позволяющая формализовать систему учета в виде модели и количественно оценить ее ключевые параметры: интенсивность поступления заявок, интенсивность обслуживания, коэффициент загрузки, длину очереди и время ожидания. Вместе с тем, современные информационные технологии, в частности кроссплатформенная разработка мобильных и десктопных приложений, дают возможность автоматизировать рутинные операции и кардинально повысить эффективность работы.

Цель настоящей работы — представить результаты исследования исходной системы учета жилищного фонда ПГУАС на основе модели М/М/1, а также описать разработанное кроссплатформенное приложение на .NET MAUI, позволяющее снизить время обслуживания заявок и перевести систему в устойчивый режим работы. Задачи исследования включают формализацию процесса учета как одноканальной СМО, расчет параметров для исходного режима, разработку приложения и оценку эффективности его внедрения. Актуальность исследования определяется необходимостью повышения качества административных услуг для студентов, соответствием государственной политике цифровой трансформации образования и возможностью тиражирования опыта на другие сферы деятельности вуза.

Для достижения цели работы использован комплексный подход, сочетающий математическое моделирование на основе теории массового обслуживания и современные методы кроссплатформенной разработки. Такой синтез позволяет не только диагностировать проблему количественно, но и предложить технологическое решение с измеримым эффектом.

Исходная система учета проживающих в общежитии ПГУАС формализована как одноканальная система массового обслуживания типа М/М/1. Выбор этой модели обусловлен реальными характеристиками процесса: имеется один основной обслуживающий прибор (заведующая общежитием или сотрудник профкома), который выполняет все операции по приему документов, регистрации, поиску информации и формированию отчетности. Входящий поток заявок — студенты, обращающиеся по вопросам заселения, выселения, получения справок или изменения данных. По результатам наблюдений и опросов, проведенных в 2023–2024 годах, данный поток является случайным и описывается пуассоновским законом с интенсивностью λ . Время обслуживания также случайно и подчиняется экспоненциальному распределению со средним значением $1/\mu$, где μ — интенсивность обслуживания.

Эмпирические данные, собранные методом хронометража и структурированных интервью, показали, что в периоды стандартной учебной нагрузки интенсивность входного потока λ составляет примерно 5 заявок в час. Интенсивность обслуживания μ в ручном режиме равна около 4 заявок в час, что соответствует среднему времени обработки одного студента в 15 минут. Это время включает поиск данных в бумажных журналах, сверку документов, ручное заполнение форм и согласование с профкомом. Коэффициент загрузки $\rho = \lambda/\mu$ принимает значение 1,25. Согласно теории массового обслуживания, при $\rho > 1$ интенсивность поступления заявок превышает пропускную способность обслуживающего прибора, что означает режим перегрузки, при котором очередь неограниченно растет, а среднее время ожидания стремится к бесконечности. Для модели М/М/1 при $\rho \geq 1$ стационарный режим отсутствует. Таким образом, исходное состояние системы характеризуется критической неэффективностью.

Для устранения перегрузки необходимо увеличить интенсивность обслуживания μ . Основной путь — автоматизация рутинных операций и предоставление сотруднику мобильного доступа к актуальной базе данных. При проектировании программного решения учитывались требования кроссплатформенности (работа на Android, iOS и Windows), возможности автономной работы без интернета, простоты интеграции с существующими форматами (Microsoft Excel) и низкой стоимости сопровождения. В качестве основной технологии выбран фреймворк .NET MAUI, позволяющий создавать единую кодовую базу на языке C# для всех целевых платформ. Преимуществами являются экосистема .NET, встроенная СУБД SQLite, мощные инструменты разработки и соответствие требованиям безопасности. Выбор в пользу .NET MAUI также обусловлен наличием в штате университета специалистов, владеющих C#.

Для доказательства результативности автоматизации предусмотрено сравнение ключевых показателей СМО до и после внедрения, рассчитанных по формулам: $\rho = \lambda/\mu$, средняя длина очереди $L_q = \rho^2/(1-\rho)$ (при $\rho < 1$), среднее время ожидания $W_q = L_q/\lambda$, среднее время пребывания $W = W_q + 1/\mu$. Ожидается, что после повышения μ до 7,5 заявок в час (среднее время обслуживания 8 минут) при $\lambda = 5$ заявок в час система перейдет в устойчивое состояние с $\rho = 0,67$, а время ожидания сократится до нескольких минут.

На основе выявленных требований и спроектированной архитектуры реализовано кроссплатформенное приложение для учета проживающих в общежитиях ПГУАС. Программное решение разработано с использованием фреймворка .NET MAUI, что обеспечивает его работоспособность на мобильных устройствах под управлением Android и iOS, а также на настольных компьютерах с Windows. Единая кодовая база позволяет синхронизировать функциональность между платформами и сокращает затраты на поддержку. Для хранения данных выбрана встраиваемая СУБД SQLite, что гарантирует автономную работу при отсутствии интернет-соединения и быстрый локальный доступ к информации.

Приложение включает следующие основные модули: авторизация и разграничение прав доступа (для коменданта и представителя профкома), управление комнатами и проживающими, поиск студентов по различным критериям (фамилия, номер комнаты, контактные данные), формирование статистики в реальном времени (занятость мест, количество проживающих), а также импорт и экспорт данных в формате Microsoft Excel. Интерфейс адаптирован как для сенсорного управления на мобильных устройствах, так и для работы с мышью и клавиатурой на десктопе. Ключевая особенность — наличие мобильного доступа к актуальной базе данных, что позволяет коменданту во время обхода комнат оперативно сверять список проживающих, вносить изменения или добавлять новых студентов без последующего ручного переноса информации в компьютер. В совокупности данные функциональные возможности направлены на сокращение времени выполнения каждой типовой операции и, как следствие, на повышение интенсивности обслуживания μ .

Внедрение разработанного приложения позволило существенно изменить временные параметры системы учета. На основе хронометража, проведенного после автоматизации, установлено, что среднее время выполнения ключевых операций сократилось: поиск информации о проживающем студенте — с неопределенно большого (фактически связанного с ручным перебором журналов) до 5–10 секунд; добавление нового студента в базу — с 5–7 минут до 1 минуты; формирование отчета о заселенности — с 10–15 минут

до 20 секунд. В результате среднее время обслуживания одной заявки уменьшилось с 15 минут до 8 минут, что соответствует росту интенсивности обслуживания μ с 4 до 7,5 заявок в час.

Для количественной оценки эффективности были рассчитаны основные показатели модели М/М/1 при $\lambda = 5$ заявок/час (стандартный период). Исходное состояние ($\mu = 4$, $\rho = 1,25$) не имеет стационарного режима: длина очереди и время ожидания теоретически стремятся к бесконечности, что на практике означает постоянно растущие очереди. После автоматизации ($\mu = 7,5$, $\rho = 0,67$) система приходит в устойчивое состояние. Рассчитанные параметры представлены в таблице №1.

Таблица 1

Результат моделирования

Показатель	До автоматизации	После автоматизации
Коэффициент загрузки ρ	1,25 (перегрузка)	0,67
Средняя длина очереди L_q (студ.)	$\rightarrow \infty$	1,33
Среднее время ожидания в очереди W_q (мин)	$\rightarrow \infty$	6,0
Среднее время пребывания в системе W (мин)	$\rightarrow \infty$	8,0

Таким образом, автоматизация перевела систему из неработоспособного перегруженного состояния в режим с приемлемыми очередями и прогнозируемым временем ожидания. Студент теперь тратит на обслуживание в среднем 8 минут вместо неопределенно долгого ожидания. Следует отметить, что в пиковые сезоны (сентябрь), когда интенсивность входного потока возрастает до 8 заявок в час, расчетный коэффициент загрузки даже после автоматизации составляет $\rho = 8/7,5 \approx 1,07$, что означает сохранение некоторой перегрузки. Данный факт указывает на необходимость дополнительных организационных мер (предварительная электронная запись, расширение временных окон приема) — это направление вынесено в перспективы дальнейших исследований.

В результате выполнения проведенного исследования была решена актуальная задача повышения эффективности учета жилищного фонда вуза на основе комплексного подхода, объединяющего теорию массового обслуживания и разработку кроссплатформенного программного обеспечения. Применение модели М/М/1 позволило

количественно диагностировать критическую перегрузку исходной ручной системы (коэффициент загрузки $\rho = 1,25$), при которой стационарный режим отсутствует, а время ожидания и длина очереди неограниченно растут. Разработанное на платформе .NET MAUI приложение автоматизирует ключевые операции учета (поиск, добавление, редактирование, формирование отчетности) и обеспечивает мобильный доступ к данным. Внедрение приложения повысило интенсивность обслуживания с 4 до 7,5 заявок в час, снизило коэффициент загрузки до 0,67 и обеспечило устойчивую работу системы со средним временем пребывания студента 8 минут.

Практическая значимость работы заключается не только в улучшении качества обслуживания студентов, но и в снижении трудовых затрат сотрудников, повышении точности и актуальности данных, а также в создании основы для дальнейшей цифровизации административных процессов университета. Перспективные направления развития включают интеграцию с другими информационными системами вуза (деканаты, приемная комиссия), усиление защиты персональных данных, а также внедрение организационных механизмов для управления пиковыми сезонными нагрузками.

Библиографический список литературы:

1. Илюшин А.О., Литвинская О.С. Исследование оптимальности работы системы учета жилищного фонда // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. – 2024. – №12. – С. 76-79.
2. Илюшин А.О., Литвинская О.С. Анализ разработки кроссплатформенных приложений в среде Xamarin // Интернаука. – 2023. – №24-1. – С. 24-26.
3. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 400 с.
4. Клейнрок Л. Теория массового обслуживания. – М.: Машиностроение, 1979. – 432 с.
5. Документация по .NET MAUI [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/maui/> (дата обращения: 10.04.2025).

**ПЛАНИРОВКА И ЗАСТРОЙКА ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА СЕЛА ПОИМ
БЕЛИНСКОГО РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Королева Олеся Владимировна

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

e-mail: oles-koroleva1978

Максимов Артем Александрович

бакалавр гр. 21ГС1

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

e-mail: temawilliams46@gmail.com

**PLANNING AND DEVELOPMENT OF THE HISTORICAL CENTER OF THE
VILLAGE OF POIM, BELINSKY DISTRICT, PENZA REGION**

Koroleva Olesya Vladimirovna

*candidate of technical Sciences of the Department «Town Planning»
FGBOU VO "Penza State University of architecture and construction"*

e-mail: oles-koroleva1978

Maksimov Artyom Alexandrovich

student of group 21GS1

FGBOU VO "Penza State University of architecture and construction"

e-mail: temawilliams46@gmail.com

Аннотация: статья посвящена исследованию архитектурно-градостроительных особенностей исторического центра села Поим Пензенской области. В работе проведен ретроспективный анализ формирования планировочной структуры поселения с начала XVIII века, выявлены ключевые градоформирующие элементы (Соборная и Базарная площади), определена роль природного ландшафта и транспортных путей в развитии среды. Особое внимание уделено архитектурным доминантам и характеристикам исторической застройки, составляющим ценное наследие региона. Сделаны выводы о необходимости сохранения историко-культурной среды села.

Ключевые слова: историческое поселение, градостроительный анализ, планировочная структура, общественный центр, архитектурное наследие, село Поим, Пензенская область.

Abstract: the article is devoted to the study of the architectural and urban planning features of the historical center of the village of Poim, Penza region. A retrospective analysis of the formation of the planning structure of the settlement from the beginning of the 18th century was

carried out, key city-forming elements (Cathedral and Trade squares) were identified, and the role of the natural landscape and transport routes in the development of the environment was determined. Special attention is paid to architectural dominants and characteristics of historical buildings that constitute a valuable heritage of the region. Conclusions are drawn about the need to preserve the historical and cultural environment of the village.

Key words: *historical settlement, urban planning analysis, planning structure, public center, architectural heritage, Poim village, Penza region.*

В густонаселенном и давно освоенном Пензенском регионе расположено большое количество исторических поселений, представляющих собой интересный и разнообразный материал для исследования. Они характеризуются масштабом, особой архитектурной средой, административным устройством, своеобразным укладом жизни и потому нуждаются в подробном исследовании. Их архитектурно-градостроительное наследие до сих пор недостаточно изучено, особенно в контексте их исторического развития, с учётом того, что многие элементы историко-архитектурной среды не сохранились до настоящего времени. В подробном исследовании особо нуждаются общественные центры этих поселений, которые являются ключевыми элементами планировочной и архитектурно-пространственной структуры этих территорий и во многом характеризуют их как памятники градостроительства своего времени.

Объектом исследования является исторический центр села Поим Белинского района Пензенской области. Целью исследования является проведение комплексного анализа его планировки и застройки, охватывающего временной период с начала XVIII века до наших дней. Для этого в работе последовательно решаются вопросы изучения архивных и картографических материалов, а также выявления градостроительных особенностей центральной части села на основе ретроспективного анализа. Методологическую базу исследования составили методы архивного поиска, натурных обследований, а также сравнительный, структурный и графоаналитический анализ.

Согласно архивным исследованиям [1, 2] село Никольское-Поим было основано в 1713 году князем А.М. Черкасским, который переселил 1685 своих крепостных крестьян из Нижегородского, Арзамасского, Михайловского и других уездов. С 1743 года село Поим становится вотчиной графов Шереметьевых. Географическое положение села (через него проходил торговый тракт Москва-Тамбов) привлекало сюда купцов из разных уголков России благоприятствовало расцвету промыслов, ремесел и торговли. В селе было много плотников, столяров, бондарей (этому способствовало наличие большого количества строительного леса) [3]. Широко было развито веревочное, кузнечное и

жестяное дело. В селе устраивались еженедельные базары и три большие ярмарки в году, что приносило большой торговый оборот. С конца XVIII века Поим - один из центров старообрядчества в Пензенской губернии, старообрядцами были до половины жителей села [4].

Роль Поима как крупного торгового и религиозного центра нашла свое прямое отражение в его планировке и застройке. Наиболее ценная историческая часть поселения, сложившаяся к середине XIX века, располагается на левом берегу реки и частично на правом, в районе Нагорной улицы. Примечательно, что строительство велось не хаотично, а согласно специально разработанному регулярному геометрическому плану (рис. 1,2).



Рис. 1. Геометрическая карта села Никольское - Поим Чембарского уезда Пензенской губернии с владениями малолетнего графа Д.И. Шереметьева конец XVIII века



Рис. 2. Центральная часть с. Поим с соборной и Базарной площадью, конец XVIII века

Главными градоформирующими узлами, определившими облик центра, стали две площади: Соборная и Базарная. Именно их совокупная территория, имеющая замкнутый контур с неправильными геометрическими очертаниями, стала ядром общественной жизни села [5].

Архитектурной доминантой Соборной площади стал комплекс культовых сооружений, свидетельствующий о былом богатстве и значимости села. Здесь расположились ключевые вертикальные акценты: единоверческая церковь Успения Пресвятой Богородицы (1876 г.) (рис. 3), кирпичное здание в стиле эклектики с элементами псевдо-русского стиля и храм Николая Чудотворца (1820 г.) (рис.4), редкий пример позднего классицизма, представляющего собой местную трактовку мотивов ренессанса и классицизма. Группа храмов не только организовывала пространство площади, но и служила высотными ориентирами для всей округи.



Рис. 3. Единоверческая церковь Успения Пресвятой Богородицы, фото начала XX века, современное состояние



Рис. 4. Храм Николая Чудотворца, фото сер. XX века, современное состояние

К Соборной площади примыкала обширная Базарная площадь с торговыми рядами, лавками, складами, а далее во все стороны расходились улицы (рис. 5).

Базарная площадь Поима удовлетворяла не только потребности местной торговли, но и, располагаясь на важных дорогах, служила транзитными и перевалочными пунктами для иногородних купцов. Самая значимая из проходящих через поселение дорог, являлась главной планировочной осью, и предопределила месторасположение главной торговой площади и дальнейшее формирование ее структуры.

Функция Базарной площади Поима восходит к средневековому торгу. Согласно принятым в 1785 г. Городовому и Ремесленному положению они служили местом для еженедельных базаров и годовых ярмарок [3]. В большинстве крупных сел губернии, имевших часто простую планировочную структуру, была всего одна такая площадь, на которой сосредотачивалась практически вся торговля.

Своеобразный фронт площади, формируется каменными двухэтажными домами богатых поимских купцов конца XIX - начала XX вв. Здесь следует отметить дома купцов Норова, Козлова, и других. Северо-Западный угол площади фиксируется развитым, характерным по архитектуре, комплексом торговых рядов (рис.5).

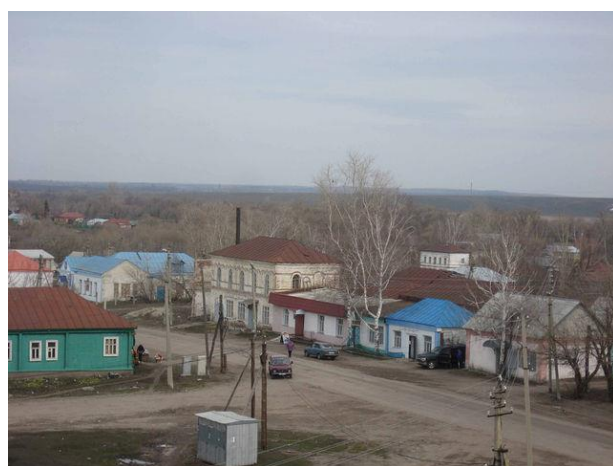
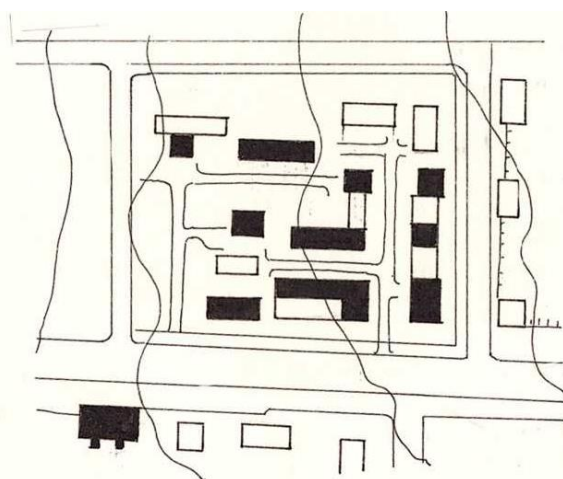


Рис. 5. Комплекс торговых рядов. План. Застройка

Западный фронт выходящей на площадь застройки формируется одно-двухэтажными зданиями, не представляющими историко-градостроительной ценности, однако по своему характеру и масштабу удачно. вписавшимися в сложившуюся пространственную композицию площади.

Обе площади - Соборная и Базарная, имели важную общественную функцию, являлись ключевыми элементами архитектурного пространства Поима и по своим масштабам выделялись среди других элементов архитектурной среды села.

Место общественного центра в структуре населенного пункта Поим соответствовало его роли. Картографический анализ позволил выявить, что совокупная территория площадей имела замкнутый контур с неправильными геометрическими очертаниями.

Застройка площадей соответствовала их значимой роли в среде и отличалась разнообразием, большей представительностью, плотностью и масштабом. К числу объектов, формировавших площади относились церкви «на торгу» и торговые ряды, жилые дома, трактиры, и т. д.

Градостроительная значимость центра Поима была обусловлена его неразрывной связью с природным ландшафтом (рекой Поим) и транспортным каркасом (рис.6). Планировочными осями села выступали продольная (ныне ул. Ленина) и поперечная (ныне ул. Красная) улицы, на пересечении которых и сформировался общественный центр. При этом наблюдалась четкая архитектурная иерархия: в кварталах, прилегающих к площадям, размещалась респектабельная каменная застройка (дома купцов, общественные здания), тогда как периферия была отдана под одноэтажную деревянную застройку сельского типа [7].



Рис. 6. Современная панорама исторического центра села

На основе проведенного исследования была выполнена графическая реконструкция планировочной структуры (рис. 7), которая позволяет обобщить результаты работы.

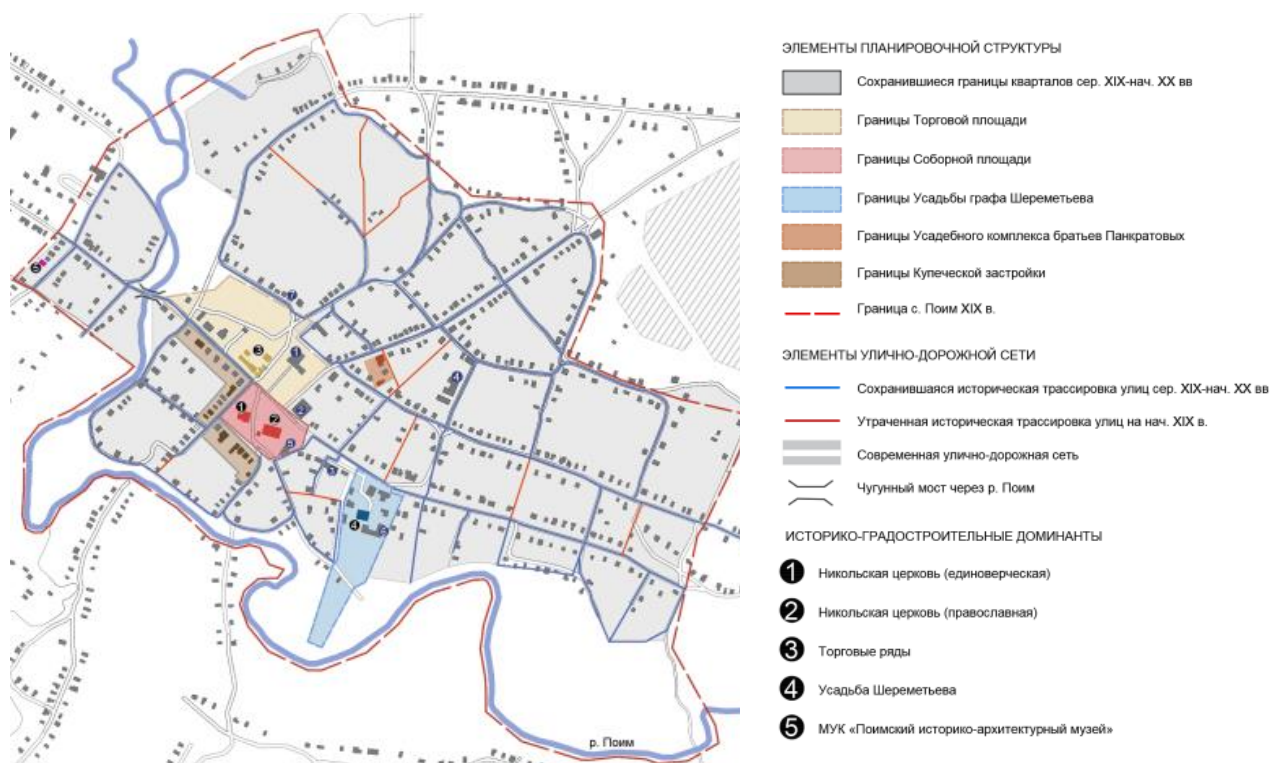


Рис. 7. Историко-культурный опорный план территории

Можно заключить, что общественный центр Поима, сформированный ансамблем Соборной и Базарной площадей, сыграл решающую роль в развитии поселения. Расположение площадей относительно реки и дорог задало логику всей планировочной структуры. Комплексный анализ среды показал, что архитектурный облик площадей определялся не только доминантами (храмами и торговыми рядами), но и рядовой периметральной застройкой, которая гармонично соответствовала масштабу и торговой функции села.

Важно отметить, что главные площади села сохранили свое историческое местоположение и связи с градообразующими элементами до наших дней. Это свидетельствует о высокой градостроительной преемственности: историческое ядро продолжает играть роль традиционного места притяжения. Сегодня село Поим является примером крупного торгового села середины - конца XIX века, а планировка и застройка центра села представляет собой несомненную историко-градостроительную и художественную ценность, требующую бережного отношения и сохранения.

Библиографический список литературы:

1. Пензенская энциклопедия: [80-летию Пензенской области посвящается: в 2 т.] / редсовет: О. В. Ягов (предс.) [и др.]; гл. ред. А. Ю. Казаков. — [2-е издание, уточнённое и

дополненное] .— Пенза, 2019 (: АО «Областной издательский центр»). [Т.] 1: А — М.— 2019 .— 835 с. [Т.] 2: Н — Я .— 2019.— 811 с.

2. Своеобразие архитектуры села Поим Белинского района Пензенской области: [Буклет] / ; Авт.-сост. А. И. Самойленко; М-во культуры Пенз. обл.; Пенз. Гос. объединённый краевед. музей; Поимск. ист.-архит. музей .— Б/М : Б/И, 2001 .— 12с

3. Максимов А.А. Торговые центры в планировках русских городов второй половины 18 – начала 19 вв. // Памятники русской архитектуры и монументального искусства. М.: Наука,1980. С. 126-139.

4. Самойленко А.И. Старообрядчество как основа формирования культурно — бытовых традиций села Поим // Российская провинция XVII—XX веков: реалии культурной жизни. — 1996 .— Кн. 1 .— С. 388—396.

5. Михалчева С.Г., Максимов А.А. Историко-культурное наследие как градообразующий и градоформирующий фактор развития и реконструкции исторических поселений / "Реабилитация жилого пространства горожанина" // Материалы XXI Международной научно-практической конференции им. В. Татлина 13 февраля 2025 г. стр. 289-296.

6. Михалчева С.Г., Абушаев М.А. Методика исследования и преобразования исторической среды (на примере города Пензы) / Журнал «Образование и наука в современном мире (ПГУАС), <http://www.pguas.ru> /№3 2021 г. стр. 116-130.

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПРИ ОБРАБОТКЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ**

Кудрявцева Елизавета Александровна

студент группы 24ТБ1

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

e-mail: ie@mail.ru

Хурнова Людмила Михайловна

доцент кафедры «Инженерная экология»

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

e-mail: ie@mail.ru

Карпова Ольга Викторовна

доцент кафедры «Управление качеством»

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

e-mail: olga_viktorovna_60@mail.ru

**ENSURE ENVIRONMENTAL SAFETY WHEN
PROCESSING INDUSTRIAL AND CONSUMPTION WASTE**

Kudryavtseva Elizaveta Alexandrovna

student of group 24TB1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ie@mail.ru

Khurnova Lyudmila Mikhailovna

associate professor of the department «Environmental Engineering»

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ie@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: рассматриваются вопросы обеспечения безопасности окружающей среды при обработке отходов бумаги и картона, относящихся к IV классу опасности, на конкретном предприятии по переработке и утилизации отходов. Приведен перечень отходов. Описан технологический процесс их обработки, показатели технологического контроля, его периодичность, критерии оценки соответствия.

Ключевые слова: безопасность окружающей среды, отходы IV класса опасности, отходы бумаги и картона, технологический процесс, технологический контроль, критерии наилучших доступных технологий.

Abstract: this paper examines environmental safety issues related to the processing of paper and cardboard waste classified as hazard class IV at a specific waste recycling and disposal facility. A list of waste types is provided. A list of wastes is provided. The technological process for their processing, process control indicators, their frequency, and compliance assessment criteria are described.

Key words: environmental safety, class IV hazardous waste, paper and cardboard waste, technological process, technological control, criteria of best available technologies.

Все процессы, связанные с обращением отходов, регулируются Федеральным законом от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», Федеральным законом от 04.05.2011 № 99-ФЗ и подзаконными актами. Обращение с каждым видом отходов производства и потребления зависит от их происхождения, агрегатного состояния, физико-химических свойств, количественного соотношения компонентов и степени опасности для окружающей среды.

Для хранения и захоронения отходов требуются значительные по площади участки, при этом отходы загрязняют атмосферу, почву, подземные воды. Исходя из этого, необходимо максимально сократить негативное влияние на окружающую среду, используя соответствующие способы и мероприятия, в том числе в сфере обращения с отходами.

Рассмотрим деятельность конкретного предприятия по обработке и утилизации отходов IV класса опасности, а именно отходов бумаги и картона (таблица 1).

Таблица 1

Перечень отходов бумаги и картона, подлежащих обработке

Вид отхода	Код ФККО	Класс опасности
Брак конфетных оберток	3 01 182 91 52 4	IV
Отходы сортировки переплетных материалов на бумажной основе	3 04 252 11 62 4	IV
Отходы обувного картона при производстве обуви	3 04 392 11 29 4	IV
Отходы грубой сортировки макулатурной массы при производстве бумажной массы	3 06 119 01 39 4	IV
Отходы тонкой сортировки макулатурной массы при производстве бумажной массы	3 06 119 02 39 4	IV
Отходы бумаги и картона в смеси	4 05 811 91 60 4	IV

Отходы доставляются автомобильным транспортом предприятия, выгружаются на открытую площадку, сортируются, затем поступают на площадку для прессования отходов, либо в установки для утилизации отходов. При транспортировании отходов должны быть соблюдены все мероприятия, которые предупреждают возможность потери их при вывозе, а также создания аварийных ситуаций и причинения вреда окружающей среде. При этом владелец отходов в соответствии с условиями типового договора на услуги по обращению с отходами обязан указать состав отходов, предоставив «Паспорт отхода», по которому на предприятии осуществляется идентификация отходов IV класса опасности.

Технологический процесс обработки отходов бумаги и картона условно делится на следующие этапы:

- приемка и взвешивание отходов на собственной производственной площадке,
- временное складирование на специально отведенной площадке (при необходимости),
- сортировка отходов по виду,
- очистка (при необходимости) от загрязнений вручную сотрудниками компании, прошедшими соответствующее обучение и инструктаж;
- прессование отходов.

Используется технология прессования отходов бумаги и картона с получением спрессованного вторичного сырья. Прессование осуществляется с помощью прессов гидравлических вертикальных пакетировочных «СТАТИКО 24», требования к технологии прессования и безопасной эксплуатации прессов регламентированы соответствующей инструкцией предприятия. Обработка отходов проводится работниками предприятия с использованием средств индивидуальной защиты.

В процессе обработки отходов образуется следующее вторичное сырье, подлежащее дальнейшей реализации:

- упаковочный картон, прессованный в тюках;
- упаковочный гофрокартон, прессованный в тюках;
- бумага, прессованная в кипах.

Полученное вторичное сырье поставляется конечным потребителям в соответствии с договорными отношениями.

Все виды работ по обращению с отходами, выполняемые на предприятии осуществляются способами, исключающими возможность их потери в процессе

перевозки, предупреждения аварийных ситуаций, причинения вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

С этой целью на предприятии действует технологический контроль производства на этапах технологического цикла обработки отходов IV класса опасности, который заключается в определении его показателей и организации их контроля (таблица 2).

Таблица 2

Показатели технологического контроля

Наименование этапа	Контролируемый показатель	Частота контроля	Метод контроля	Кто контролирует
Сбор отходов	Исправность тары	Ежедневно до начала работы	Визуальный	Заведующий складом
	Состояние покрытия площадки	Не менее 1 раза в месяц	Визуальный	Директор
	Состояние контейнеров для сбора	Ежедневно до начала работы	Визуальный	Заведующий складом
Транспортиров ание	Наличие знаков безопасности на автомобилях	Не менее 1 раза в месяц	Визуальный	Заведующий складом
	Требования инструкции	Не менее 1 раза в квартал	Периодический инструктаж	Директор
Разгрузка	Требования инструкции	Не менее 1 раза в квартал	Периодический инструктаж	Директор
Взвешивание	Вес отходов	В соответствии с журналом учета отходов	Весовой	Директор
	Точность измерения			
Обработка отходов	Отсутствие инородных и посторонних предметов в партии	Контроль каждой партии	Визуальный	Заведующий складом
Прессование	Величина давления сжатия	Не менее 1 раза в месяц	Проверка журнала	Директор
	Требования инструкции	Не менее 1 раза в квартал	Периодический инструктаж	Директор

Результаты оценки соответствия технологии обработки и утилизации отходов IV класса опасности, предлагаемой предприятием, представлены в таблице 3 и позволяют сделать вывод о соответствии технологии критериям наилучших доступных технологий (НДТ).

Таблица 3

Оценка соответствия технологий обработки и утилизации отходов IV класса опасности критериям НДТ в сфере обращения с отходами

Технология	Критерий оценки соответствия	Подтверждение соответствия НДТ	Преимущество технологии
Технология прессования	Наименьший уровень негативного воздействия предлагаемой технологии прессования на окружающую среду в расчете на единицу объема обрабатываемых отходов	Пресс включен в перечень основного технологического оборудования, эксплуатируемого в случае применения НДТ № 330.28.41.33.130 НДТ ПОДЗ. Прессование отходов ИТС 17-2016 Определен перечень загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах в атмосферу. Проведен расчет валового выброса загрязняющих веществ. Подтверждено не превышение ПДК на границе площади и за ее пределами	Выделение (выброс) загрязняющих веществ в атмосферный воздух составляет 0,000117 т/год (пыль бумаги). Превышения ПДК на границе площадки и за ее пределами не отмечено. Исключено развевание легких фракций отходов.
	Экономическая эффективность внедрения и эксплуатации предлагаемой технологии прессования отходов	Данные для сравнительного анализа отсутствуют	Снижение стоимости прессования отходов за счет отказа от материалов, необходимых для обвязки брикета, а также вероятности

			разрыва брикетов ввиду их высокой плотности
	Ресурсо- и энергосбережение предлагаемой технологии прессования отходов	Данные для сравнительного анализа отсутствуют	Уменьшение объемов отходов и затрат на транспортирование
	Время внедрения предлагаемой технологии прессования	Данные для сравнительного анализа отсутствуют	Период внедрения технологии прессования краткосрочный - не более 2 месяцев
	Промышленное внедрение предлагаемой технологии прессования отходов на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду	Внедрена на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду	Подтверждение приоритетности технологии прессования отходов в ИТС НДТ

Таким образом, для обеспечения безопасности окружающей среды, здоровья людей, хозяйственных объектов при обработке отходов IV класса опасности на предприятии:

- разработан и внедрен технологический контроль производства на этапах технологического цикла обработки отходов IV класса опасности;

- производится оценка соответствия технологий обработки и утилизации отходов IV класса опасности критериям наилучших доступных технологий в сфере обращения с отходами.

Кроме того:

- внедрены подходы экологического менеджмента в организационно-управленческий процесс в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 14001;

- идентифицированы приоритетные экологические аспекты, характерные для этапов технологического цикла обращения с отходами IV класса опасности, а именно:

- а) потребление электрической энергии,
- б) выбросы загрязняющих веществ;
- разрабатывается ежегодный план природоохранных мероприятий для результативного экологического менеджмента.

Библиографический список литературы:

1. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями и дополнениями), принят Государственной Думой 22 мая 1998 года, одобрен Советом Федерации 10 июня 1998 года.
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/
2. Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 04.05.2011 N 99-ФЗ (последняя редакция), принят Государственной Думой 22 апреля 2011 года, одобрен Советом Федерации 27 апреля 2011 года.
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113658/
3. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Национальный стандарт Российской Федерации. «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению». Дата введения 2017-03-01. <https://docs.cntd.ru/document/1200134681>
4. ИТС 15-2016 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов))». Дата введения 2017-07-01. <https://docs.cntd.ru/document/1200143229>
5. ИТС 17-2016 Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Размещение отходов производства и потребления». Дата введения 2017-07-01. <https://docs.cntd.ru/document/1200143288>
6. Пугин К. Г., Ивенских О. В. Материал для рекультивации полигонов ТБО и карьеров на основе отходов феррованадиевого производства // Фундаментальные исследования. — 2013. — №10. С. 1938–1941.
7. Распоряжение Правительства РФ от 20 июня 2017 г. № 1299-р «Об утверждении перечня основного технологического оборудования, эксплуатируемого в случае применения наилучших доступных технологий» (с изменениями и дополнениями). Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 июня 2017 г. № 1299-р. <https://base.garant.ru/71706378/>

КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА

Леонтьев Виктор Александрович

доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»

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

e-mail: leontievva@rambler.ru

Леонтьев Александр Викторович

студент

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

e-mail: lasamigas@rambler.ru

Болтышев Павел Сергеевич

студент

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

e-mail: pboltyshev45@mail.ru

COMPREHENSIVE INSPECTION OF THE NATURAL VENTILATION SYSTEM OF AN APARTMENT BUILDING

Leontiev Victor Alexandrovich

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

Leontiev Alexander Viktorovich

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: lasamigas@rambler.ru

Boltyshev Pavel Sergeevich

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: pboltyshev45@mail.ru

Аннотация: *применена комплексная методика исследования систем естественной вентиляции многоквартирного жилого дома, результаты комплексного обследования системы естественной вентиляции многоквартирного жилого дома показали нарушения воздухообмена в отдельных помещениях обусловлены преимущественно эксплуатационными факторами, подтверждена необходимость проведения регулярного комплексного обследования систем вентиляции в процессе эксплуатации многоквартирных жилых домов.*

Ключевые слова: *системы вентиляции, естественная вентиляция, многоквартирный жилой дом, воздухообмен.*

Abstract: *comprehensive methodology for the study of natural ventilation systems of an apartment building has been applied, the results of a comprehensive examination of the natural ventilation system of an apartment building have shown that air exchange disorders in individual rooms are mainly due to operational factors, and the need for a regular comprehensive examination of ventilation systems during the operation of apartment buildings has been confirmed.*

Key words: *ventilation systems, natural ventilation, multi-apartment residential building, air exchange.*

Системы естественной вентиляции остаются одним из наиболее распространённых способов обеспечения нормативного воздухообмена в многоквартирных жилых зданиях [1, 5], простота конструктивного решения, отсутствие энергозависимого оборудования и относительно низкая стоимость эксплуатации обусловили широкое применение таких систем в жилых зданиях малой и средней этажности.

В соответствии с требованиями действующих нормативных документов системы вентиляции жилых зданий должны обеспечивать удаление загрязнённого воздуха из кухонь, санитарных узлов и ванных комнат, а также поступление наружного воздуха в жилые помещения. Эффективность работы естественной вентиляции определяется совокупностью факторов [5, 7], включающих конструктивные параметры вентиляционных каналов, аэродинамические характеристики здания, наличие организованного притока наружного воздуха и условия эксплуатации помещений.

В последние годы в практике эксплуатации жилых зданий всё чаще возникают проблемы, связанные с неудовлетворительной работой систем естественной вентиляции. Причинами таких явлений могут быть как конструктивные дефекты системы вентиляции, так и изменения условий эксплуатации помещений, в том числе установка герметичных оконных конструкций, демонтаж приточных устройств, перекрытие вентиляционных решёток и подключение бытовых вытяжных устройств к вентиляционным каналам.

Для объективной оценки работоспособности систем естественной вентиляции необходимо проведение комплексных натурных обследований, включающих инструментальные измерения параметров воздухообмена, диагностику состояния вентиляционных каналов и анализ фактических условий эксплуатации системы.

Объектом исследования являлась система естественной вентиляции многоквартирного жилого дома. Здание представляет собой трёхэтажный двухподъездный многоквартирный жилой дом прямоугольной конфигурации в плане. Конструктивная

схема здания предусматривает наличие системы естественной приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей удаление загрязнённого воздуха из кухонь, ванных комнат и санузлов квартир.

Удаление воздуха из помещений осуществляется через вертикальные вентиляционные каналы, объединённые в вентиляционные шахты с выводом на кровлю здания. Приток наружного воздуха в жилые помещения предусмотрен через приточные клапаны, установленные в наружных ограждающих конструкциях.

Исследование проводилось в условиях фактической эксплуатации здания без внесения изменений в режим работы системы вентиляции. Испытания выполнялись при естественном побуждении движения воздуха, обусловленном действием гравитационного давления и ветрового напора, что соответствует штатному режиму функционирования систем естественной вентиляции жилых зданий.

Методика исследования сформирована на основании требований нормативных документов, регламентирующих обследование и испытание инженерных систем зданий [3, 4].

Комплексное обследование включало 4 этапа:

На первом этапе выполнялась общая оценка технического состояния системы вентиляции. В процессе обследования осуществлялось:

- определение фактического состояния элементов системы вентиляции;
- выявление повреждений и дефектов вентиляционных устройств;
- проверка соответствия фактического расположения вентиляционных решёток проектной документации;
- осмотр вентиляционных шахт и оголовков вентиляционных каналов на кровле здания.

В ходе обследования также фиксировались конструктивные решения системы вентиляции, включая тип вентиляции, расположение вытяжных устройств и приточных элементов системы.

Вторым этапом выполнялись инструментальные измерения скорости движения воздуха в сечении вытяжных вентиляционных решёток кухонь, ванных комнат и санитарных узлов.

Измерения проводились термоанемометром с определением средней скорости воздушного потока. Скорость воздуха измерялась в нескольких точках сечения вентиляционной решётки с целью получения репрезентативного значения средней скорости.

На основании полученных значений скорости движения воздуха определялся фактический расход удаляемого воздуха.

Расчёт расхода воздуха выполнялся по зависимости:

$$L = v \cdot F \quad (1)$$

где:

L — расход воздуха, м³/ч;

v — средняя скорость движения воздуха, м/с;

F — площадь живого сечения вентиляционной решётки, м².

Полученные значения расходов воздуха сопоставлялись с проектными параметрами воздухообмена, установленными нормативными требованиями для жилых зданий.

Третьим, дополнительным этапом диагностики являлся тепловизионный контроль, применённый для определения направления движения воздушных потоков в зоне вытяжных вентиляционных решёток.

Метод основан на регистрации инфракрасного излучения поверхностей строительных конструкций и анализе температурных полей, формирующихся в результате конвективного теплообмена между воздушным потоком и поверхностями элементов системы вентиляции.

При удалении воздуха из помещения формируется температурный градиент, направленный в сторону вентиляционного канала. При возникновении обратной тяги температурная картина изменяется, что позволяет определить направление движения воздуха.

Тепловизионный контроль выполнялся с использованием тепловизора при фиксировании температур внутреннего и наружного воздуха.

На четвертом этапе проводилась оценка технического состояния вентиляционных каналов методом визуально-инструментального обследования с использованием видеэндоскопа.

Эндоскопический контроль позволил провести осмотр внутренней поверхности каналов, выявить возможные дефекты и оценить степень их проходимости.

В ходе обследования фиксировались:

- состояние внутренних поверхностей вентиляционных каналов;
- наличие засоров или обрушений;
- изменение геометрии каналов;
- наличие посторонних предметов.

Применение комплекса взаимодополняющих методов исследования — визуального обследования, инструментальных измерений, тепловизионного контроля и

эндоскопического обследования — обеспечило возможность объективной оценки технического состояния системы естественной вентиляции и достоверность полученных результатов.

Полученные значения фактического расхода удаляемого воздуха сопоставлялись с проектными значениями воздухообмена, установленными нормативными требованиями для жилых зданий.

Обобщенные результаты инструментальных измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сопоставление проектных и фактических расходов удаляемого воздуха

Помещение	Проектный расход воздуха, м³/ч	Диапазон фактических значений, м³/ч
Кухня	85,7	0-240
Санузел	25	0-370
Ванная комната	50	0-380

Анализ результатов измерений показал, что в большинстве обследованных помещений фактические значения расхода удаляемого воздуха превышают проектные значения. В отдельных случаях величина воздухообмена существенно превосходила нормативные показатели.

В ходе обследования выявлен ряд факторов, оказывающих существенное влияние на эффективность работы системы вентиляции, а именно:

- перекрытие вентиляционных решёток предметами мебели или бытовыми предметами;
- закрытие вентиляционных отверстий воздухонепроницаемыми материалами;
- загрязнение вентиляционных решёток;
- использование вентиляционных каналов кухонь для подключения местных вытяжных устройств;
- демонтаж или перенос приточных клапанов.

Указанные факторы оказывают негативное влияние на процесс воздухообмена в помещениях.

Анализ термограмм вытяжных вентиляционных решёток показал формирование температурных полей, соответствующих направленному конвективному переносу тепла от воздуха помещения в сторону вентиляционного канала.

Зафиксированное распределение температурных градиентов свидетельствует о движении воздушного потока из помещения в вентиляционный канал, что соответствует нормальному режиму функционирования системы вытяжной вентиляции.

Признаков опрокидывания циркуляции воздуха (обратной тяги) в момент проведения обследования выявлено не было.

Осмотр внутренних поверхностей каналов проводился выборочным методом по характерным участкам вентиляционной системы с учетом конструктивной повторяемости каналов здания.

В ходе эндоскопического обследования установлено, что вентиляционные каналы сохраняют проектную геометрию и являются проходимыми по всей доступной длине. Признаков конструктивных дефектов, способных препятствовать движению воздуха, не выявлено.

Особое значение для нормального функционирования системы естественной вентиляции имеет наличие организованного притока наружного воздуха. В ходе обследования установлено, что в ряде квартир приточные клапаны были демонтированы либо перенесены относительно проектных мест установки. Кроме того, на момент обследования значительная часть приточных устройств находилась в закрытом положении. Отсутствие притока наружного воздуха приводит к нарушению аэродинамического режима системы вентиляции и может существенно снижать эффективность вытяжки воздуха из помещений.

Результаты инструментальных измерений показали значительную вариативность параметров воздухообмена в различных помещениях здания. В большинстве случаев фактические расходы удаляемого воздуха превышают проектные значения. Данное обстоятельство объясняется особенностями функционирования систем естественной вентиляции, в которых интенсивность движения воздуха определяется не только конструктивными параметрами системы, но и воздействием внешних факторов, таких как температурный перепад между внутренним и наружным воздухом, ветровое давление и аэродинамические характеристики здания. Следует учитывать, что системы естественной вентиляции работают в условиях переменных метеорологических факторов, вследствие чего величина воздухообмена может существенно изменяться во времени. При благоприятных условиях, характеризующихся значительной разностью температур наружного и внутреннего воздуха, а также воздействием ветрового напора, интенсивность воздухообмена может существенно превышать расчетные значения, что наблюдалось в ходе проведённых измерений.

Таким образом, результаты исследования показывают, что эффективность функционирования систем естественной вентиляции в многоквартирных жилых зданиях в значительной степени зависит не только от конструктивных параметров системы, но и от условий эксплуатации помещений. Нарушение эксплуатационных требований может приводить к снижению интенсивности воздухообмена даже при исправном техническом состоянии вентиляционных каналов.

Проведенные исследования подтверждают необходимость проведения регулярного обследования систем вентиляции жилых зданий, а также информирования жильцов о правилах эксплуатации вентиляционных систем многоквартирного жилого дома.

Библиографический список литературы:

1. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. — М.: Минстрой России, 2020.
2. СП 73.13330.2016. Внутренние санитарно-технические системы зданий. Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85. — М.: Минстрой России, 2016.
3. ГОСТ 31937-2024. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. — М.: Стандартинформ, 2024.
4. ГОСТ 34060-2017. Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Правила проведения и контроль выполнения работ. — М.: Стандартинформ, 2017.
5. Табунчиков Ю.А., Бродач М.М. Энергоэффективность зданий. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2003.
6. Табунчиков Ю.А., Бродач М.М. Микроклимат зданий. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2011.
7. Кокорин О.Я. Современные системы вентиляции и кондиционирования воздуха. — М.: Издательство МГСУ, 2012.
8. Малахов А.В., Парамонов А.А. Исследование эффективности естественной вентиляции жилых зданий // Вестник МГСУ. — 2019. — Т. 14. — № 6. — С. 745–754.

МЕТОДИКА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖА В КОМПАС–3D

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

Муракаева Алина Маратовна

студент группы 24СТ14

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: lysy.sergey2018@yandex.ru

Юрина Виктория Алексеевна

студент группы 24СТ14

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: lysy.sergey2018@yandex.ru

THE METHOD OF DRAWING DESIGN IN COMPASS – 3D

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

Murakayeva Alina Maratovna

student of group 24ST14

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: lysy.sergey2018@yandex.ru

Yurina Victoria Alekseevna

student of group 24ST14

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: lysy.sergey2018@yandex.ru

Аннотация: в статье рассмотрена методика оформления чертежа крышки в графическом редакторе Компас – 3d на занятиях по инженерной и компьютерной графике. Приведены основные функциональные возможности программы для создания 3d – модели и чертежа крышки. Представлены основные этапы оформления конструкторской документации, включающие создание эскиза и 3d – модели крышки. На ассоциативном чертеже выполнен местный разрез и проставлены размеры. Проведена проверка документа.

Ключевые слова: графический редактор, чертеж, местный разрез.

Abstract: the article discusses the technique of designing a lid drawing in the Compass – 3d graphics editor in engineering and computer graphics classes. The main functionality of the program for creating a 3d-model and drawing of the lid is given. The main stages of design documentation design are presented, including the creation of a sketch and a 3d-model of the lid. The associative drawing has a local incision and dimensions. The document has been verified.

Key words: graphic editor, drawing, local section.

В настоящее время, для решения поставленных инженерных задач, студентами технических специальностей широко применяется система автоматизированного проектирования Компас – 3d, разработанная российской компанией «АСКОН». Программа предназначена для создания, редактирования, анализа трёхмерных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизированные конструктивные элементы.

Рассмотрим методику оформления чертежа в программе Компас-3d. На первом этапе работы выбиралась плоскость и создавался эскиз крышки. На втором этапе применялась функция «Элемент вращения», создавались фаски и скругления детали. На третьем этапе выбиралась нижняя грань 3d – модели крышки (рис. 1). На грани создавался эскиз отверстия и применялась функция «Вырезать выдавливанием» [1, 2].

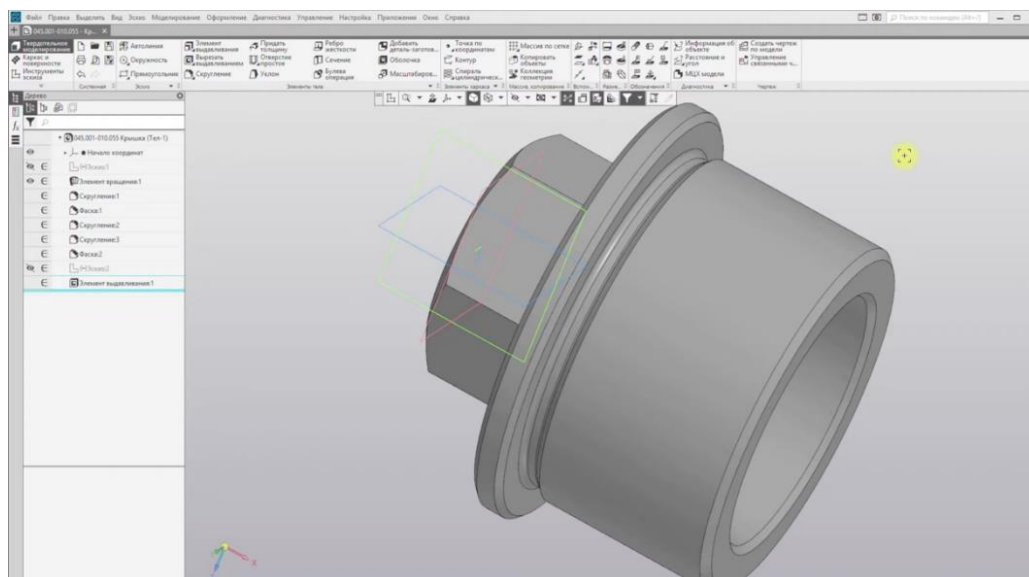


Рис. 1. 3d – модель крышки

Четвертый этап включал в себя создание ассоциативного чертежа по 3d – модели крышки (рис. 2).

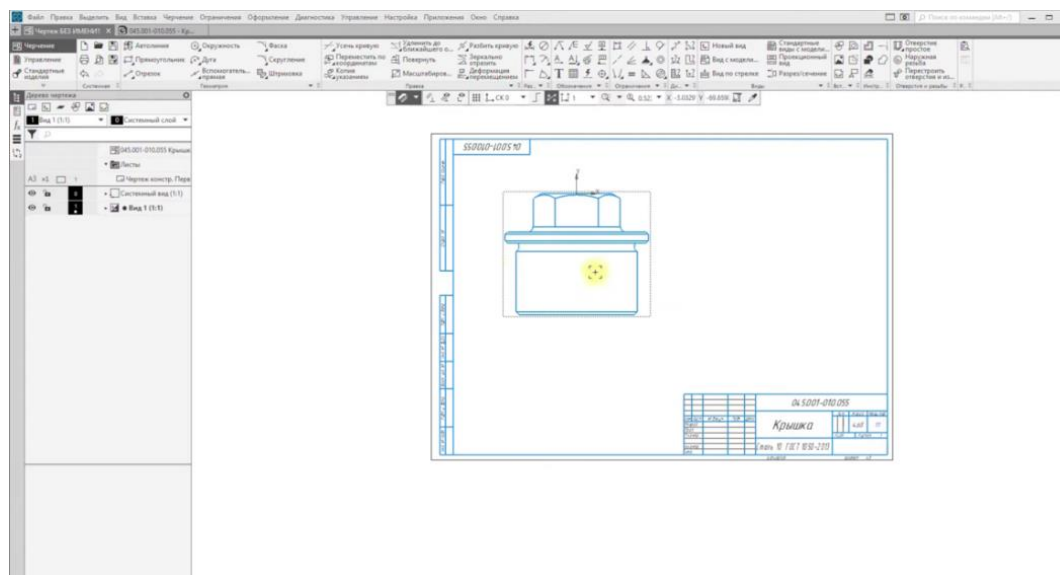


Рис. 2. Ассоциативный чертеж крышки

На пятом этапе создавался местный разрез на чертеже крышки (рис. 3). Он позволяет инженеру визуализировать сложные детали, которые могут быть не видны на стандартных проекциях. Местный разрез предоставляет всю необходимую информацию для точного изготовления изделия. Инструмент «Разрез», автоматически генерирует новый вид на основании выбранной плоскости [1 – 4].

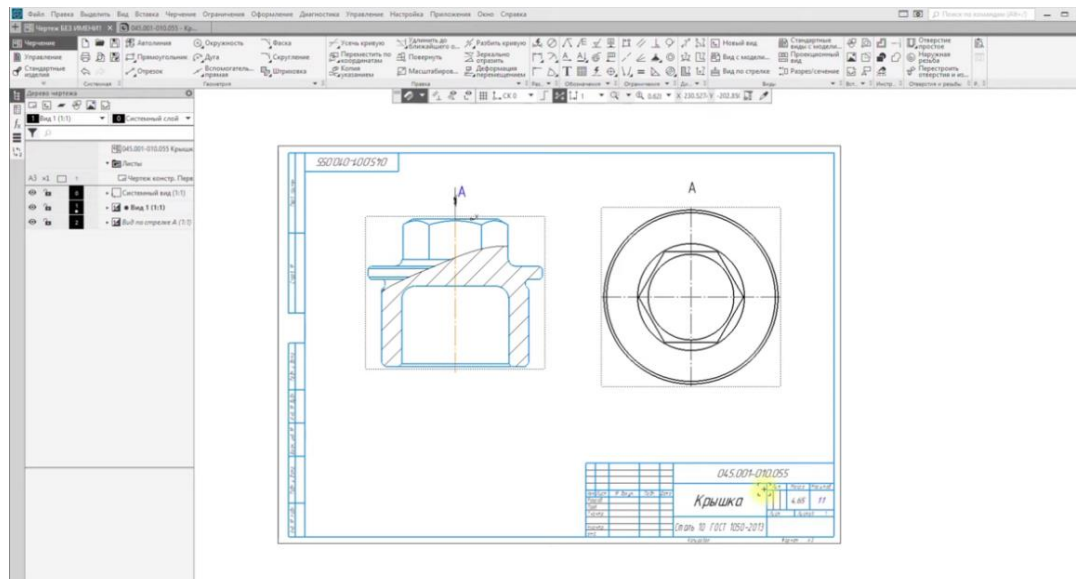


Рис. 3. Чертеж крышки с местным разрезом

На шестом этапе выполнялась простановка размеров на чертеже крышки (рис. 4). Это ключевой этап, который обеспечивает точность и информативность технической документации. Размеры могут быть линейными, угловыми, радиусными и др. Они должны быть четко видны и легко воспринимаемы [3].

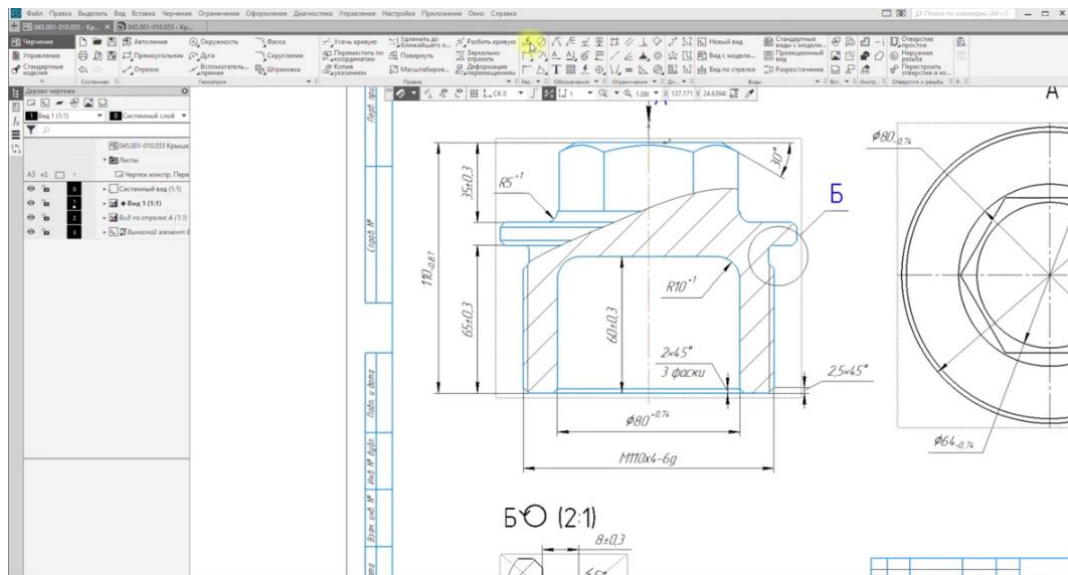


Рис. 4. Простановка размеров на чертеже крышки

На финальном этапе выполнялась проверка итогового чертежа крышки (рис. 5):

- 1) корректность простановки размеров;
- 2) наличие важных элементов;
- 3) читаемость текста и размеров при печати;

После проверки документ сохранялся в нужном формате (например, cdw или dwg)[4].

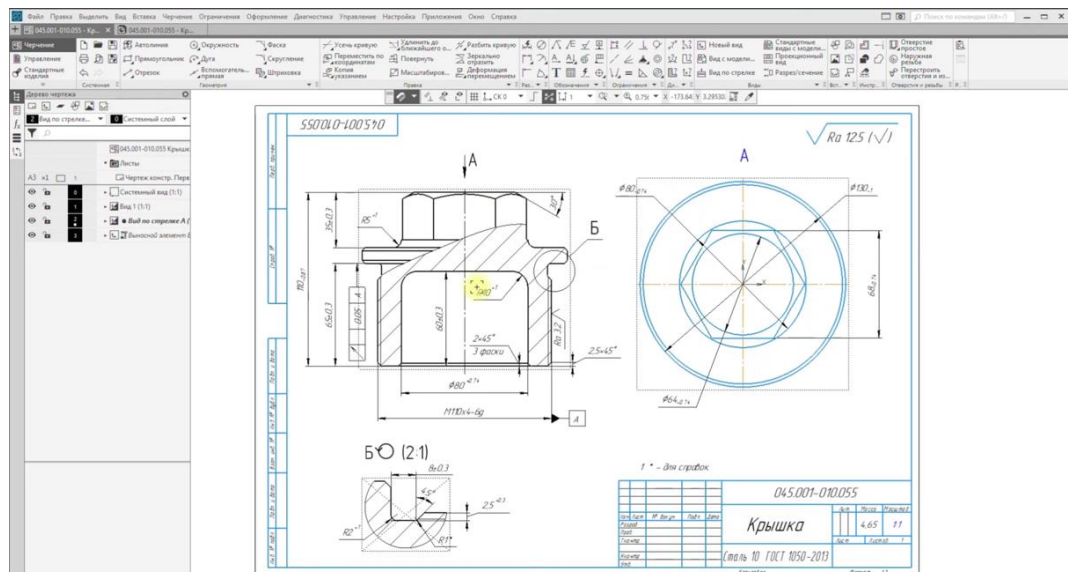


Рис. 5. Итоговый чертеж крышки

В статье рассмотрена методика оформления чертежа крышки в графическом редакторе Компас – 3d на занятиях по инженерной и компьютерной графике. Приведены основные функциональные возможности программы для создания 3d – модели и чертежа крышки. Представлены основные этапы оформления конструкторской документации,

включающие создание эскиза и 3d – модели крышки. На ассоциативном чертеже выполнен местный разрез и проставлены размеры. Проведена проверка документа. Применение методики оформления чертежа позволит будущим специалистам инженерной сферы деятельности повысить опыт работы в графическом редакторе, создать качественную и профессиональную техническую документацию.

Библиографический список литературы:

1. Лысый, С.П. Проектирование изделий в программе Компас - 3d / С.П. Лысый, А.И. Гнусарев // Образование и наука в современном мире. Инновации, 2024. – № 1 (50). – С. 178-183.
2. Лысый, С.П. Методы анализа кривых и поверхностей программы Компас – 3d / С.П. Лысый, Д.В. Красиков // Образование и наука в современном мире. Инновации, 2024. – № 3 (52). – С. 236-245.
3. Лепаров, М.Н. О геометрических основах проектирования технического объекта [Текст] / М.Н. Лепаров // Геометрия и графика, 2023. – Т. 11. – № 4. – С. 3-14. – DOI: <https://naukaru.ru/en/nauka/article/75834/view>.
4. Лысый, С.П. Назначение и особенности программы Компас – 3d / С.П. Лысый, С.С. Голдобуев, Д.Н. Абуталипов и др. В сборнике: Информационно-вычислительные технологии и их приложения. Сборник статей XXVII Международной НТК. Под научной редакцией В.В. Кузиной. Пенза, 2023. – С. 213-216.

МЕТОД ШТРАФНЫХ ФУНКЦИЙ В ВЫПУКЛОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

Малышева Маргарита Романовна

студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Гарькина Ирина Александровна

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Математика и математическое моделирование»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: fmatem@pguas.ru

PENALTY FUNCTION METHOD IN CONVEX PROGRAMMING

Malysheva Margarita Romanovna

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: рассматривается возможность применения градиентных методов для решения задач нелинейного и выпуклого программирования. Подчеркивается, что, хотя градиентные методы позволяют находить точки локального экстремума в общем случае, для задач выпуклого программирования (где локальный экстремум совпадает с глобальным) они особенно эффективны. Описываются две основные группы таких методов: методы, сохраняющие точки внутри допустимых решений; методы, допускающие выход за пределы допустимых решений на промежуточных шагах. Подробно (с пошаговой схемой) излагается метод штрафных функций для задач выпуклого программирования.

Ключевые слова: нелинейное программирование, выпуклое программирование, градиентные методы, локальный экстремум, глобальный экстремум, область допустимых значений, метод штрафных функций, итерационный процесс.

Abstract: the application of gradient methods to solving nonlinear and convex programming problems is considered. It is emphasized that, although gradient methods allow finding local

extremum points in the general case, they are particularly effective for convex programming problems (where the local extremum coincides with the global one). Two main groups of such methods are described: methods that preserve points within feasible solutions; and methods that allow going beyond the feasible solution boundaries at intermediate steps. The penalty function method for convex programming problems is presented in detail (with a step-by-step diagram).

Key words: *nonlinear programming, convex programming, gradient methods, local extremum, global extremum, feasible domain, penalty function method, iterative process.*

В современной прикладной математике и исследовании операций одной из ключевых задач является оптимизация, то есть поиск экстремума целевой функции при заданных ограничениях. Особую роль здесь играет нелинейное программирование, охватывающее широких класс задач, где целевая функция или ограничения нелинейны. Многие реальные задачи из техники, экономики, логистики, машинного обучения формулируются как задачи нелинейной оптимизации (распределение ресурсов, проектирование оптимальных конструкций, настройка параметров моделей) [1...3]. Общий случай нелинейного программирования довольно сложен (целевая функция может иметь множество локальных экстремумов; не всегда виден путь перехода от локального к глобальному решению; заданные ограничения усложняют поиск). Здесь особое значение приобретают задачи выпуклого программирования ($q(\bar{x})$ – вогнутая (выпуклая), $f_i(\bar{x})$ – выпуклые функции), в которых всякий локальный экстремум является одновременно и глобальным. Задача относится к выпуклому программированию, когда целевая функция вогнута или выпукла; область допустимых решений определяется выпуклыми ограничениями. Для задач выпуклого программирования особенно эффективны градиентные методы (класс итерационных алгоритмов, использующих градиент целевой функции для поиска экстремума).

Процесс нахождения решения задачи с помощью градиентных методов состоит в том, что, начиная с некоторой точки $\bar{x}^{(k)}$, осуществляется последовательный переход к некоторым другим точками до тех пор, пока не выполняется приемлемое решение исходной задачи. При этом градиентные методы могут быть подразделены на две группы [3...5].

К первой группе относятся методы, при использовании которых исследуемые точки не выходят за пределы области допустимых решений задачи, наиболее распространенным из таких методов является метод Франка-Вулфа.

Ко второй группе относятся методы, при использовании которых исследуемые точки могут как принадлежать, так и не принадлежать области допустимых решений. Однако в результате реализации итерационного процесса находится точка области допустимых решений, определяющая приемлемое решение. Из таких методов наиболее часто используется метод штрафных функций [4] или метод Эрроу-Гурвица.

При нахождении решения задач градиентными методами, в том числе и названными, итерационный процесс осуществляется до того момента, пока градиент функции $q(x_1, x_2, \dots, x_n)$ в очередной точке $\bar{x}^{(k)}$ не станет равным нулю или до $|q(\bar{x}^{(k+1)}) - q(\bar{x}^{(k)})| < \varepsilon$, где ε - достаточно малой положительное число, характеризующее точность полученного решения.

Остановимся более подробно на методе штрафных функций (широко используется в нелинейном программировании, задачах оптимального управления, машинном обучении (регуляризация), инженерных расчетах с ограничениями). Суть метода заключается в модификации целевой функции: к ней добавляется специальный штраф за нарушение ограничений. В результате при соблюдении ограничений штраф равен нулю; при нарушении ограничений штраф положителен и растет с увеличением степени нарушения. Это делает невыгодным выход за границы допустимой области, подталкивая решение к соблюдению ограничений. При выборе штрафной функции целесообразно учитывать:

- квадратичный штраф хорошо работает для гладких функций;
- логарифмический барьер подходит для задач с внутренними точками;
- линейный штраф может быть полезен для негладких ограничений.

Продemonстрируем применение метода для решения задачи выпуклого программирования и проанализируем сходимость итерационного процесса.

Алгоритм решения задачи выпуклого программирования *методом штрафных функций* включает следующие этапы:

1. Определяют исходное допустимое решение.
2. Выбирают шаг вычислений.
3. Находят по всем переменным частные производные от целевой функции и функций, определяющих область допустимых решений задачи.
4. По формуле

$$q_j^{(k+1)} = \max \left\{ 0; x_j^{(k)} + \lambda \left[\frac{\partial q(\bar{x}^{(k)})}{\partial x_j} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \frac{\partial f_i(\bar{x}^{(k)})}{\partial x_j} \right] \right\} \quad (1)$$

находят координаты точки, определяющей возможное новое решение задачи.

5. Проверяют, удовлетворяют ли координаты найденной точки системе ограничений задачи. Если нет, то переходят к следующему этапу. Если координаты найденной точки определяют допустимое решение задачи, то исследуют необходимость перехода к последующему допустимому решению. В случае такой необходимости переходят к этапу 2, в противном случае констатируют приемлемое решение исходной задачи.

6. Устанавливают значения весовых коэффициентов и переходят к этапу 4.

Отметим важные аспекты:

- постепенное увеличение параметра штрафа λ обеспечивает сходимость: при $\lambda \rightarrow \infty$ решение $x(\lambda)$ стремится к решению исходной задачи;
- выбор начальной точки желательно начинать с допустимой точки, чтобы избежать больших штрафов на первых итерациях;
- скорость сходимости зависит от вида штрафной функции и стратегии увеличения λ ;
- слишком большие значения λ могут привести к плохому масштабированию задачи и затруднениям при минимизации.

По заданному алгоритму найдем максимальное значение функции

$$q = -x_1^2 - x_2^2, \quad (2)$$

при условиях

$$\begin{aligned} (x_1 - 7)^2 + (x_2 - 7)^2 &\leq 18, \\ x_1, x_2 &\geq 0. \end{aligned} \quad (3)$$

Целевая функция данной задачи представляет собой отрицательно-определенную квадратичную форму и, значит, вогнута. В то же время область допустимых решений задачи, определяемая ограничениями (3), - выпуклая. Следовательно, задача (2) - (3) является задачей выпуклого программирования. Для нахождения ее решения применим метод штрафных функций. Прежде чем это сделать, построим область допустимых решений задачи (рис.1) и линии уровня, определяемые целевой функцией (2). Этими линиями служат окружности с центром в точке 0. Точка касания одной из этих окружностей с областью допустимых решений и является точкой максимального значения целевой функции.

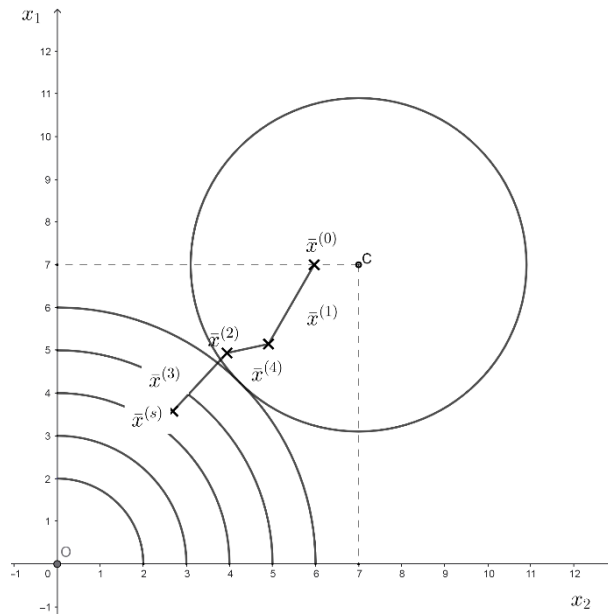


Рис. 1.

Положим, $\mathbf{x}^{(0)} = (6, 7)$. Возьмем $\lambda = 0,1$, обозначим через $f(x_1, x_2) = 18 - (x_1 - 7)^2 + (x_2 - 7)^2$ и определим частные производные от функций $f(x_1, x_2)$ и $q(x_1, x_2)$ по переменным x_1 и x_2 .

$$\frac{\partial q}{\partial x_1} = -2x_1, \quad \frac{\partial q}{\partial x_2} = -2x_2;$$

$$\frac{\partial f}{\partial x_1} = -2x_1 + 14, \quad \frac{\partial f}{\partial x_2} = -2x_2 + 14.$$

Теперь, используя формулу (1), приступаем к построению последовательности точек, одна из которых определит приемлемое решение.

I итерация. Так как точка $\mathbf{x}^{(0)} = (6, 7)$ принадлежит области допустимых решений задачи, то второе слагаемое в квадратных скобках формулы (1) равно нулю. Значит, координаты следующей точки $\mathbf{x}^{(1)}$ вычисляем по формулам

$$x_1^{(1)} = \max \left\{ 0; \quad x_1^{(0)} + \lambda \frac{\partial q(\mathbf{x}^{(0)})}{\partial x_1} \right\} = \max \{ 0; 6 + 0,1(-2 \cdot 6) \} = 4,8,$$

$$x_2^{(1)} = \max \left\{ 0; \quad x_2^{(0)} + \lambda \frac{\partial q(\mathbf{x}^{(0)})}{\partial x_2} \right\} = \max \{ 0; 7 + 0,1(-2 \cdot 7) \} = 5,6.$$

Проверим теперь, принадлежит ли эта точка области допустимых решений задачи. Для этого найдем $f(\mathbf{x}^{(1)}) = 18 - 4,84 - 1,96 = 11,2$. Так как $f(\mathbf{x}^{(1)}) > 0$, то $\mathbf{x}^{(1)}$ принадлежит области допустимых решений. В этой точке $q(\mathbf{x}^{(1)}) = -54,4$.

II итерация. Находим

$$x_1^{(2)} = \max \{0; 4,8 + 0,1(-2 \cdot 4,8)\} = 3,84,$$

$$x_2^{(2)} = \max \{0; 5,6 + 0,1(-2 \cdot 5,6)\} = 4,48;$$

$$f(\mathbf{x}^{(2)}) = 18 - 9,9856 - 6,3504 = 1,664 > 0; \quad q(\mathbf{x}^{(2)}) = -34,816.$$

III итерация. Находим

$$x_1^{(3)} = 3,072,$$

$$x_2^{(3)} = 3,584;$$

$$f(\mathbf{x}^{(3)}) = -9,0982.$$

IV итерация. Точка $\mathbf{x}^{(3)}$ не принадлежит области допустимых решений задачи.

Следовательно,

$$x_1^{(4)} = \max \left\{ 0; x_1^{(3)} + \lambda \left[\frac{\partial q(\mathbf{x}^{(3)})}{\partial x_1} + \alpha \frac{\partial q(\mathbf{x}^{(3)})}{\partial x_2} \right] \right\} = \max \{0; 2,4576 + \alpha \cdot 0,7856\};$$

$$x_2^{(4)} = \max \left\{ 0; x_2^{(3)} + \lambda \left[\frac{\partial q(\mathbf{x}^{(3)})}{\partial x_2} + \alpha \frac{\partial q(\mathbf{x}^{(3)})}{\partial x_1} \right] \right\} = \max \{0; 2,8672 + \alpha \cdot 0,6832\}$$

Здесь возникает вопрос о выборе числа α . Наиболее целесообразно взять его так, чтобы точка $\mathbf{x}^{(4)}$ не слишком далеко удалялась от границы области допустимых решений и вместе с тем принадлежала этой области. Этим требованиям удовлетворяет, в частности, $\alpha = 1,9$. При данном значении получим

$$x_1^{(4)} = \max \{0; 2,4576 + 1,9 \cdot 0,7856\} = 3,950;$$

$$x_2^{(4)} = \max \{0; 2,8672 + 1,9 \cdot 0,6832\} = 4,165;$$

$$f(\mathbf{x}^{(4)}) = 18 - 9,3025 - 8,037225 \approx 0,660 > 0; \quad q(\mathbf{x}^{(4)}) \approx -32,950.$$

V итерация. Имеем

$$x_1^{(5)} = \max \{0; 3,950 + 0,1 \cdot (-2) \cdot 3,950\} = 3,16;$$

$$x_2^{(5)} = \max \{0; 4,165 + 0,1 \cdot (-2) \cdot 4,165\} = 3,332;$$

$$f(\mathbf{x}^{(5)}) = 18 - 14,7456 - 13,454224 \approx -10,2.$$

VI итерация. Находим

$$x_1^{(6)} = \max \{0; 3,16 + 0,1 \cdot [(-2) \cdot 3,16 + 1,9((-2) \cdot 3,16 + 14)]\} \approx 3,987;$$

$$x_2^{(6)} = \max \{0; 3,332 + 0,1 \cdot [(-2) \cdot 3,332 + 1,9(-2) \cdot 3,332 + 14]\} \approx 4,059;$$

$$f(\mathbf{x}^{(6)}) = 18 - 9,078169 - 8,649481 \approx 0,272; \quad q(\mathbf{x}^{(6)}) \approx -32,372.$$

VII итерация. Находим

$$x_1^{(7)} = \max \{0; 3,987 + 0,1 \cdot (-2) \cdot 3,987\} = 3,189;$$

$$x_2^{(7)} = \max \{0; 4,059 + 0,1 \cdot (-2) \cdot 4,059\} = 3,247;$$

$$f(\mathbf{x}^{(7)}) = 18 - 14,523721 - 14,08009 \approx -10,609.$$

VIII итерация. Имеем

$$x_1^{(8)} = \max \{0; 3,189 + 0,1 \cdot [(-2) \cdot 3,189 + 1,9((-2) \cdot 3,189 + 14)]\} \approx 3,999;$$

$$x_2^{(8)} = \max \{0; 3,247 + 0,1 \cdot [(-2) \cdot 3,247 + 1,9(-2) \cdot 3,247 + 14]\} \approx 4,024;$$

$$f(\mathbf{x}^{(8)}) = 18 - 9,006001 - 8,8565781 \approx 0,136; \quad q(\mathbf{x}^{(8)}) \approx -32,185.$$

IX итерация. Находим

$$x_1^{(9)} = \max \{0; 3,999 + 0,1 \cdot (-2) \cdot 3,999\} \approx 3,201;$$

$$x_2^{(9)} = \max \{0; 4,024 + 0,1 \cdot (-2) \cdot 4,024\} \approx 3,219;$$

$$f(\mathbf{x}^{(9)}) = 18 - 14,432401 - 14,295961 \approx -10,728.$$

X итерация. Имеем

$$x_1^{(10)} = \max \{0; 3,201 + 0,1 \cdot [(-2) \cdot 3,201 + 1,9((-2) \cdot 3,201 + 14)]\} \approx 4,004;$$

$$x_2^{(10)} = \max \{0; 3,219 + 0,1 \cdot [(-2) \cdot 3,219 + 1,9(-2) \cdot 3,219 + 14]\} \approx 4,012;$$

$$f(\mathbf{x}^{(10)}) = 18 - 8,976016 - 8,928144 \approx 0,096; \quad q(\mathbf{x}^{(10)}) \approx -32,128.$$

XI итерация. Находим

$$x_1^{(11)} = \max \{0; 4,004 + 0,1 \cdot (-2) \cdot 4,004\} \approx 3,203;$$

$$x_2^{(11)} = \max \{0; 4,012 + 0,1 \cdot (-2) \cdot 4,012\} \approx 3,210;$$

$$f(\mathbf{x}^{(11)}) = 18 - 14,417209 - 14,3641 \approx -10,781.$$

XII итерация. Имеем

$$x_1^{(12)} = \max \{0; 3,203 + 0,1 \cdot [(-2) \cdot 3,203 + 1,9((-2) \cdot 3,203 + 14)]\} \approx 4,005;$$

$$x_2^{(12)} = \max \{0; 3,210 + 0,1 \cdot [(-2) \cdot 3,210 + 1,9(-2) \cdot 3,210 + 14]\} \approx 4,008;$$

$$f(\mathbf{x}^{(12)}) = 18 - 8,970025 - 8,952064 \approx 0,078; \quad q(\mathbf{x}^{(12)}) \approx -32,104.$$

Сравнивая значения целевой функции, найденные в точках, полученных после X и XII итераций, видим, что они с точностью до 10^{-1} совпадают. Это говорит о близости точки, найденной на последней итерации, к точке максимального значения целевой функции. Такой же вывод можно сделать, если исследовать вектор-градиент функции $q(\mathbf{x})$ и $f(\mathbf{x})$ в точке $\mathbf{x}^{(12)}$. В этой точке

$$\overline{\nabla q(\mathbf{x}^{(12)})} = (-8,01; -8,016); \quad \overline{\nabla f(\mathbf{x}^{(12)})} = (5,99; 5,984).$$

Вычислим отношения одноименных координат векторов: $\frac{-8,01}{5,99} \approx -1,337;$

$\frac{-8,016}{5,984} \approx -1,339$. Как видно, они почти равны между собой. Это означает, что векторы

$\overline{\nabla q(\mathbf{x}^{(12)})}$ и $\overline{\nabla f(\mathbf{x}^{(12)})}$ практически коллинеарны. Так как к тому же точка $\mathbf{x}^{(12)}$ находится вблизи границы области допустимых решений ($f(\mathbf{x}^{(12)}) \approx 0,078$), то $x_1^* = 4,005$ и

$x_2^* = 4,012$ можно считать приемлемым решением задачи. Это решение при необходимости можно уточнить дальнейшими шагами до полной коллинеарности градиентов целевой и ограничительной функции.

Последовательность точек, получаемых во время нахождения решения задачи, наглядно иллюстрируется рис.1.

Для повышения эффективности метода штрафных функций возможны направления:

- разработка адаптивных стратегий выбора весовых коэффициентов штрафов,
- для ускорения сходимости комбинирование с методами второго порядка,
- автоматизация настройки параметров алгоритма на основе анализа свойств конкретной задачи.

Метод штрафных функций позволяет эффективно находить глобальный экстремум в задачах выпуклого программирования, причем сходимость итерационного процесса можно контролировать по совпадению значений целевой функции и коллинеарности градиентов в последовательных точках. Универсальность метода и его относительная простота реализации делают его ценным инструментом, как для теоретических исследований, так и прикладных разработок.

Библиографический список литературы:

1. Гарькина И.А., Данилов А.М. Управление в сложных технических системах: методологические принципы проектирования/ Региональная архитектура и строительство. - 2012. - № 1. - С. 39-42.

2. Малышева К.С., Гарькина И.А. 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.

3. Моисеев Н. Н., Иванилов Ю. П., Столярова Е. М. Методы оптимизации. М.: Наука.- 1978. - 351 с.

4. Данилов А.М. Системы и модели. – Пенза: ПГАСИ. - 1995. – 200 с.

5. Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем: учебное пособие. - Пенза: ПГУАС, ЭБС АСВ. - 2011. - 296 с.

**СРЕДНЯЯ ПЛОТНОСТЬ БЕТОНОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ЗАПОЛНИТЕЛЯМИ.
МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ**

Очкин Игорь Анатольевич

аспирант кафедры «Физика и химия»

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

e-mail: ochkin@ogrup.ru

Грейсух Григорий Исаевич

доктор технических наук, профессор кафедры «Физика и химия»

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

e-mail: grey@pguas.ru

Захаров Олег Александрович

кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и химия»

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

e-mail: zoa_pnz@mail.ru

Тимакин Вадим Олегович

студент 1 курса, направления 08.03.01. Строительство

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

e-mail: fortnitespb2007@gmail.com

Очкина Наталья Александровна

кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и химия»

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

e-mail: ochkina.natalya@mail.ru

AVERAGE DENSITY OF CONCRETE WITH DIFFERENT AGGREGATES.

MEASUREMENT METHODS, PROBLEMS, AND SOLUTIONS

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

Timakin Vadim Olegovich

first-year student, major 08.03.01. Construction

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

email: fortnitespb2007@gmail.com

Аннотация: проанализировано влияние вида заполнителя на среднюю плотность тяжелых и легких бетонов, изготовленных на основе цементного вяжущего. Рассмотрены методы, выявлены проблемы измерения плотности особо тяжелых бетонов и определены пути их решения.

Ключевые слова: бетон, заполнители, средняя плотность, методы измерения.

Abstract: the influence of the type of aggregate on the average density of heavy and light concretes made on the basis of a cement binder is analyzed. Methods are considered, problems of measuring the density of particularly heavy concretes are identified and ways to solve them are identified.

Keywords: concrete, aggregates, average density, measurement methods.

Плотность бетона определяют, как отношение его массы к объёму.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Различают истинную и среднюю плотность бетона

Истинная плотность – это теоретический показатель, который не учитывает наличие пор и вычисляется для вещества в абсолютно плотном состоянии.

Средняя плотность учитывает все поры и пустоты в структуре бетона. Именно средняя плотность используется в практических расчётах при проектировании конструкций.

Отношение средней плотности к истинной называется коэффициентом плотности. Этот показатель характеризует степень заполнения объёма материала твёрдым веществом[1].

К основным факторам, влияющим на плотность бетона относятся:

1. Состав бетонной смеси. Конечную плотность бетона определяет пропорциональное соотношение цемента, воды, песка и крупного заполнителя (щебня или гравия).
2. Водоцементное отношение. Вода, не вступившая в химическую реакцию с цементом, со временем испаряется, оставляя в теле бетона систему капилляров и пор. Чем больше избыточной воды было в смеси, тем выше пористость и ниже плотность готовой конструкции.

3. Наличие модифицирующих добавок. Противоморозные, гидрофобизирующие, уплотняющие и другие добавки могут незначительно изменять плотность бетона.

4. Характеристики заполнителей. Наиболее значимым фактором при подборе плотности бетона является вид крупного заполнителя. Например, гранитный щебень плотнее гравийного или известнякового (рис. 1), поэтому бетон на граните будет тяжелее при прочих равных условиях (табл. 1).



Рис. 1. Заполнители для тяжелого бетона

Таблица 1

Вид щебня	Плотность щебня (истинная/насыпная), кг/м ³	Плотность бетона, кг/м ³	Область применения бетона
Гранит	2700-2800/ 1440-1520	2600	Бетоны на гранитном щебне применяют для возведения конструкций, требующих повышенной прочности, водонепроницаемости и устойчивости к перепадам температур.
Гравий	2600-2700/ 1350-1500	2200	Гравийный щебень придаёт материалу пористость, что снижает плотность. Его применяют для конструктивного и конструктивно-теплоизоляционного бетона.
Известняк	2200-2500/ 1200-1400	1800	Известняковый щебень добавляют обычно в низкие марки бетона. (например, для заливки пола).

В зависимости от величины плотности, различают тяжелые и легкие бетоны.

Тяжелые бетоны имеют плотность от 2000 до 2500 кг/м³. В качестве крупного заполнителя в них используется гранитный или гравийный щебень, мелкого – кварцевый или речной песок. Тяжёлый бетон используется для возведения фундаментов, несущих колонн, ригелей, плит перекрытия, монолитных стен и других ответственных конструкций. Высокая плотность обеспечивает необходимую прочность и долговечность, хотя и увеличивает нагрузку на основание.

Бетоны с плотностью свыше 2500 кг/м³ относят к особо тяжёлым. Для достижения высоких значений плотности в состав бетонной смеси вводят специальные тяжёлые заполнители: стальную и чугунную дробь, магнетит, барит, железную руду (рис. 2).



Рис. 2. Заполнители для особо тяжелых бетонов

Особо тяжёлые бетоны применяют для строительства объектов атомной энергетики, бункеров и хранилищ радиоактивных отходов, медицинских и научных лабораторий, где требуется защита от ионизирующего излучения.

Легкие бетоны имеют плотность 800–2000 кг/м³.

Керамзит



Шунгизит



Аглопорит



Рис. 3. Заполнители для легких бетонов

Они изготавливаются на пористых заполнителях (керамзитовых гранулах, шунгизите, аглопорите, топливном шлаке и др. (рис. 3)). Бетоны плотностью от 1400 кг/м^3 относятся к конструкционным бетонам, которые могут использоваться для создания несущих конструкций. Бетоны с плотностью $800\text{--}1400 \text{ кг/м}^3$ — к конструкционно-теплоизоляционным, обладающими хорошими теплосберегающими характеристиками [2].

Бетоны с плотностью от 200 до 500 кг/м^3 называют особо легкими. Такой показатель плотности достигается за счёт пористой структуры цементного камня или специальных наполнителей. Основными видами особо легких бетонов являются:

- Бетоны на пористых заполнителях (вермикулит, перлит, пемза, туф, пористый полистирол).
- Ячеистые бетоны (пенобетон, газобетон). Пористая структура таких бетонов образуется с помощью пенообразователей или газообразующих добавок.
- Крупнопористые бетоны (беспесчаные или малопесчаные бетоны, у которых пространство между зёрнами крупного заполнителя частично занято мелким заполнителем и затвердевшим вяжущим).



Рис. 4. Заполнители для особо легких бетонов

Особо лёгкие бетоны могут изготавливаться и без наполнителей, только на основе вяжущего вещества. Иногда в смеси присутствует крупный заполнитель без песка и с минимальным количеством цемента – в этом случае частицы скрепляются лишь в нескольких точках, между ними остаётся много пустого пространства (такой бетон называют крупнопористым).

Особо лёгкий бетон используют в разных областях, например, для теплоизоляции и звукоизоляции, а также в составе многослойных блоков, которые снижают их вес и нагрузку на фундамент.

Величина плотности влияет на другие характеристики бетона: чем она больше, тем выше прочность, морозостойкость и водонепроницаемость бетонной конструкции (табл. 2). Однако бетоны высокой плотности обладают повышенной теплопроводностью и имеют большой вес, что, безусловно, является их недостатком.

Таблица 2

Физико-механические и эксплуатационные характеристики бетонов с разными
заполнителями

Тип заполнителя	Плотность (кг/м ³)	Прочность на сжатие (МПа)	Класс по водонепроницаемости	Класс по морозостойкости
Стальные, чугунные, магнетитовые элементы	2800-4000	50-70	W14-W18	F300
Щебень (гранитный)	2000-2500	26-39	W10	F300
Гравий	1800-2000	10-35	W4	F100
Керамзит (керамзитовый гравий)	800-1800	4,5-15	W2	F50
Перлит	500-1600	1-18	W2	F25
Полистирол	150-600	10-12,5	—	F15-F35

Методы измерения плотности бетонов регулируются государственными стандартами (основной – ГОСТ 12730.1-2020) и разделяются на прямые лабораторные испытания и косвенные полевые методы.

Основные лабораторные методы (геометрический метод, метод гидростатического взвешивания, пикнометрический метод) требуют наличия контрольных образцов (кубов или цилиндров), изготовленных из бетонной смеси или выпиленных из готовой конструкции. Геометрический метод применяется для образцов правильной формы. Объем вычисляется по линейным размерам, измеренным штангенциркулем или линейкой. Метод гидростатического взвешивания используется для образцов неправильной формы. Объем определяется по массе вытесненной воды с помощью гидростатических весов или объемомера. Пикнометрический метод позволяет определить истинную плотность бетона – массу единицы объема бетона в абсолютно плотном состоянии (без учета пор). Для измерений используют пикнометр.

Неразрушающие и специальные методы (радиоизотопный, ультразвуковой, метод сенсорных технологий) применяются для обследования уже возведенных зданий, когда невозможно взять керн (образец). Радиоизотопный метод (ГОСТ 17623-87) основан на измерении степени ослабления гамма-излучения при прохождении через бетон. Чем

плотнее материал, тем сильнее он поглощает излучение. Ультразвуковой метод позволяет косвенно оценивать плотность бетона по скорости прохождения ультразвуковых волн. Этот метод чаще используется для определения прочности, но имеет корреляцию и с плотностью. Современные системы (например, датчики Maturix) позволяют отслеживать параметры бетона (температуру, влажность) в реальном времени в процессе твердения, что помогает прогнозировать итоговую плотность.

Для радиационно-защитных бетонов (особо тяжелых бетонов с плотностью от 2500 до 6000 кг/м³ и выше точность измерения плотности критична, так как даже небольшое отклонение снижает защитные свойства конструкции. Основные методы измерения плотности таких бетонов регламентированы ГОСТ 17623-87 (радиоизотопный) и ГОСТ 12730.1 (лабораторный). Измерение плотности радиационно-защитных бетонов сопряжено с рядом проблем (табл. 3).

Таблица 3

Сводная таблица проблем и их причин

Проблема	Причина
Высокая погрешность	Неоднородность распределения тяжелого заполнителя в теле бетона
Ограничение по толщине	Сильное поглощение излучения в особо тяжелых средах затрудняет неразрушающий контроль
Сложность градуировки	Зависимость показаний приборов от атомного номера элементов заполнителя (например, бария или железа)
Требование безопасности	Использование источников излучения высокой активности при радиоизотопном методе требует спецдопусков

Главная проблема методов заключается в неоднородности структуры бетонов. В радиационно-защитных бетонах используются сверхтяжелые заполнители (дробь, руды), которые склонны к оседанию. Плотность образца объемом 1 дм³ может не соответствовать реальной плотности в нижней части массивной стены. Для достоверности рекомендуется сочетать радиоизотопный метод с периодическим отбором кернов для верификации данных.

Основные пути решения проблем измерения плотности радиационно-защитных (особо тяжелых) бетонов лежат в плоскости комбинирования неразрушающих методов и совершенствования радиоизотопных технологий. Модернизация радиоизотопного метода (ГОСТ 17623-87) предполагает использование источников с более высокой энергией излучения (например, Co⁶⁰ вместо Cs¹³⁷ для просвечивания больших толщин и повышения

точности. Это позволит измерять плотность непосредственно в конструкции с погрешностью до 2%. Для повышения достоверности данных о плотности тяжелых бетонов целесообразно применять метод «связки» параметров - комбинированный контроль (УЗ + Радиоизотопы). Ультразвуковое прозвучивание используется для выявления локальных зон разуплотнения, а радиоизотопный метод – для верификации численных значений плотности. Этот метод предполагает совместное использование ультразвуковых приборов и расчетных формул, связывающих скорость ультразвука с плотностью и прочностью[3].

Библиографический список литературы:

1. Ахвердов, И.Н. Основы физики бетона / И.Н. Ахвердов. – М.: Стройиздат, 1981. – 464 с.
2. Иноземцев А.С. Средняя плотность и пористость высокопрочных легких бетонов // Инженерно-строительный журнал – 2014. – № 7 (51). – С. 31-37.
3. Эдилян С.В., Явруян Х.С. Метод оценки плотности бетонной смеси в процессе формирования // Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий –2025. №4(2). – С. 67-74.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ФРАНКА-ВУЛФА ДЛЯ ЗАДАЧ КВАДРАТИЧНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Панова Ирина Александровна

студент

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и

строительства»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Перекусихина Альбина Николаевна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Математика и математическое
моделирование»*

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и

строительства»

e-mail: fmatem@pguas.ru

PERFORMANCE ANALYSIS OF FRANK -WOLF'S METHOD FOR QUADRATIC PROGRAMMING PROBLEMS

Panova Irina Alexandrovna

student

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Perekusikhina Albina Nikolaevna

PhD, Associate Professor, Department of Mathematics and Mathematical Modeling

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: fmatem@pguas.ru

Аннотация: рассматривается метод Франка-Вулфа для решения задач квадратичного программирования. Демонстрируется алгоритм и особенности применения метода для оптимизации вогнутой целевой функции при линейных ограничениях. Излагается общая схема метода с подробным описанием каждого этапа итерационного процесса (пошагово проиллюстрированы все вычисления): нахождение градиента, решение вспомогательных задач линейного программирования, определение оптимального шага, обновление решения; анализируется сходимость метода и критерии остановки итераций. Дается решение конкретного примера максимизации квадратичной функции с линейными ограничениями.

Ключевые слова: нелинейное программирование, квадратичное программирование, метод Франка-Вулфа, оптимизация, градиент функции, линейные ограничения, итерационный процесс.

Abstract: *this paper discusses the Frank-Wolfe method for solving quadratic programming problems. The algorithm and application features of the method for optimizing a concave objective function under linear constraints are demonstrated. The general outline of the method is presented with a detailed description of each stage of the iterative process (all calculations are illustrated step by step): finding the gradient, solving auxiliary linear programming problems, determining the optimal step, and updating the solution. The convergence of the method and the iteration termination criteria are analyzed. A solution to a specific example of maximizing a quadratic function with linear constraints is provided.*

Key words: *nonlinear programming, quadratic programming, Frank-Wolfe method, optimization, function gradient, linear constraints, iterative process.*

Задачи оптимизации играют ключевую роль в современной науке и технике, находя применение в экономике, инженерии, машинном обучении, логистике и других областях [1...5]. Среди них особое место занимают задачи квадратичного программирования – частный случай нелинейного программирования, где целевая функция - квадратична, а ограничения - линейны.

Метод Франка-Вулфа (метод условного градиента), разработанный в 1956 году Маргаритой Франк и Филиппом Вульфом, представляет собой эффективный инструмент для решения таких задач. Его ключевое преимущество заключается в том, что он сводит сложную задачу нелинейной оптимизации к последовательности более простых задач линейного программирования.

Актуальность исследования обусловлена широким спектром практических приложения метода Франка-Вулфа (оптимизация технологических процессов, транспортная логистика и маршрутизация, задачи машинного обучения и анализа данных и др.). Детально разберем алгоритм метода и продемонстрируем его применение на конкретном примере задачи квадратичного программирования [4].

Пусть требуется найти максимальное значение вогнутой функции

$$q(\mathbf{x}) = q(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (1)$$

при условиях

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = \overline{1, m}, \quad (2)$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, n}.$$

Характерной особенностью этой задачи является то, что ее система ограничений содержит только линейные неравенства. Эта особенность является основой для замены в

окрестности исследуемой точки нелинейной целевой функции линейной, благодаря чему решение исходной задачи сводится к последовательному решению задач линейного программирования.

Процесс нахождения решения задачи (1)-(2) **методом Франка-Вулфа** включает следующие этапы:

1. Определяют исходное допустимое решение задачи.
2. Находят градиент функции (1) в точке допустимого решения.
3. Строят функцию

$$Q = \frac{\partial q(\bar{x}^{(k)})}{\partial x_1} x_1 + \frac{\partial q(\bar{x}^{(k)})}{\partial x_2} x_2 + \dots + \frac{\partial q(\bar{x}^{(k)})}{\partial x_n} x_n \quad (3)$$

и находят ее максимальное значение при условиях (2).

4. Определяют шаг вычислений.
5. По

$$\bar{x}^{(k+1)} = \bar{x}^{(k)} + \lambda_k (\bar{z}^{(k)} - \bar{x}^{(k)}) \quad (4)$$

находят компоненты нового допустимого решения.

6. Проверяют необходимость перехода к последующему допустимому решению. В случае необходимости переходят к этапу 2, в противном случае констатируют приемлемое решение исходной задачи.

Найдем методом Франка-Вулфа максимальное значение функции

$$q = 2x_1 + 4x_2 - x_1^2 - 2x_2^2 \quad (5)$$

при условиях

$$\begin{aligned} x_1 + 2x_2 &\leq 8, \\ 2x_1 - x_2 &\leq 12, \\ x_1, x_2 &\geq 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Решение. Найдем градиент функции

$$\overline{\nabla q} = \left(\frac{\partial q}{\partial x_1}, \frac{\partial q}{\partial x_2} \right) = (2 - 2x_1, 4 - 4x_2)$$

и в качестве исходного допустимого решения задачи возьмем точку $\mathbf{x}^{(0)} = (0,0)$, а в качестве критерия оценки качества получаемого решения - неравенство $|q(\mathbf{x}^{(k+1)}) - q(\mathbf{x}^{(k)})| < \varepsilon$, где $\varepsilon = 0,01$.

I итерация. В точке $\mathbf{x}^{(0)}$ градиент $\overline{\nabla q}(\mathbf{x}^{(0)}) = (2, 4)$. Находим максимум функции

$$Q_1 = 2x_1 + 4x_2 \quad (7)$$

при условиях (6)

$$\begin{aligned}x_1 + 2x_2 &\leq 8, \\2x_1 - x_2 &\leq 12, \\x_1, x_2 &\geq 0.\end{aligned}\tag{8}$$

Задача (5)-(6) имеет оптимальный план $\mathbf{z}^{(0)} = (0, 4)$ (рис.1).

Найдем новое допустимое решение исходной задачи по формуле (2):

$$\mathbf{x}^{(1)} = \lambda_1 (\mathbf{z}^{(0)} - \mathbf{x}^{(0)}) + \mathbf{x}^{(0)}, 0 \leq \lambda_1 \leq 1.\tag{9}$$

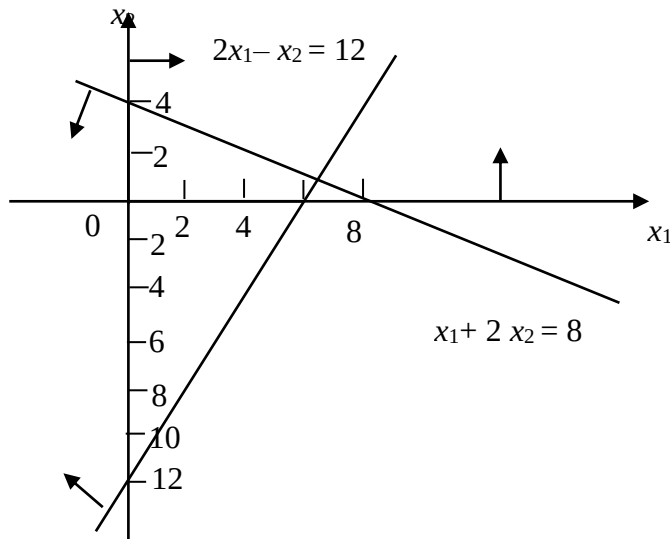


Рис. 1.

Подставив вместо $\mathbf{z}^{(0)}$ и $\mathbf{x}^{(0)}$ их значения, получим:

$$\begin{aligned}x_1^{(1)} &= 0 + \lambda_1(0 - 0) = 0, \\x_2^{(1)} &= 0 + \lambda_1(4 - 0) = 4\lambda_1.\end{aligned}\tag{10}$$

Определим теперь число λ_1 . Подставив в равенство (5) вместо x_1 и x_2 их значения в соответствии с соотношениями (10), получим:

$$q(\lambda_1) = 2 \cdot 0 + 4 \cdot 4\lambda_1 - 0^2 - 2 \cdot (4\lambda_1)^2 = 16\lambda_1 - 32\lambda_1^2.$$

Найдем производную этой функции по λ_1 и приравняем ее нулю: $q'(\lambda_1) = 16 - 64\lambda_1 = 0$. Решая это уравнение, получим $\lambda_1 = 0,25$. Поскольку найденное значение λ_1 заключено между 0 и 1, принимаем его за величину шага. Таким образом, $x_1^{(1)} = 0, x_2^{(1)} = 1, q(\mathbf{x}^{(1)}) = 2$:

$$|q(\mathbf{x}^{(1)}) - q(\mathbf{x}^{(0)})| = |2 - 0| = 2 > \varepsilon = 0,01.$$

II итерация. Градиент целевой функции исходной задачи в точке $\mathbf{x}^{(1)}$ есть $\overline{\nabla} q(\mathbf{x}^{(1)}) = (2, 0)$. Находим максимум функции $Q_2 = 2x$ при условиях (6). Решением является $\mathbf{z}^{(1)} = (6, 4; 0, 8)$.

Определим теперь $\mathbf{x}^{(2)} = \mathbf{x}^{(1)} + \lambda_2(\mathbf{z}^{(1)} - \mathbf{x}^{(1)})$. Последнее равенство перепишем следующим образом:

$$\begin{aligned} x_1^{(2)} &= 6,4\lambda_2, \\ x_2^{(2)} &= 1 - 0,2\lambda_2. \end{aligned} \quad (11)$$

Подставляя теперь в функцию (5) вместо x_1 и x_2 их значения в соответствии с соотношениями (11), получим:

$$q(\lambda_2) = 2 + 112,8\lambda_2 - 41,04\lambda_2^2,$$

Откуда $q'(\lambda_2) = 12,8 - 82,08\lambda_2$. Приравнявая $q'(\lambda_2)$ к нулю и решая полученное уравнение, находим $\lambda_2 \approx 0,16$. Таким образом,

$$\begin{aligned} x_1^{(2)} &= 1,02, \\ x_2^{(2)} &= 0,97, \end{aligned}$$

то есть $\mathbf{x}^{(2)} = (1,02; 0,97)$, $q(\mathbf{x}^{(2)}) = 2,9978$; $|q(\mathbf{x}^{(2)}) - q(\mathbf{x}^{(1)})| > \varepsilon = 0,01$.

III итерация. Градиент функции $q(\mathbf{x})$ в точке $\mathbf{x}^{(1)}$ есть $\overline{\nabla q(\mathbf{x}^{(1)})} = (-0,04; 0,12)$. Находим максимум функции $Q_3 = -0,04x_1 + 0,12x_2$ при условиях (6). Решением является $\mathbf{z}^{(2)} = (0; 4)$.

Определяем $\mathbf{x}^{(3)} = \mathbf{x}^{(2)} + \lambda_3(\mathbf{z}^{(2)} - \mathbf{x}^{(2)})$.

Имеем

$$\begin{aligned} x_1^{(3)} &= 1,02 - 1,02\lambda_3, \\ x_2^{(3)} &= 0,97 + 3,03\lambda_3; \\ q(\lambda_3) &= 2,9978 + 0,4044\lambda_3 - 19,4022\lambda_3^2, \\ q'(\lambda_3) &= 0,4044 - 38,8044\lambda_3. \end{aligned}$$

Решая уравнение $q'(\lambda_3) = 0$, находим $\lambda_3 \approx 0,0101$. Следовательно, $\mathbf{x}^{(3)} = (1,00982; 1,003)$, $q(\mathbf{x}^{(3)}) = 2,99991$; $|q(\mathbf{x}^{(3)}) - q(\mathbf{x}^{(2)})| = 2,99991 - 2,9978 = 0,00211 > \varepsilon = 0,01$.

Таким образом, $\mathbf{x}^{(3)} = (1,00982; 1,003)$ является искомым решением исходной задачи. Задав меньшую величину ε , можно было бы, совершив дополнительные приближения, еще ближе подойти к точке максимального значения целевой функции.

Теоретически обоснован алгоритм метода Франка-Вулфа, заключающийся в последовательной линеаризации целевой функции в окрестности текущей точки с помощью градиента и решении вспомогательных задач линейного программирования.

На практическом примере продемонстрирована реализация всех этапов метода (выбор начального приближения, вычисление градиента целевой функции, решение

вспомогательных задач линейного программирования, определение оптимального шага, обновление решения на каждой итерации, проверка критерия останова).

Отмечены ключевые преимущества метода – простота реализации, отсутствие необходимости решать сложные нелинейные системы, гарантированная сходимость для вогнутых функций. Сохранение допустимости решений на всех этапах.

Выявлены и некоторые ограничения метода – относительно медленная сходимость в окрестности оптимума, необходимость точного решения вспомогательных задач линейного программирования на каждом шаге, зависимость от выбора начального приближения.

Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение модификаций метода Франка-Вулфа (например, с адаптивным выбором шага или ускоренной сходимостью), а также его применение к более сложным классам задач нелинейного программирования.

Библиографический список литературы:

1. Гарькина И.А., Данилов А.М. Управление в сложных технических системах: методологические принципы проектирования/ Региональная архитектура и строительство. - 2012. - № 1. - С. 39-42.
2. Малышева К.С., Гарькина И.А. 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.
3. Моисеев Н. Н., Иванилов Ю. П., Столярова Е. М. Методы оптимизации. М.: Наука. - 1978. - 351 с.
4. Данилов А.М. Системы и модели. – Пенза: ПГАСИ. - 1995. – 200 с.
5. Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем: учебное пособие. - Пенза: ПГУАС, ЭБС АСВ. - 2011. - 296 с.

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО -
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

Петрянина Любовь Николаевна

*доцент кафедры «Городское строительство и архитектура»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: arhlyubov@yandex.ru

Лисина Ирина Николаевна

студент группы 23Арх1

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

e-mail: gsia@pguas.ru

Исаметдинов Сергей Анатольевич

студент группы 22СТ13

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

e-mail: gsia@pguas.ru

**CONCEPTUAL MODELS OF FUNCTIONAL AND SPATIAL ORGANIZATION OF
PUBLIC BUILDINGS**

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

Lisina Irina Nikolaevna

student of the group 23Arch1

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gsia@pguas.ru

Isametdinov Sergey Anatolyevich

student of the group 22ST13

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: gsia@pguas.ru

Аннотация: рассматривается архитектурная композиция современных общественных зданий, соответствующая конкретным градостроительным условиям, наличию необходимой инженерной и социальной инфраструктуры и характеру окружающей застройки. Определяются тенденции создания развитых специализированных и многофункциональных комплексов.

Ключевые слова: общественное здание, градостроительство, проектирование, архитектурно-планировочные решения, городская среда.

Abstract: *the article examines the architectural composition of modern public buildings that correspond to specific urban planning conditions, the availability of necessary engineering and social infrastructure, and the nature of the surrounding development. The article also identifies trends in the creation of developed specialized and multifunctional complexes.*

Key words: *public building, urban planning, design, architectural and planning solutions, and urban environment.*

Современные российские общественные здания всё реже выглядят однотипно, приобретая уникальный облик. Их архитектурное решение, внутренняя организация, выбор материалов и отделки – это результат комплексного анализа множества условий. Среди них – градостроительный контекст (размер и форма участка, наличие коммуникаций, характер окружающей застройки), развитие функциональных потребностей, запросы клиента, объем финансирования и форма собственности. Дальновидные собственники, заказывая проект, стремятся к максимальной гибкости, предусматривая возможность сдачи помещений в аренду, перепрофилирования здания с минимальными затратами или его выгодной продажи в будущем.

Отмечается рост числа развитых, специализированных и многофункциональных комплексов. Активно строятся здания с гибкой планировкой и универсальными рабочими пространствами. Банки, офисы, крупные магазины, торговые центры и рестораны обычно располагаются в центральных районах городов. Архитектура этих зданий ярко отражает их функциональное назначение (рис. 1).

В процессе своей работы архитекторы вынуждены решать многогранные градостроительные вопросы, включая бережное сохранение исторического облика города, восстановление уникальных зданий-памятников, а также создание эффективных транспортных узлов и мест для парковки, гармонично вписанных в пешеходные пространства.

Для решения поставленных задач активно задействовалось многоуровневое подземное пространство. В нем, помимо привычных гаражей и парковок, размещаются транспортные и инженерные коммуникации, а также разнообразные общественные объекты, такие как магазины, кинотеатры, спортзалы и даже библиотечные хранилища (рис.2). В России яркими примерами служат подземные торговые комплексы у станций метро "Сокол", "Пушкинская", "Тверская" и на Манежной площади в Москве.



Рис. 1. а-здание Уникомбанка в Даевом переулке, г. Москва; б – здание Инфобанка на пр. Вернадского, г. Москва, в – административное здание в Плотниковом переулке, г. Москва, г- проект монофункционального комплекса на Селезневской улице.



Рис. 2. Возможности использования подземного пространства

Создание атриумного пространства посредством перекрытия внутренних дворов светопрозрачными конструкциями является эффективным методом увеличения полезной площади для общественных учреждений в рамках проектов реконструкции и модернизации объектов исторической застройки.

Параллельно, строительство Международного офисно-коммерческого центра "Атриум на Невском 25" в Санкт-Петербурге (рис.3) служит примером того, как в ходе архитектурной реконструкции и реставрации удалось не только сохранить, но и преобразить историческое наследие. Внутренний двор здания, теперь накрытый стеклянным куполом, превратился в уникальное интерьерное пространство. Здесь были воссозданы ценные классицистические фасады, а сам двор, с его цветным гранитным полом, фонтаном, фонарями и элементами морской тематики, приобрел черты оживленной городской площади.



Рис. 3. Международный офисно-коммерческий центр Атриум на Невском,25,
г. Санкт-Петербург

Желание компаний располагаться в центральных районах столицы и мегаполисов, в условиях ограниченной дорожной инфраструктуры и нехватки парковочных мест, вызывает серьезные пробки и препятствует нормальному функционированию городских служб, например, уборке улиц. Параллельно, рост числа офисов, часто за счет бывших жилых помещений, ведет к сокращению жилого фонда и оттоку населения, что превращает центральные улицы в безжизненные пространства после наступления темноты.

Решение проблемы – в создании крупных административных центров в пригородах или малых городах, оснащенных полной инженерной и социальной инфраструктурой для удовлетворения всех потребностей человека.

Деловой центр "Мострансгаз" в поселке Газопровод Московской области (рис.4) служит ярким примером создания зоны деловой и общественной активности вне городской суеты, вдали от центра Москвы. Комплекс, объединяющий высотное здание центра управления с офисами, гостиницей, рестораном, банком, бизнес-центром и супермаркетом, искусно вписан в природный рельеф. Архитектурное решение основано

на эффектном сочетании вертикальной доминанты – пирамидального главного корпуса центра управления – и горизонтальных линий малоэтажных зданий, где расположены другие объекты инфраструктуры. Под всеми корпусами предусмотрены трехъярусные подземные автостоянки. Центральный вход ведет в просторный вестибюль, расположенный в пятиэтажном атриуме, который через галереи связан с остальными частями комплекса. Особую атмосферу в вестибюле создает живописный зимний сад, украшенный живыми и искусственными растениями, фонтанами и декоративными бассейнами.



Рис. 4. Деловой центр Мострансгаз, Московская область

Расположенный на периферии Москвы, на Рублевском шоссе, торговый центр "ЗАР" занимает трехэтажное здание с подземным гаражом (рис.5). Внутри четко разграничены торговые и офисные пространства. Архитектурное решение здания было обусловлено его местоположением: примыканием к жилой застройке и нахождением на фоне монотонного массива многоэтажных домов. Ключевым композиционным элементом стал круглый атриум, объединяющий торговые площади и оснащенный эскалаторами и лифтом. Фасад здания увенчан изящной металлической солнцезащитной конструкцией. Архитектура торгового центра успешно справилась с задачей создания выразительного акцента в общей городской застройке.



Рис. 5. Торговый центр ЗАР на Рублевском шоссе, г. Москва

Расположение магазина "Айсберг" в Нижнем Новгороде (рис.6) на углу городских магистралей определило его клиновидную форму. Композиционно здание состоит из пятиэтажного основного клиновидного объема и трехэтажной пристройки. Функциональное зонирование предусматривает размещение торговых помещений на первых трех этажах, административных – на четвертом и пятом, а подвального уровня – для технических и подсобных нужд. Современное стилистическое решение здания магазина выгодно подчеркивает его контраст с окружающей застройкой традиционной архитектуры.



Рис. 6. Магазин Айсберг, г. Нижний Новгород.

На окраине Москвы, на Волоколамском шоссе, расположен крупный магазин "Все для дома" (рис.7), чье архитектурное решение заслуживает внимания. Это 4-этажное здание с

подвалом, выполненное в форме усеченного полукруга и демонстрирующее элементы стиля хай-тек. Торговые залы занимают первые три этажа, а четвертый этаж отведен под администрацию и закусочную. Подвальный этаж, где размещены склады и технические помещения, получает естественное освещение благодаря тому, что пол первого этажа поднят на 1,5 метра. Для оптимизации логистики внутри магазина предусмотрены грузовые лифты, связывающие склады с торговыми залами, а также система транспортировки товаров электрокарами по периметральной галерее на 2-м и 3-м этажах. Дополнительное пространство для хранения товаров, увеличивающее торговую площадь, создано за счет антресолей над галереями. В целом, этот проект представляет собой яркий пример запоминающегося и функционального торгового предприятия.



Рис. 7. Магазин «Все для дома» на Волоколамском шоссе, г. Москва

Современные медицинские технологии и оборудование требуют новых подходов к проектированию поликлиник. Кроме того, интеграция образовательного процесса в работу медицинских учреждений доказала свою эффективность. Именно поэтому в проекте поликлиники на 1100 посещений в смену, расположенной в промзоне Казанской железной дороги у станции "Сортировочная" (Москва), было предусмотрено размещение медицинского училища для 960 студентов.

Новые функциональные требования легли в основу планировочных решений поликлиник нового поколения. На рисунке 8 представлен проект поликлинического комплекса на 1000 посещений в смену для микрорайона Южное Бутово (г. Москва). Комплекс включает в себя зонированные блоки для взрослого населения, женскую консультацию и детское отделение. Входные группы для взрослых и детей спроектированы как отдельные, изолированные зоны. Участок под размещение поликлиник выбран с максимальным удалением от жилой застройки.



Рис. 8. Поликлиника на 1000 посещений в смену в Южном Бутово, г. Москва.

Структура комплекса представлена 8-этажным центральным ядром, к которому присоединены два 5-этажных крыла. Функциональное зонирование верхних этажей центрального объема включает в себя общие помещения поликлиники (лаборатории, стерилизационные и прочее) и административный блок. Лечебные кабинеты и отделения размещены на нижних уровнях. Отдельно к центральному объему пристроен корпус женской консультации. Детское отделение имеет в своем составе отделение водолечения, украшенное зимним садом.

Сложная градостроительная ситуация в московском районе Новые Черемушки, где участок для поликлиники на 850 посещений в смену был ограничен плотной многоэтажной застройкой и насыщен магистральными сетями, привела к разработке оригинального архитектурного решения (рис.9). Здание поликлиники имеет компактный объем с переменной этажностью (от 4 до 8 этажей) и основано на многогранном плане с внутренним двором на втором этаже. Такая планировка оптимизирует размещение консультативно-диагностических и лечебных отделений, обеспечивая их кратчайшие связи с общими службами на верхних этажах (6-8), при этом гарантируя необходимую автономию для каждого структурного подразделения.



Рис. 9. Поликлиника на 850 посещений в Новые Черемушки, г. Москва.

Современные подходы к проектированию общеобразовательных школ, включая их композицию и планировку, были сформированы российской архитектурной наукой (рис.10). Эти принципы нашли отражение в московских строительных нормах (МГСН) и были реализованы в проекте школы на 550 учеников (22 класса) в Северном Бутове, Москва (рис.11). Школа отличается комплексным оснащением: помимо учебных классов, она располагает развитым спортивным блоком с двумя бассейнами, спортивными залами и тиром, актовым залом на 300 мест, библиотекой, столовой на 250 мест, а также административными и техническими помещениями.

Планировка школьного здания основана на сочетании открытого, стеклянного пространства "форума" с более закрытыми, прямоугольными учебными блоками. Это позволяет эффективно разделить потоки младших и старших школьников, обеспечив им отдельные зоны входа и хранения одежды. От центрального "форума" радиально расходятся коридоры, обеспечивая удобный доступ к актовому залу, столовой, бассейну и другим помещениям. Архитектурное решение здания соответствует стилистике окружающей экспериментальной застройки.



Рис. 10. Перспективные направления развития композиции школьных зданий



Рис. 11. Школа в 5 микрорайоне Северного Бутова, г. Москва

Ранее эстетическое развитие детей в основном проходило в студиях и кружках при школах, клубах и общественных центрах. Однако для глубокого художественного

образования и знакомства с искусством, особенно в атмосфере творческой среды, более эффективны специализированные школы искусств. Ярким примером является детская школа искусств им. М. А. Балакирева в Москве (район Выхино (рис. 12). Это внешкольное учреждение на 1200 учеников предлагает обучение по музыкальному, хореографическому и изобразительному направлениям, имеет драматическую студию, концертный зал на 400 мест, а также сопутствующую инфраструктуру: буфет, спортзал, библиотеку, административные и технические помещения, а также отдельный блок инженерных коммуникаций.

Школа стала последним объектом, который позволил полностью сформировать районный общественный центр, теперь объединяющий в себе места для культурного досуга (киноконцертный зал), научных исследований (НИИ), торговли (универмаг) и пешеходного движения (эспланада).

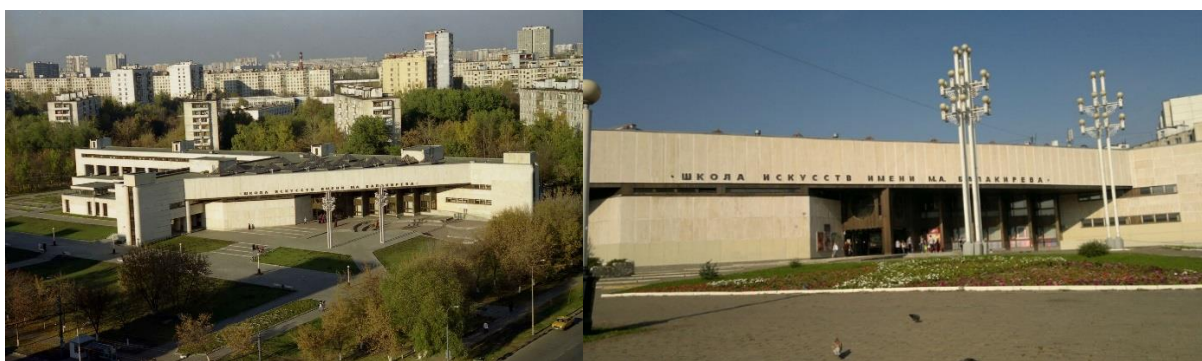


Рис. 12. Детская школа искусств им. М.А. Балакирева в Выхино, г. Москва

Учитывая градостроительный контекст, школа занимает выгодное угловое положение в планировке общественного центра. Это решение позволило сформировать Т-образную объемно-пространственную композицию основного трехэтажного корпуса, дополненного вставными блоками, интегрированными во внутренние углы. Вестибюль главного входа расположен в эффектном атриумном пространстве углового блока треугольной формы. Атриум выполняет функцию связующего звена между вестибюлями учебного отделения и концертного зала. Организация учебных помещений для различных направлений искусств основана на зонировании по акустическому принципу: "шумные" отделения (музыка, хор, оркестр) сгруппированы в одном блоке, в то время как "тихие" (изобразительные искусства, библиотека, зона отдыха с зимним садом и буфетом) расположены в отдельном блоке по другую сторону основного здания. Важно отметить, что здание построено с использованием сборных железобетонных конструкций.

Сочетание пластики архитектурно-конструктивных форм и цветового решения интерьеров формирует специфическую материально-эстетическую среду, играющую

ключевую роль в процессе художественного образования и развития креативности у детей.

Интерес представляет прогрессивное направление формирования генерального плана курортного города Сочи, проявившееся в создании новых общественных центров — курортно-гостиничного комплекса «Лазурная», расположенного в рамках существующей линейной планировки курортной полосы Черноморского побережья Большого Сочи (рис. 13), а также объектов «Пик-Отеля» и жилой группы вилл в высокогорном населённом пункте Красная Поляна.

В сложном архитектурно-композиционной структуре комплекса зданий центра "Лазурная" центральным элементом является 23-этажный гостиничный корпус. Остальные сооружения, включая блок ресторана, казино, ночного клуба и конференц-зала, а также группу малоэтажных вилл и открытый бассейн, расположены вдоль двух взаимно перпендикулярных композиционных осей комплекса. Здания гармонично интегрированы в рельеф местности, создавая ощущение естественного слияния с окружающим ландшафтом.



Рис. 13. Курортно-гостиничный центр Лазурная, г. Сочи

В качестве иллюстрации строительства специализированных общественных центров в городском районе можно привести пример культурно-спортивного комплекса новой Олимпийской деревни на юго-западе Москвы. Данный масштабный и многофункциональный комплекс включает в себя, среди прочих объектов, теннисный центр (рис.14), оснащенный тремя крытыми и пятью открытыми кортами. В подземном уровне расположена автостоянка на 200 автомобилей. Теннисный центр, размещенный за группой жилых зданий, выходит на обустроенную рекреационную зону, представляющую собой единую ландшафтную композицию с открытыми спортивными сооружениями, водоемами и малыми архитектурными формами.

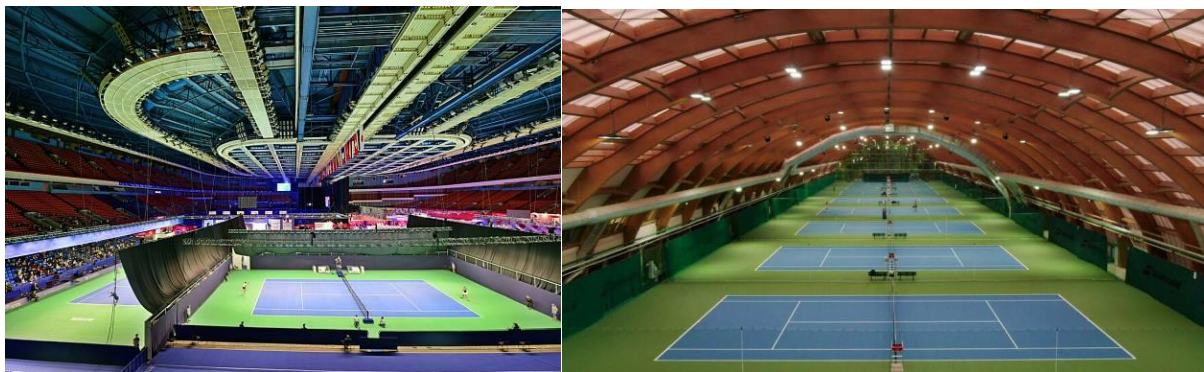


Рис. 14. Теннисный центр в Олимпийской деревне, г. Москва

Таким образом, строительство общественных зданий и комплексов – важный этап в развитии городской среды. разнообразные Подходы к их проектированию разнообразны, включая архитектурные, инженерные, функциональные и другие аспекты, каждый из которых направлен на достижение конкретных целей, выполняя значимую роль в создании комфортных условий в преобразовании городской среды.

Библиографический список литературы:

1. Дерина МА. «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. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ КРЕАТИВНОГО КЛАСТЕРА В ГОРОДЕ ПЕНЗЕ

Соколова Наталья Владимировна

*кандидат архитектуры, доцент, доцент кафедры «Градостроительство»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: sok.natali.2015@yandex.ru

Абдулин Никита Владиславович

*магистрант направления подготовки 07.04.01 Архитектура
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: nikky200134@yandex.ru

BACKGROUND FOR CREATING A CREATIVE CLUSTER IN THE CITY OF PENZA

Sokolova Natalya Vladimirovna

*candidate of Architecture, Associate Professor, Associate Professor of the Department of
Urban Planning*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: sok.natali.2015@yandex.ru

Abdulin Nikita Vladislavovich

*master's degree in the field of training 07.04.01 Architecture
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: nikky200134@yandex.ru

Аннотация: *создание полноценного креативного кластера требует не только творческой энергии, но и системной инфраструктуры, административной поддержки и консолидации профессионального сообщества. В статье рассматриваются факторы, создающие благоприятные условия для формирования креативного кластера, анализируется возможность реализации этого проекта в Пензе. Анализируется опыт поддержки креативной отрасли в Пензенском регионе, состав креативных (творческих) индустрий в Пензе через субъекты предпринимательской деятельности и контрольные цифры приема на специальности, входящие в пул креативных индустрий. Выявляется географического положения субъектов креативных индустрий в границах города Пензы. Изучаются предпосылки создания креативного кластера в городе Пензе в ближайшее время.*

Ключевые слова: *креативные (творческие) индустрии, креативный кластер.*

Abstract: *creating a full-fledged creative cluster requires not only creative energy but also a systemic infrastructure, administrative support, and the consolidation of a professional*

community. This article examines the factors that create favorable conditions for the formation of a creative cluster and analyzes the feasibility of implementing this project in Penza. It examines the experience of supporting the creative industry in the Penza region, the composition of creative industries in Penza through entrepreneurial activity, and the admissions targets for specialties within the creative industries pool. The geographical location of creative industries within the city of Penza is determined. The prerequisites for the creation of a creative cluster in Penza in the near future are explored.

Key words: *creativeindustries, creativecluster.*

В последние годы креативные индустрии превратились в один из драйверов экономического развития российских регионов. Государство стало уделять много внимания данному вопросу. Это подтверждается принятием федерального закона от 08.08.2024 №330-ФЗ «О развитии креативных (творческих) индустрий в Российской Федерации». В нем перечислены основные направления и способы развития креативных индустрий, даны понятие креативной (творческой) индустрии и иные понятия с ней связанные. По данным Росстат в 2024 году вклад креативной экономики в ВВП Российской Федерации составил 4,11%, что соответствует 7 475,2 млрд. рублей, а среднесписочная численность работников организаций креативного сектора составила 1 190 687 человек.

Как один из способов стимулирования развития креативной экономики рассматривается формирование креативных кластеров. По данным Союза креативных кластеров на сегодняшний день в России функционируют более 420 креативных кластеров [1]. Их география охватывает практически все регионы Российской Федерации, кроме нескольких субъектов, в число которых входит и Пензенская область. Возникает вопрос, насколько актуально создание креативного кластера для Пензенского региона и в первую очередь для его административного центра города Пензы. Целью данного исследования является изучения потенциала креативных (творческих) индустрий города Пензы и Пензенской области и факторов, которые могут способствовать созданию креативного кластера в Пензе.

Для начала разберемся, что такое «креативный кластер». Креативный кластер представляет собой территориальную концентрацию творческих индустрий и тесно связанных с ними предпринимательской, общественной, образовательной деятельностью, расположенных на площадке единого крупного имущественно-земельного комплекса, на территории которого определена и публично заявлена базовая специализация и созданы

условия для междисциплинарного взаимодействия, создания творческих продуктов и капитализации (развития) человеческих ресурсов [1].

В постановлении Правительства Российской Федерации от 30.05.2025 № 789 «Об утверждении критериев признания территории креативным кластером и Правил признания территории креативным кластером» предъявляются еще несколько дополнительных требований, на основании которых территории могут быть отнесены к креативным кластерам:

- территория расположена в границах одного земельного участка или нескольких, расположенных не далее 100 м друг от друга на землях населенных пунктов;

- на территории осуществляют деятельность не менее 10 субъектов креативных индустрий, включенных в реестр, при этом один из субъектов не занимает более 40% общей площади креативного кластера, а сумма площадей зданий и сооружений, занимаемой субъектами креативных индустрий, составляет более 50%;

- на территории размещено не менее 2-х объектов инфраструктуры коллективного пользования, занимающих не менее 2% суммарной площади зданий и сооружений, расположенных на территории;

- суммарная площадь зданий креативного кластера составляет не менее 1000 кв. м и обеспечена инженерной инфраструктурой.

Исследователи выделяют несколько факторов, способствующих формированию креативного кластера в городе. Т. Блонски, Т. Пэрис и П. Пуансиньон в своем исследовании выделяют наличие «критической массы» субъектов креативных индустрий как один из основополагающих факторов создания креативных кластеров [2]. К. Пуллинджер, С. Поттинджер, Т. Вирани определили важность государственной поддержки креативных индустрий на примере инициативы «Буст» в Великобритании [3]. Боос В. О., Шубина В. И., Куценко Е. С. выделяют следующие критерии для формирования креативных кластеров: наличие человеческого «креативного» капитала, государственная поддержка развития креативных индустрий и высокая численность студенческого сообщества [4].

Рассмотрим, как выявленные факторы проявляются в Пензенском регионе. Пензенская область не осталась в стороне от общероссийского тренда развития креативных индустрий: в 2024 году регион занял 23-е место из 85 субъектов РФ в рейтинге креативных регионов, составленном НИУ ВШЭ, войдя в группу «эволюционных» субъектов с высоким потенциалом развития. Активное развитие креативных индустрий в Пензенской области в последнее время так же подтверждается и статистическими показателями. Согласно статистическим данным Росстата, Пензенская

область входит в число 20 регионов по вкладу креативного сектора в общую численность работников, по данному показателю она занимает 12 место – доля работников креативного сектора составляет 6,6% от общей численности работников (рис. 1) [5].

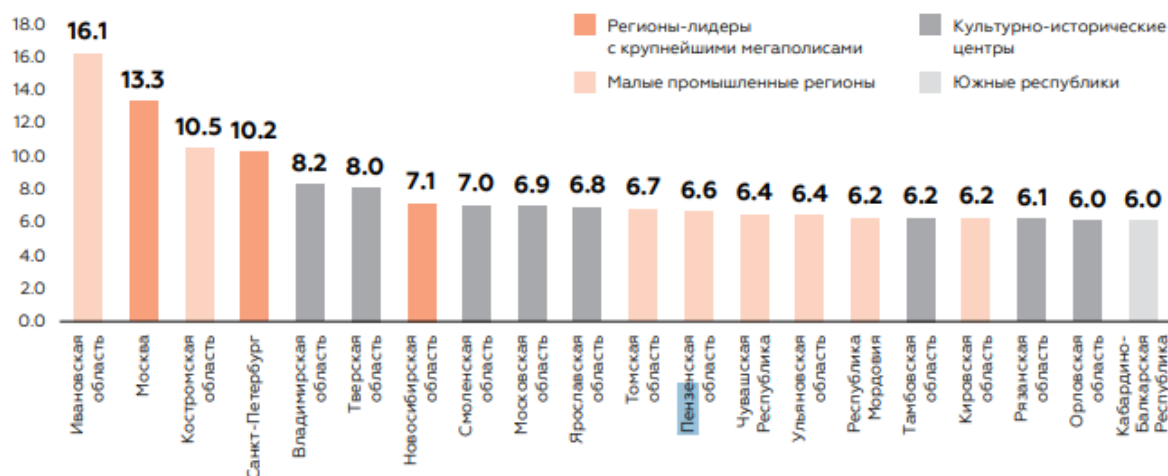


Рис. 1. Топ-20 регионов по вкладу креативного сектора в общую численность работников, 2023 год. Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным РОССТАТА, ЕМИСС

Также следует отметить значительный рост популярности креативных индустрий среди молодежи. По данным губернатора, в Пензенской области в секторе креативной экономики более 12% индивидуальных предпринимателей в возрасте до 25 лет и почти 11% в возрасте до 35 лет [6]. Молодые пензенцы реализуют свой потенциал в сфере рекламы и маркетинга, разработке программного обеспечения, гастрономии, дизайне, сфере отдыха и развлечений.

Исходя из приведенных статистических данных креативный сектор достаточно хорошо развит в Пензенской области и, в первую очередь, в городе Пензе.

Одним из ключевых аспектов развития креативных кластеров в регионах является государственная поддержка. После принятия федерального закона о креативных индустриях, вышло постановление Правительства Пензенской области от 24.03.2025 № 250-рП «О развитии креативных (творческих) индустрий в сфере культуры в Пензенской области до 2030 года». В документе говорится о создании концепции развития креативных индустрий, которая в качестве основного инструмента рассматривает организацию школ креативных индустрий на территории Пензенской области и развитие имеющихся учреждений культуры.

Среди первых попыток организации пространства для креативных индустрий в Пензе можно назвать бизнес-инкубатор «Татлин». Он был официально открыт в Пензе 1 июня 2012 года. В арт-бизнес-инкубаторе, рассчитанном на 211 рабочих мест, на площади 4,4

тыс. кв. метров планировалось разместить ремесленные мастерские по текстильному дизайну, изготовлению стилизованных русских костюмов, изделий из бересты, войлока, керамики, абашевской игрушки, по реставрации художественных изделий. Это специализированное учреждение, которое также называют арт-инкубатором или инкубатором смешанного типа, было создано для поддержки малого бизнеса в творческих сферах. На сегодняшний день инкубатор входит в структуру ГКУ «Пензенское региональное объединение бизнес-инкубаторов» и рассматривается как «площадка для стартапов, которые уже выросли из идеи, но еще нуждаются в «тепличных» условиях».

В 2020 году пензенская команда подавала заявку в программу «100 городских лидеров» Центра городских компетенций Агентства стратегических инициатив и Российской государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» на реализацию проекта «Креативный хаб. Идея акселератора культурных и социальных проектов «Креативный хаб» заключалась «в формировании условий для развития стартапов в сфере креативных индустрий и социального предпринимательства путем создания креативного кластера». Авторы проекта подкрепляли свою инициативу результатами социологических исследований. Опрос, проведенный среди студентов творческих специальностей пензенских образовательных учреждений показал, что 30% респондентов заинтересованы в коммерциализации результатов своей творческой деятельности, но более 70% из них отметили недостаток предпринимательских знаний, навыков и психологическую неготовность к ведению бизнеса. Около половины опрошенных из этой группы выразили готовность участвовать в креативном предпринимательстве при условии командной работы и получения необходимых компетенций [7]. Проект не был реализован. Но в 2022 году был создан Центр креативных индустрий Пензенской области. Речь в обоих случаях идет о консультативной, методической и рекламной поддержке предпринимателей, организации различных мероприятий, и не касается территориального вопроса организации кластера.

В Пензенской области наиболее системная поддержка креативных индустрий сложилась в сфере информационно-телекоммуникационных технологий. Ключевым элементом инфраструктуры стал технопарк «Яблочков», функционирующий с 1 июня 2012 года. На площадке площадью почти 5 тысяч квадратных метров (4 990,8 кв. м) размещены офисные, лабораторные и производственные помещения, ориентированные на высокотехнологичные направления: IT, точное приборостроение и материаловедение. Технопарк выступает точкой роста для малых инновационных предприятий — многие из его резидентов прошли стадию становления в бизнес-инкубаторах. Результатом работы технопарка стала поддержка 53 компаний в развитии их бизнеса [8].

Для определения текущего количественного и качественного состояния креативной экономики в городе Пензе было проведено исследование на основе данных Федеральной налоговой службы из «Единого реестра субъектов малого и среднего предпринимательства» (данные актуальны на февраль 2026 года). На основе собранных сведений были проанализированы состав креативных индустрий, представленных в городе Пензе, общее количество субъектов, а также соотношение субъектов малого и среднего бизнеса в городе Пензе (таблица 1).

Таблица 1

Субъекты предпринимательской деятельности в сфере креативных индустрий
г. Пензы

Наименование креативной индустрии в соответствии с Приказом Минэкономразвития России от 23.04.2025 г. № 266	Наименование вида экономической деятельности по ОКВЭД 2	Микро-предприятия		Малые предприятия		Средние предприятия		Всего
		ед.	%	ед.	%	ед.	%	
Народные художественные промыслы и ремесла	32.99.8 Производство изделий народных художественных промыслов	5	100	0	0	0	0	5
Арт-индустрия	47.78.5 - Деятельность коммерческих художественных галерей, торговля розничная произведениями искусства в коммерческих художественных галереях	2	100	0	0	0	0	2
	74.20 - Деятельность в области фотографии	189	100	0	0	0	0	189
Культурное наследие	91.01-Деятельность библиотек и архивов	2	100	0	0	0	0	2
	91.02 - деятельность музеев	1	100	0	0	0	0	1
Отдых и развлечение	79.90.22 - Деятельность самостоятельных экскурсоводов и гидов по предоставлению экскурсионных туристических услуг	4	100	0	0	0	0	4
	82.30 - Деятельность по организации конференций и выставок	16	100	0	0	0	0	16
	93.29 - Деятельность по организации отдыха и развлечений прочая	132	99	1	1	0	0	133
Мода (включая ювелирное дело)	13.92.2 - Пошив готовых текстильных изделий по индивидуальному заказу населения, кроме одежды	3	100	0	0	0	0	3
	14.19.5 - Пошив и вязание прочей одежды и аксессуаров одежды, головных уборов по индивидуальному заказу населения	3	100	0	0	0	0	3
	32.13 - Производство бижутерии и подобных товаров	4	100	0	0	0	0	4
Книжное дело	58.11 - Издание книг	5	100	0	0	0	0	5
	58.19 - Виды издательской деятельности прочие	6	100	0	0	0	0	6
	74.3 - Деятельность по письменному и устному переводу	14	100	0	0	0	0	14
	18.13 - Изготовление печатных форм и подготовительная деятельность	13	100	0	0	0	0	13
Исполнительские искусства	90.04 - Деятельность учреждений культуры и искусства	16	100	0	0	0	0	16
	85.41.2 - Образование в области культуры	5	100	0	0	0	0	5

	32.2 - Производство музыкальных инструментов	2	100	0	0	0	0	2
Кино, телевизионные программы и фильмы	59.11 - Производство кинофильмов, видеофильмов и телевизионных программ	40	100	0	0	0	0	40
	59.12 - Деятельность монтажно-компоновочная в области производства кинофильмов, видеофильмов и телевизионных программ	6	100	0	0	0	0	6
	59.14 Деятельность в области демонстрации кинофильмов	9	81	2	19	0	0	11
Программное обеспечение	62.01 Разработка компьютерного программного обеспечения	486	96	21	4	1	0	508
Видеоигры	58.21 - Издание компьютерных игр	1	100	0	0	0	0	1
Медиа и СМИ	58.13 - Издание газет	6	86	1	14	0	0	7
	58.14 - Издание журналов и периодических изданий	5	100	0	0	0	0	5
	60.10 Деятельность в области радиовещания	19	95	1	5	0	0	20
	60.2 - Деятельность в области телевизионного вещания	1	100	0	0	0	0	1
	63.12 - Деятельность web-порталов	20	100	0	0	0	0	20
	63.91 - Деятельность информационных агентств	10	100	0	0	0	0	10
Реклама и пиар	70.21 - Деятельность в сфере связей с общественностью	7	100	0	0	0	0	7
	73.11 - Деятельность рекламных агентств	334	99	2	1	0	0	336
Дизайн	74.1 - Деятельность специализированная в области дизайна	94	100	0	0	0	0	94
	32.4 - Производство игр и игрушек	9	100	0	0	0	0	9
Архитектура и урбанистика	71.11 - Деятельность в области архитектуры	89	93	7	7	0	0	96
Гастрономия	56.10.1 - Деятельность ресторанов и кафе с полным ресторанным обслуживанием, кафетериев, ресторанов быстрого питания и самообслуживания	84	97	3	3	0	0	87
Музыка	59.2 - Деятельность в области звукозаписи и издания музыкальных произведений	6	100	0	0	0	0	6
	Итого	1648	97	38	3	1	0	1687

В городе Пензе представлены многие креативные индустрии, вошедшие в перечень, утвержденный федеральным законом от 08.08.2024 №330-ФЗ и приказ Минэкономразвития России от 23.04.2025 №266. Можно отметить, что подавляющее большинство представленных креативных индустрий существуют в формате микропредприятий, а количество сотрудников не превышает 15 человек. Доля малых предприятий с составом работников до 100 человек существенно меньше и не превышает 5 процентов. Это связано с тем, что большинство креативных предприятий создают трудно масштабируемый и уникальный продукт, например, оригинальные ювелирные изделия, IT-программы, архитектурные проекты. Наиболее популярными направлениями креативных индустрий в Пензе являются деятельность в области разработки

программного обеспечения, реклама и пиар, арт-индустрия, индустрии отдыха и развлечений, а также дизайн, архитектура и урбанистика.

Этому способствует наличие большого количества образовательных учреждений, которые ведут подготовку специалистов креативных индустрий, среди них: ПГУАС, ПХУ им. Савицкого, ПКАС, которые готовят специалистов в области архитектуры, дизайна, ювелирного дела, ландшафтного искусства; ПГУАС, ПензГТУ, ПГУ, ПГАУ и ИТ-колледж готовят специалистов в области информационных технологий, СМИ, рекламы; Пензенский музыкальный колледж им. А.А. Архангельского готовит специалистов в области музыкального искусства, Пензенский колледж искусств готовит специалистов в области прикладного искусства, звукозаписи и монтажа. специалистов для индустрий, основанных на историко-культурном наследии готовят ПХУ им. К.А. Савицкого, ПГУ и ПГАУ. Специалистов для гастрономической отрасли готовит Пензенский колледж пищевой промышленности и коммерции. На примере контрольных цифр приема 2026 года можно увидеть, что ежегодно ведется подготовка порядка 2000 специалистов в сфере креативной экономики (таб. 2).

Таблица 2

Контрольные цифры приема на 2026 г. на специальности, входящие в понятие
креативные индустрии

Виды креативных индустрий в соответствии с ФЗ №330-ФЗ от 08.08.2024	Направления подготовки	Учебное заведение	Контрольные цифры приема на 2026 г.
Индустрии, основанные на информационно-телекоммуникационных технологиях, деятельности средств массовой информации, деятельности в сфере связей с общественностью	09.03.00 Информатика и вычислительная техника	ПензГТУ	162
	01.03.02 Прикладная математика и информатика	ПГУ	25
	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем	ПГУ	28
	09.03.00 Информатика и вычислительная техника	ПГУ	415
	38.03.05 Бизнес-информатика	ПГУ	43
	10.05.00 Информационная безопасность	ПГУ	95
	09.03.00 Информатика и вычислительная техника	ПГУАС	84
	09.02.09 Веб-разработка	ПКИПТ (ИТ-колледж)	50
	09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением	ПКИПТ (ИТ-колледж)	75
	09.02.09 Веб-разработка	ПКАС	25
	09.03.03 Прикладная информатика	ПГАУ	30
	42.03.01 Реклама и связи с общественностью	ПГУ	85
	42.03.02 Журналистика	ПГУ	25
	42.02.01 Реклама	ПКАС	-
			1114
Индустрии, основанные на историко-культурном наследии	54.02. 04 Реставрация	ПХУ им. К.А. Савицкого	13
	43.03.02 Туризм	ПГУ	35
	43.03.02 Туризм	ПГАУ	30
			78

Индустрii, основанные на произведениях литературы и искусства, результатах издательской деятельности, результатах исполнительской деятельности и фонограммах	54.01.20 Графический дизайнер	ПКАС	50
	54.02.05 Живопись	ПХУ им. К.А. Савицкого	52
	51.00.00 Культуроведение и социокультурные проекты	ПКИ	132
	53.00.00 Музыкальное искусство	ПКИ	26
	54.00.00 Изобразительное и прикладные виды искусств	ПКИ	18
	53.00.00 Музыкальное искусство	ПМК им. А.А. Архангельского	59
			337
Индустрii, основанные на прикладном творчестве	07.02.01 Архитектура	ПКАС	50
	35.02.12 Садово-парковое и ландшафтное строительство	ПКАС	25
	35.03.10 Ландшафтная архитектура	ПГУАС	22
	54.03.01 Дизайн	ПГУАС	26
	54.02.01 Дизайн	ПХУ им. К.А. Савицкого	48
	07.03.01 Архитектура	ПГУАС	47
	07.03.04 Градостроительство	ПГУАС	22
	54.01.20 Графический дизайнер	ПКАС	50
	43.02.15 Поварское и кондитерское дело (3 г. 10 мес.)	Пензенский колледж пищевой промышленности и коммерции	75
	43.01.09 Повар, кондитер (2 г. 10 мес.)	Пензенский колледж пищевой промышленности и коммерции	125
			464
		ИТОГО	1993

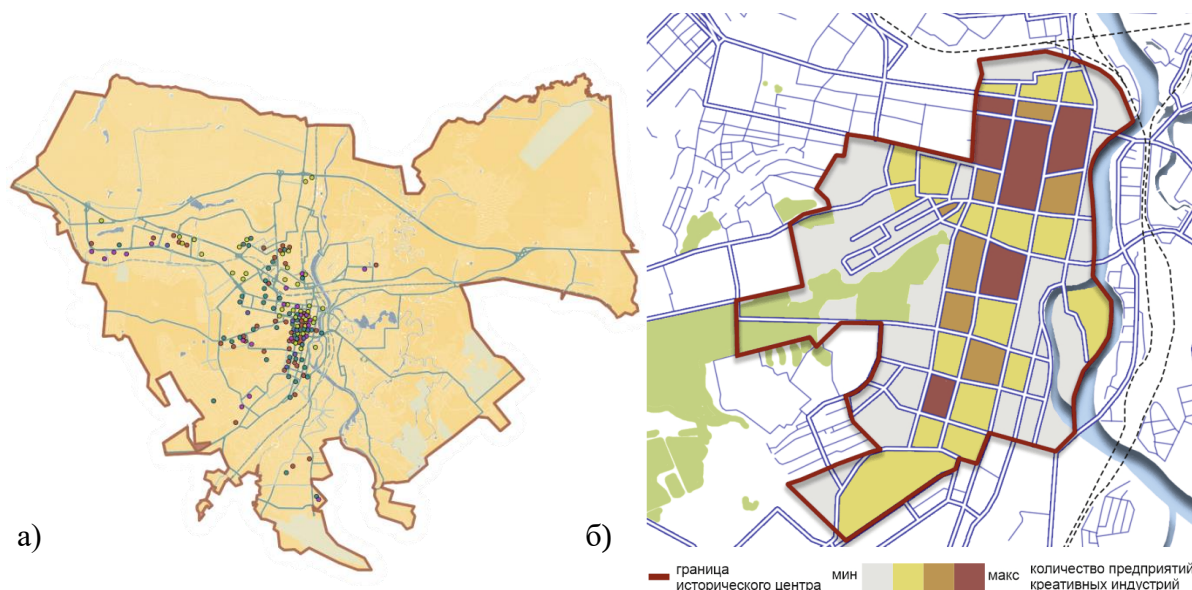


Рис. 2 Дислокация субъектов креативных индустрий:

а) на территории г. Пензы; б) в историческом центре г. Пензы (авторская иллюстрация)

После анализа географического положения представленных субъектов креативных индустрий была составлена карта их местоположения в границах города Пензы (рис. 2). Данные субъекты предпринимательской деятельности рассредоточены по территории

города, однако видно значительное преобладание центрального расположения. Отсутствие синергии смежных креативных индустрий мешает благоприятному экономическому развитию индустрий. Наибольшая концентрация резидентов креативных индустрий выявлена в кварталах, примыкающих к улице Кирова, Московской, а также около площади Ленина. Меньшее количество креативных индустрий расположено на периферии исторического центра города Пензы.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о привлекательности города Пензы для создания креативного кластера. Во-первых, в городе имеется значительное число субъектов креативных индустрий, которые представлены в широком спектре видов деятельности, имеют в основном формат микропредприятий и по своему местоположению тяготеют к центральной части города. Во-вторых, имеется организация по сопровождению и поддержке субъектов креативных индустрий, способная оказать юридическое и административное сопровождение предпринимательской деятельности. В-третьих, имеется большое количество высших и средних специальных учебных заведений, ведущих подготовку новых поколений специалистов креативных индустрий, которые являются потенциальными резидентами креативного кластера.

Таким образом, все факторы, способствующие созданию креативного кластера в городе Пензе, имеются в наличии, что говорит о возможности его появления в ближайшем будущем. Его создание позволит увеличить доходности предприятий, вошедших в кластер за счет синергетического эффекта, будет способствовать развитию творческих сообществ и даст возможность для самореализации молодому поколению в своем городе.

Библиографический список литературы:

1. Атлас креативных кластеров Российской Федерации / И. Токарев [и др.]; Институт развития городов «Полис», Союз креативных кластеров. – Москва, 2023. – URL: <https://polisinstitute.ru/library> (дата обращения: 26.03.2026).
2. Blonski, T., Paris, T., & Poinsignon, P. (2025). Emergence and Organization of a Creative Place in the Middleground: Acceleration, Collateral Effect and Critical Mass. *Research in the Sociology of Organizations*, 91, 69–90.
3. Pullinger K., Pottinger S., Virani T. E. Intermediating policy affordances in creative clusters: the Boost initiative // *City, Culture and Society*. – 2026. – Vol. 44. – Art. no. 100695. – DOI: 10.1016/j.ccs.2025.100695.
4. Боос, В. О, Шубина, В. И., Куценко, Е. С. (2024). Между культурой и экономикой: факторы, мотивирующие регионы поддерживать креативные индустрии. *Экономика региона*, 20(4), 1041-1057. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2024-4-5>.

5. Рейтинг креативных регионов России: 2024 / Л. М. Гохберг, В. О. Боос, К. Н. Боякова, Е. С. Куценко и др.; под ред. Л. М. Гохберга, Е. С. Куценко; — Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025.

6. В Пензенской области растет число молодых предпринимателей в креативных индустриях: [новость] / Mkpenza.ru// Московский комсомолец в Пензе. — Пенза, 2025. — 13 окт. — URL: <https://www.mkpenza.ru/economics/2025/10/13/v-penzenskoy-oblasti-rastet-chislo-molodykh-predprinimateley-v-kreativnykh-industriyakh.html>(дата обращения: 26.03.2026).

7. Команда из Пензы принимает участие в проекте «Сто городских лидеров»: [новость] / Официальный сайт администрации города Пензы. — Дата публикации: 03.03.2025.URL: https://penzagorod.ru/news/komanda_iz_penzy_prinimaet_uchastie_v_proekte_sto_gorodskikh_liderov/ (дата обращения: 26.03.2026).

8. Технопарк «Яблочков» / ГКУ «Пензенское региональное объединение бизнес-инкубаторов». — Пенза. — URL: <https://biznes-penza.ru/yablochkov/>(дата обращения: 26.03.2026).

**РАСЧЕТ МАРКЕРНЫХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА
ПРИМЕРЕ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

Стадник Вадим Игоревич

студент группы 22ТБ1

*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

**CALCULATION OF ATMOSPHERIC AIR MARKER SUBSTANCES: A CASE
STUDY OF A MEAT PROCESSING PLANT**

Stadnik Vadim Igorevich

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: на основании методики, которая указана в ГОСТ Р 113.00.27-2023. «Национальный стандарт Российской Федерации. Наилучшие доступные технологии. Методические рекомендации по выбору маркерных веществ в выбросах от промышленных предприятий» был произведен расчет маркерных веществ атмосферного воздуха для мясоперерабатывающего предприятия. На основании полученных данных составлены диаграммы процентного соотношения загрязняющих веществ в исследуемых цехах и сделаны выводы о влиянии технологических процессов в выше указанных цехах на атмосферный воздух.

Ключевые слова: маркерное вещество, атмосферный воздух, мясоперерабатывающее предприятие, методика расчета, приведенные массы, удельные показатели выбросов.

Abstract: a calculation of atmospheric air marker substances for a meat processing plant was performed based on the methodology specified in GOST R 113.00.27-2023, "National Standard of the Russian Federation. Best Available Techniques. Methodological Guidelines for

Selecting Marker Substances in Emissions from Industrial Enterprises." Based on the data obtained, charts showing the percentage distribution of pollutants in the workshops under study were prepared, and conclusions were drawn regarding the impact of the technological processes in these workshops on the atmospheric air.

Key words: marker substance, ambient air, meat processing plant, calculation method, reduced masses, specific emission rates.

Маркерное вещество – является ключевым понятием для анализа экологичности и правильного использования ресурсов, в рамках конкретных производственных операций. Определение подобных веществ может позволить понять значение конкретных выбросов и распределять объекты, которые относятся к одной отрасли, с точки зрения их воздействия на окружающую среду. В 2023 году был принят стандарт ГОСТ Р 113.00.27, в котором описана методика расчета маркерных веществ. Он имеет рекомендательный характер, но в дальнейшем возможен его перевод в обязательный для предприятий. Ручной расчёт приведённых масс, вкладов и отбор веществ по правилу 85/10 достаточно трудоёмкий и подвержен ошибкам, что обуславливает необходимость создания программного обеспечения для автоматизации данного процесса. Данную тему мы рассмотрим в следующей статье.

Целью нашей работы было изучение алгоритма на основании методики и определение маркерные вещества в выбросах на исследуемом предприятии.

Для достижения поставленной цели нами были решены следующие задачи:

- дать общую характеристику предприятия и проанализировать его технологический процесс;
- выявить основные источники и загрязняющие вещества, образующиеся в ходе работы;
- провести анализ нормативной документации по данной теме.
- с помощью установленной методики определить маркерные вещества в выбросах исследуемого предприятия.

Объектом исследования являлся мясоперерабатывающий завод.

Предмет исследования — методика выбора маркерных веществ в выбросах предприятия.

Новизна работы заключается в том, что на исследуемом предприятии впервые произведен расчет маркерных веществ, который ранее не проводился.

Актуальностью данной работы является, то, что мы производили расчет на основе стандарта «ГОСТ Р 113.00.27-2023. Национальный стандарт Российской Федерации.

Наилучшие доступные технологии. Методические рекомендации по выбору маркерных веществ в выбросах от промышленных предприятий».

Была изучена нормативная документация по данной теме, алгоритм расчета маркерных веществ.

Исследуемое предприятие располагается в городе Пенза и специализируется на переработке и консервировании мяса. Наибольший интерес с точки зрения источников загрязнения атмосферного воздуха, является мясожировой и колбасный цеха. Выбор был определен на основании анализа технологического процесса и применяемого оборудования.

В качестве примеров из мясожирового цеха был взят участок по убою скота. Нами были изучены схемы технологических процессов мясожирового и колбасного цехов. В данных цехах есть оборудование, при работе которого происходит выброс в атмосферный воздух загрязняющих веществ. В мясожировом оборудовании является опалочная печь ССл-2АМ, в колбасном цехе дымогенераторы типа «VEMAG» в количестве 4-х штук и типа «MAYER» в количестве 3-х штук.

Проанализировав удельные показатели выбросов загрязняющих веществ по исследуемым цехам. Мы можем сделать вывод, что наиболее распространёнными загрязняющими веществами в мясожировом являются:

1. Диоксид азот, годовой выброс которого составляет 1,393 т/год, что является 28,5 % от общего годового выброса.

2. Углерод (пигмент черный), годовой выброс которого = 1,333 – 27,2 % от годового выброса.

3. Углерод оксид, с выбросом 1,918 т/год – 39,2 % от годового общего выброса.

В колбасном цеху:

1. Азот диоксид, годовой выброс которого = 4,5642 т/год, что является 9,6 % от годового общего выброса.

2. Углерод (пигмент черный), годовой выброс которого = 3,5406 – 7,4 % от годового общего выброса.

3. Углерод оксид, с выбросом 7,4711 т/год – 15,7 % от годового общего выброса.

4. Взвешенные вещества, с выбросом 28,611 т/год – 60,1 % от годового общего выброса.

В предлагаемом стандарте есть методика выбора и расчета маркерных веществ, используя таблицы и формулы, которые указаны в этой методике, были произведены расчеты и сделан выбор маркерных веществ в мясожировом и колбасном цехе.

В мясожировом цехе маркерными веществами являются: азот диоксид - приведенная масса 13,93. Вклад данного загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу составил 30,5 %. Углерод (пигмент черный) - вклад загрязняющего вещества в суммарную приведенную массу составил 58,3 %.

В колбасном цехе маркерными веществами являются:

1. Гидроксобензол. 2-й класс опасности, суммарная приведенная масса которого составит 372,3 ту.з.в/г. Вклад загрязняющего вещества в общий показатель приведенной массы выбросов = 52,5 %.

2. Взвешенные вещества. 3-й класс опасности, масса которого = 179,5 т у.з.в/г. Вклад загрязняющего вещества в общий показатель приведенной массы выбросов = 25,3 %.

3. Углерод (пигмент черный), суммарная приведенная масса которого = 67,26 т у.з.в/г. Вклад загрязняющего вещества в общий показатель приведенной массы выбросов = 9,5 %.

На основании полученных результатов, мы построили диаграммы, в которых представлены процентные соотношения загрязняющих веществ в мясожировом и колбасном цехе (рис. 1, 2). Из них, видно, что в мясожировом цехе преобладает аммиак, азот диоксид. В колбасном: гидроксобензол, взвешенные вещества, углерод (пигмент черный).

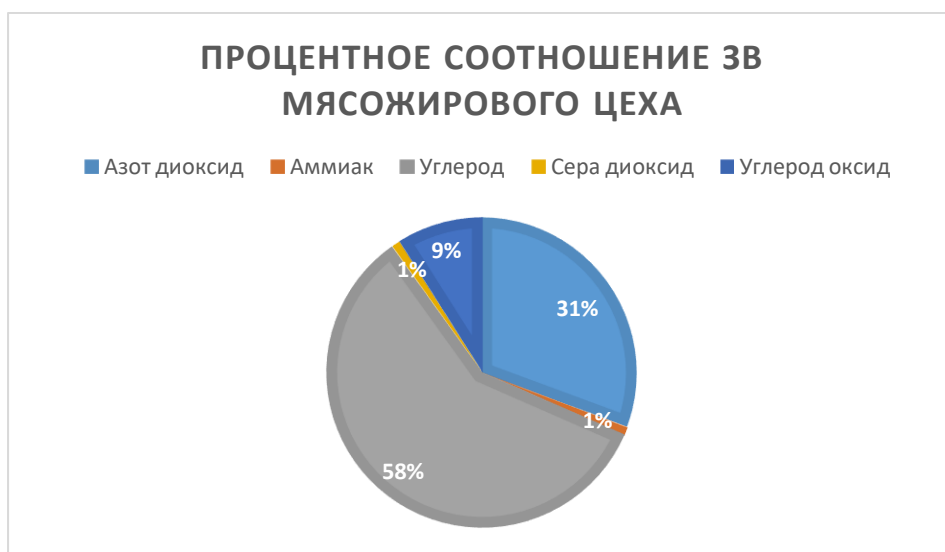


Рис. 1. Процентное соотношение маркерных веществ мясожирового цеха

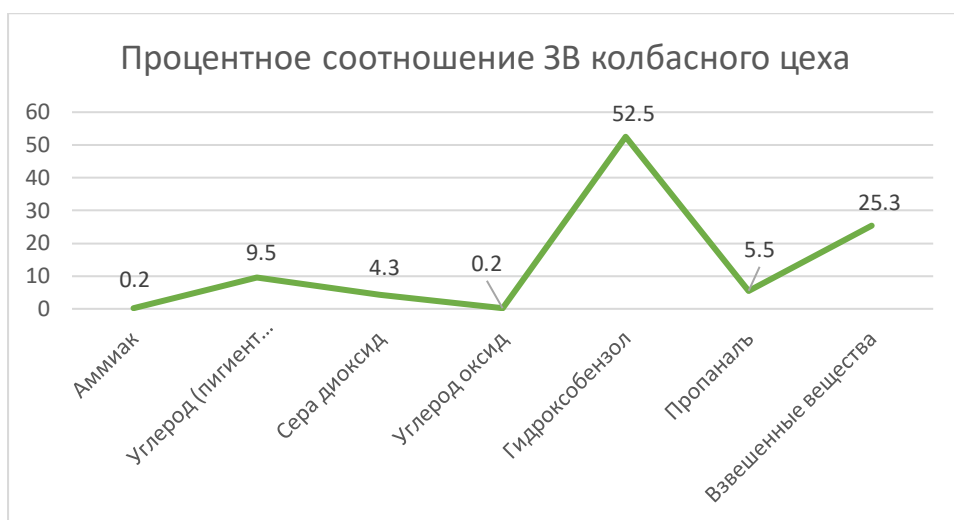


Рис. 2. Процентное соотношение маркерных веществ колбасного цеха

Диаграммы были построены в разном формате из-за того, что процентное соотношение в мясожировом цехе выражено значительно больше, чем в колбасном.

Таким образом, исходные данные включали 12 веществ с массами выбросов, полученными по результатам инвентаризации. В результате расчёта:

- суммарная приведённая масса выбросов составила $\sum M_{pr} = 12450$ условных тонн в год;
- маркерными признаны три вещества: аммиак (вклад 42%), сероводород (вклад 28%) и пыль мясокостная (вклад 18%). Их суммарный вклад составляет 88%, что отвечает требованию стандарта [1] $\geq 85\%$;
- в качестве наилучшего маркера (по интегральному баллу) выбран аммиак, так как он имеет большой вклад и значительную токсичность (низкую ПДК [2]), класс опасности 3 и аттестованную методику измерения;
- учёт неопределённости $\pm 10\%$ показал, что даже при минимальных значениях масс перечисленные вещества остаются маркерными, так как их нижние границы вкладов не опускаются ниже 9,5%.

Библиографический список литературы:

1. ГОСТ Р 113.00.27-2023 Наилучшие доступные технологии. Методические рекомендации по выбору маркерных веществ в выбросах от промышленных предприятий. – М.: Стандартинформ, 2023. – 28 с.
2. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. – М.: Роспотребнадзор, 2021. – 720 с.

**СОЗДАНИЕ И ОЦЕНКА ИСКУССТВЕННОГО МИКРОКЛИМАТА В
ПОМЕЩЕНИИ ЗРИТЕЛЬНОГО ЗАЛА КАК ВАЖНЫЙ АСПЕКТ ПРОГРАММЫ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Фильчакин Никита Сергеевич

*аспирант кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции»
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: filchakina80@mail.ru*

Фильчакина Ирина Николаевна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»
e-mail: filchakina80@mail.ru*

Оглоблина Людмила Юрьевна

*магистрант кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: filchakina80@mail.ru*

**CREATION AND EVALUATION OF ARTIFICIAL MICROCLIMATE IN AN
AUDITORIUM AS AN IMPORTANT ASPECT OF AN ENERGY SAVING PROGRAM IN
CONSTRUCTION**

Filchakin Nikita Sergeevich

*postgraduate student of the Department of "Heat, gas supply and ventilation"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: filchakina80@mail.ru*

Filchakina Irina Nikolaevna

*candidate of engineering sciences, sssociate professor of the Department of "Heat, gas
supply and ventilation"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: filchakina80@mail.ru*

Ogloblina Lyudmila Yuryevna

*master's student, of the Department of "Heat, gas supply and ventilation"
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: filchakina80@mail.ru*

***Аннотация:** рассмотрены проблемы энергосбережения в системах вентиляции и кондиционирования для зрительных залов. Проанализированы нормативные требования к параметрам микроклимата зрительных залов. Проведено сравнение схем организации воздухообмена «сверху–вверх» и «снизу–вверх». Обоснована целесообразность применения вытесняющей вентиляции для снижения энергозатрат и повышения комфортных условий в помещении.*

Ключевые слова: энергосбережение, зрительные залы, микроклимат, организация воздухообмена, вытесняющая вентиляция.

Abstract: conservation issues in ventilation and air conditioning systems for auditoriums are examined. Regulatory requirements for auditorium microclimate parameters are analyzed. Top-up and bottom-up ventilation schemes are compared. The feasibility of using displacement ventilation to reduce energy costs and improve spectator comfort is substantiated.

Key words: energy saving, auditoriums, microclimate, air exchange organization, displacement ventilation.

По данным Мировой энергетической конференции и Госстроя РФ на эксплуатацию отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха затрачивается до 35% энергопотребления предприятия.

В сравнении с передовыми Европейскими странами в России энергоресурсов потребляется в 2-3 раза больше на единицу производственной продукции. Учитывая эти обстоятельства, 23 ноября 2009 года в России был принят «Закон об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». На основании этого закона Минстрой РФ принял «Программу энергосбережения в строительстве». Учитывая важность проблемы, Европейский парламент и Совет Европейского союза разработали директиву по энергетическим характеристикам зданий, обязательную для применения во всех странах Европейского союза. В директиве обращается внимание на то, что в последние годы возросло количество эксплуатируемых систем кондиционирования воздуха, что создает значительные проблемы в области энергоснабжения.

Эффективность системы кондиционирования воздуха в первую очередь зависит от организации воздухообмена и оценивается коэффициентом эффективности, который получен из уравнения теплового баланса [1]:

$$(i_{yx} - i_{пр}) \cdot L \cdot \alpha = (i_{раб} - i_{пр}) \cdot L \cdot \eta, \quad (1)$$

Отсюда

$$\frac{i_{yx} - i_{пр}}{i_{раб} - i_{пр}} = \frac{\eta}{\alpha} = k_{э}, \quad (2)$$

где i_{yx} , $i_{пр}$, $i_{раб}$ - энтальпия, соответственно уходящего, приточного воздуха и воздуха в рабочей зоне, кДж/кг·с·моль; L - расход приточного воздуха, м³/ч; η - коэффициент

использования приточного воздуха, показывающий долю его попадания в рабочую зону;
 α - коэффициент теплоступлений в рабочую зону.

Для известных способов подачи воздуха, применяемых в зрительных залах коэффициент эффективности k_z колеблется в пределах 0,6...2,0.

Требования к системам создания микроклимата зависят от задач, для решения которых устанавливаются эти системы. Однако есть общие принципы, которые нужно учитывать при проектировании систем.

Воздушный комфорт людей, находящихся в помещении, зависит от нескольких параметров, которые можно регулировать с помощью систем вентиляции и кондиционирования. Микроклимат характеризуется:

- температурой воздуха;
- относительной влажностью;
- скоростью движения воздуха (подвижностью).

Для различных типов помещений (жилые, общественные, производственные) существуют нормативы и правила (СНиПы, санитарные нормы) [1...5], устанавливающие оптимальные и допустимые параметры воздуха.

Оптимальные (рекомендуемые) параметры — это наиболее благоприятные условия для наилучшего самочувствия человека (область комфортного кондиционирования), условия для протекания технологического процесса, сохранность ценностей культуры (область технологического кондиционирования воздуха). Если человек находится в помещении с оптимальными параметрами воздуха, он ощущает тепловой комфорт и имеет высокую работоспособность.

Допустимые (обязательные) параметры микроклимата устанавливаются для тех случаев, когда оптимальные параметры почему-либо не соблюдаются (по техническим или экономическим причинам). Если человек находится в помещении с допустимыми параметрами микроклимата, он может почувствовать временный дискомфорт и снижение работоспособности.

– Для помещения зрительного зала оптимальными параметрами воздуха будут являться следующие:

- оптимальная температура внутреннего воздуха $t_v = 19^\circ\text{C}$ (при условии кратности 20 м³/ч);
- относительная влажность воздуха ϕ_v зимой 40...45%, летом 50...55%;
- оптимальная скорость воздуха в зоне пребывания зрителей
- $v = 0,1 \dots 0,3$ м/с;

– подача приточного воздуха осуществляется из расчета на одного человека в пределах 20 ... 40 м³/ч.

- Кроме того, санитарные нормы регламентируют [1]:
- чистоту воздуха (загрязнение в воздухе рабочей зоны не должно превышать ПДК);
- максимально допустимый уровень шума;
- минимальный расход свежего воздуха на одного человека.

Санитарно-гигиенические требования следует принимать для общественных помещений в соответствии с СП 118.13330 [3]. Материалы, применяемые в строительстве театрально-зрелищных зданий, должны соответствовать санитарно-гигиеническим, экологическим и пожарным требованиям.

Для помещений театрально-зрелищных зданий необходимо предусматривать системы принудительной вентиляции, обеспечивающей циркуляцию воздуха, исключающую проникновение посторонних запахов в общественные и жилые помещения. Окисляемость воздуха помещений должна быть не более 6 мг О₂/м³. Концентрация окиси углерода в помещениях не должна превышать значений ПДК (0,002 мг/л), двуокиси углерода - 0,1 %, аммиака - 0,2 мг/м³, бензопропилена - 0,005 мг/м³. Допускаются озонирование воздуха помещений и очистка их от двуокиси углерода.

Защита от внутренних источников шума (инженерное оборудование, автостоянки, встраиваемые автономные источники теплоснабжения, системы кондиционирования и т. п.) должна обеспечивать нормативные уровни в соответствии с СП 51.13330 [4] и [5].

Допустимые значения вибрации от внешних и внутренних источников для помещений театрально-зрелищного здания приведены в [2].

В настоящее время для достижения требуемых параметров микроклимата в зрительных залах применяются различные проекты и способы организации систем вентиляции и кондиционирования.

В практике проектирования систем вентиляции помещений с избытками тепла и влаги, таких как зрительные и киноконцертные залы с большим количеством людей, залы театров и опер, дворцов спорта и т. д., для создания комфортных условий применяются системы общеобменной и вытесняющей вентиляции.

Профессионально организованная схема воздухообмена вентиляции в помещении зрительного зала позволит обеспечить комфорт посетителей, удаление неприятных запахов и увеличение посещаемости заведения.

Сложность при проектировании вызвана тем, что из-за большого объема помещения довольно сложно обеспечивать стабильные комфортные условия в зоне пребывания зрителей. Это обусловлено санитарными нормами, в которых регламентируется объем

свежего приточного воздуха на одного человека, который должен поступать в помещение в течение часа. Естественная вентиляция не способна обеспечить эти потребности, поэтому используют приточные системы, работающие принудительно.

Выбор способа подачи воздуха и типа воздухораспределителей производится в зависимости от категории помещений, требований к микроклимату, габаритов оборудования и характера изменения тепловлаговывделений и других вредностей. Вопросом о более целесообразных решениях при организации воздухообмена в зрительных залах большого объема с целью обеспечения в них комфортных условий задавались многие исследователи не только в России, но и за рубежом (S. Lee, M.N. Mateus, S.Tanabe).

В любом случае, основными принципами в организации воздухообмена являются следующие [6]:

- требуемые параметры искусственного микроклимата (φ , t) должны поддерживаться только в рабочей зоне, т.е. в зоне пребывания зрителей;
- весь объем приточного воздуха должен участвовать в ассимиляции вредных выделений (т.е. вентиляционный воздух должен удаляться из помещения не ранее, чем он пройдет через рабочую зону);
- приточный воздух необходимо подавать так, чтобы он попадал в рабочую зону кратчайшим путем, не загрязняясь вредностями помещения, и имел параметры (φ , t , v) в соответствии с принятыми санитарно-гигиеническими нормами [2, 7];
- вентиляционный воздух должен полностью охватывать всю рабочую зону помещения, не допуская образование невентилируемых зон, в которые не попадает приточный воздух;
- удаление отработанного воздуха следует производить из пунктов наибольшей концентрации вредных выделений в помещении, предотвращая их распространение в рабочей зоне;
- санитарно-гигиенические условия должны быть обеспечены на рабочих местах или в местах наиболее частого пребывания людей.

Выполнение представленных выше условий зависит от расположения приточных и вытяжных отверстий, т.е. от способа организации воздухообмена [6].

Если рассматривать схемы воздухообмена, которые можно заложить в проект системы вентиляции или кондиционирования помещения зрительного зала, то чаще всего можно встретить вентиляцию с организацией воздухообмена по схеме «сверху – вверх» (рисунок 1).

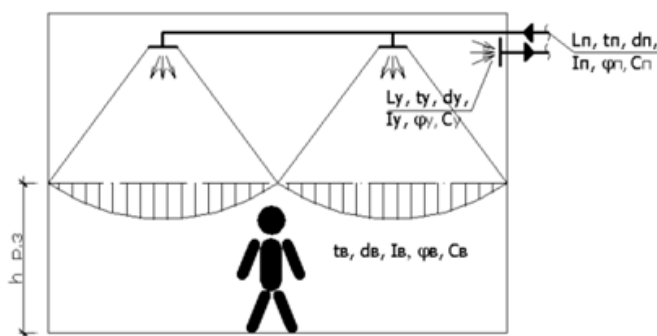
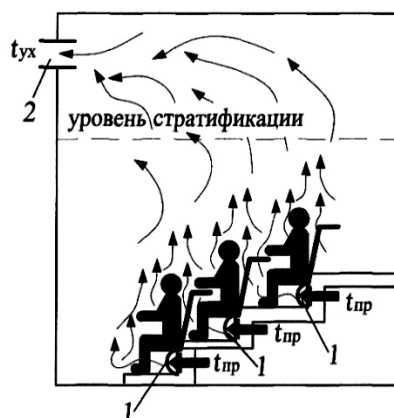


Рис. 1. Организация воздухообмена по схеме «сверху- вверх»

С гигиенической позиции способ подачи воздуха в верхнюю зону помещения по схеме «сверху-вверх» нельзя считать вполне безупречным, так как по мере движения воздуха в направлении зоны пребывания зрителей происходит перемешивание свежего приточного воздуха с внутренним загрязненным. Приточный воздух встречает на своем пути восходящие конвективные потоки, что мешает ему достигнуть в полной мере обслуживаемую зону со зрителями. В данном случае некоторый процент приточного воздуха не пересекает уровень стратификации и направляется к местам его удаления в верхней зоне помещения, расположенной чуть ниже приточных решеток. Организация (рисунок 2) воздухообмена с подачей вентиляционного воздуха по схеме «снизу – вверх» имеет несомненные преимущества, так как в данном случае свежий воздух подается непосредственно в зону пребывания зрителей, а затем, ассимилировав тепло и прочие вредности, удаляется из верхней зоны. Загрязнение воздуха в зоне дыхания за счет смешивания не происходит, так как воздушный поток совпадает с направлением естественных конвективных потоков. При таких условиях создается индивидуальный микроклимат для каждого зрителя.



1 – приточные отверстия; 2 – вытяжное устройство

Рис. 2. Подача приточного воздуха из-под кресел в зрительном зале по схеме «снизу - вверх»

В основу данного способа организации воздухообмена заложен принцип вытесняющей вентиляции с целью обеспечения приточной струи с малыми скоростями (0,2...0,25 м/с). За счёт внутренних тепловыделений приточный воздух подогревается, поднимается вверх и удаляется из верхней зоны помещения. Учитывая, что в системе вытесняющей вентиляции приточный воздух подается непосредственно в обслуживаемую зону помещения, необходимо применять воздухораспределительные устройства, которые смогут обеспечить выход приточной струи с допустимой скоростью. Кроме всего, при расчёте вытесняющей вентиляции учитывается только рабочая зона помещения, и как следствие расчётный объем приточного воздуха минимум в два раза меньше по сравнению с классической схемой организации воздухообмена.

Снижение затрат на приготовление приточного воздуха вдвое, снижение металлоемкости и простота в обслуживании – это важные аспекты энергосбережения в строительстве.

Библиографический список литературы:

1. СП 309.1325800.2017. Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования.
2. 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).
3. СНиП 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.
4. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с изменением № 1).
5. СП 60.13330.2020. Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха.
6. Еремкин, А.И. Оценка эффективности существующих систем кондиционирования воздуха и схем воздухообмена прядильных цехов шерстопрядильных предприятий [Текст] / А.И. Еремкин, И.Н. Фильчакина // Проблемы энергосбережения и экологии в промышленном и жилищно-коммунальном комплексах: матер. X Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза: ПГАСА, 2009. – С. 8–11.
7. ГОСТ 12.1.005-88*. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны [Текст]. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1988. – 76 с.

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ
БАЛАНСИРОВОЧНЫХ КЛАПАНОВ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ**

Фролов Михаил Владимирович

доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция»

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

e-mail: mihail-frolovv@yandex.ru

Логунова Нина Дмитриевна

студентка группы 22СТ22

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

e-mail: nina.logunova.11@gmail.com

Войкина Татьяна Сергеевна

студентка группы 22СТ22

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

e-mail: tvoikina05@mail.ru

**FEATURES OF USING AUTOMATIC BALANCING VALVES IN DESIGNING
ENERGY-EFFICIENT VENTILATION SYSTEMS**

Frolov Mikhail Vladimirovich

associate Professor of the Department "Heat and Gas Supply and Ventilation"

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: mihail-frolovv@yandex.ru

Logunova Nina Dmitrievna

student of group 22ST22

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: nina.logunova.11@gmail.com

Voikina Tatyana Sergeevna

student of group 22ST22

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: tvoikina05@mail.ru

***Аннотация:** рассмотрены основные методы энергосбережения при проектировании систем вентиляции. Исследованы особенности проектирования энергоэффективных систем вентиляции с использованием автоматических балансировочных клапанов. Описаны особенности конструкции и функционирования данных клапанов различных видов.*

***Ключевые слова:** система вентиляции, микроклимат, автоматический балансировочный клапан, энергоэффективность.*

Abstract: *this article examines key energy-saving methods for ventilation system design. Design features of energy-efficient ventilation systems using automatic balancing valves are explored. The design and operation of various types of these valves are described.*

Key words: *ventilation system, microclimate, automatic balancing valve, energy efficiency.*

В настоящее время значительное внимание уделяется вопросам экономии энергии. Сейчас нельзя представить функционирования промышленных предприятий, жилых и общественных зданий и сооружений, систем транспортировки энергоресурсов, транспортные системы без использования технологий энергосбережения. Такие системы сокращают потребление тепловой, электрической, механической энергии и, вследствие чего, значительно уменьшаются затраты на них.

Здания и сооружения не могут функционировать без грамотно запроектированных систем вентиляции, которые оказывают ключевую роль в поддержании микроклимата внутри помещений [1,2]. С помощью них можно регулировать запыленность, влажность, температуру, концентрацию углекислого газа.

При проектировании вентиляции используют различные методы энергосбережения:

- экономия тепла за счёт рециркуляции воздуха (подмеса части вытяжного воздуха в приточный);
- экономия тепла на нагрев воздуха в зимний период за счет использования тепла выбрасываемого в атмосферу вытяжного воздуха, для чего в конструкции приточно-вытяжных установок предусматривают установку пластинчатых рекуператоров, роторных рекуператоров или рекуператоров с промежуточным теплоносителем [3];
- экономия электроэнергии благодаря подбору вентиляционного оборудования с максимально высоким КПД;
- оптимизация расхода воздуха в зависимости от загруженности обслуживаемых системами вентиляции помещений.

Рециркуляция достаточно эффективна, но для многих видов помещений невозможна. Кроме того, часто максимальный воздухообмен определяется по санитарным нормам, и в этом случае рециркуляция также не применима.

Рекуператоры экономят большое количество энергии, но данное оборудование имеет высокую стоимость и занимает достаточно много места, из-за чего его использование часто затруднено. При этом для ряда типов помещений использование рекуперации недопустимо из-за высокой вероятности подмеса загрязнений в приточный воздух из вытяжного [4].

Современное вентиляционное оборудование уже отличается достаточно высоким КПД и дальнейшее совершенствование конструкции вентиляторов затруднено.

При проектировании вентиляционное оборудование подбирают по максимальной нагрузке и для экономии электроэнергии при его работе должна выполняться регулировка по датчикам температуры, влажности и углекислого газа.

Для эффективного поддержания микроклимата и экономии энергии в настоящее время все большее применения находят энергоэффективные системы вентиляции следующих видов: VAV, CAV, DCV системы [5].

VAV (Variable Air Volume) – энергосберегающая мультizonальная система вентиляции,

позволяющая настроить воздухообмен в зависимости от текущей ситуации в обслуживаемой зоне. В данной системе вентиляции можно использовать оборудование меньшей производительности с учетом изменения нагрузки, настраивать подачу свежего воздуха в зависимости от времени, количества людей и запыленности фильтров в вентиляционной установке.

CAV (Constant Air Volume) – система позволяющая поддерживать заданный расход воздуха. Её конструкция дает возможность компенсировать падение производительности при загрязнении фильтров, позволяет снизить эксплуатационные расход и упрощает пуско-наладочные работы.

DCV (Demandcontrolled ventilation) – система адаптивной вентиляции или вентиляция по требованию. Применяется для регулирования количества подаваемого воздуха в широком диапазоне в помещениях, в которых может находиться разное число людей, с учетом их физической активности и количества выделяемых ими вредных веществ. В том случае, если помещение не используется людьми, подача воздуха снижается до минимума. Широко применяется в жилых, общественных помещениях, таких как кинотеатры, спортивные залы, конференц-залы и др.

Использование данных систем с традиционными ручными дроссель-клапанами неэффективно и все большее применение находят специализированные автоматические балансировочные клапаны CAV постоянного расхода воздуха и клапаны VAV переменного расхода воздуха. Далее рассмотрим эти устройства более подробно.

CAV-клапан это автоматический механический регулятор расхода воздуха. У данного клапана отсутствует какая-либо внешняя автоматика и не требуется внешний источник энергии, но тем не менее он позволяет поддерживать заданный расход воздуха в воздуховоде. Принцип работы данного клапана следующий. Внутри него расположена дроссельная заслонка, которая связана с механизмом пружины. На цифровой шкале

клапана выставляется заданный расход и при изменении характеристик сети в автоматическом режиме изменяется положение заслонки. Погрешность таких клапанов невелика и составляет от 5 до 10% внутри центра диапазона регулирования и достигает 15% у края диапазона регулирования при максимальном и минимальном расходе воздуха. Данные клапаны просты в эксплуатации, но тем не менее в отличие от обычных ручных клапанов позволят поддерживать заданный расход воздуха при отключении отдельных веток системы вентиляции или в случае загрязнения фильтров в установке и у воздухораспределителей. Внешний вид клапана постоянного расхода воздуха представлен на рисунке 1.



Рис. 1. CAV-клапан постоянного расхода воздуха

Данные клапаны могут устанавливаться как в приточных системах вентиляции, так и вытяжных. Для правильной работы CAV-клапанов скорость воздуха в воздуховоде должна быть не более 12 м/с, давление в воздуховоде менее 1000 Па, температура воздуха от 0 до 70 °С, расстояние от клапана до поворотов воздуховода должно быть более двух эквивалентных диаметров клапана. Клапаны постоянного расхода воздуха наиболее широко используются в CAV системах вентиляции.

VAV-клапаны это более сложные устройства, они оснащены внешней автоматикой, к ним нужно подводить электропитание. Однако в отличие от CAV-клапанов данные клапаны уже позволяют поддерживать на себе необходимый расход или перепад давления в зависимости от показаний внешних датчиков и требуемой задачи. По функциональному назначению VAV-клапаны бывают 2-х видов. Рассмотрим более подробно данные виды.

VAV-клапан, регулирующий расход воздуха в канале (воздуховоде). Данный клапан измеряет значение расхода воздуха в воздуховоде и регулирует это значение в

соответствие с задачами от автоматики, обслуживающей данную систему вентиляции. Схема работы данного клапана представлена на рисунке 2.

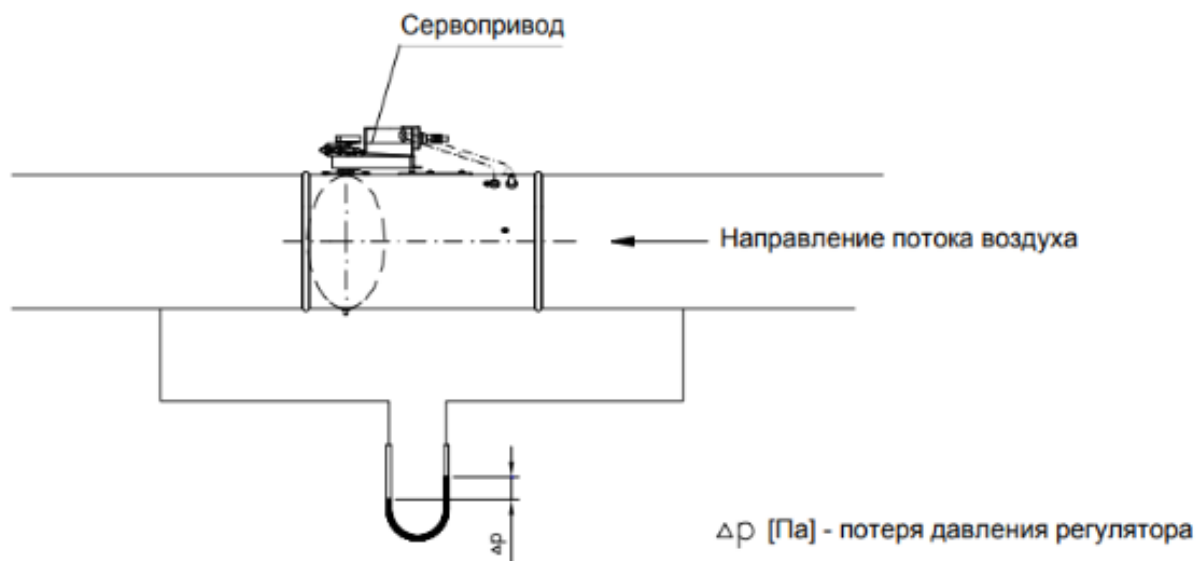


Рис. 2. Схема работы VAV-клапана, регулирующего расход воздуха в воздуховоде

При данной схеме регулирования VAV-клапан измеряет значение динамического давления в канале и исходя из данного значения, скорости воздуха и сечения канала изменяет положение заслонки, ориентируясь на заданные значения на контроллере. Данные клапаны широко используются в мультizonальных системах вентиляции VAV и системах адаптивной вентиляции DCV, т.к. они позволяют регулировать расход воздуха в помещение в зависимости от сигналов автоматики.

VAV-клапан, регулирующий давление в помещении, измеряет перепад давления на клапане и регулирует его в зависимости от требований автоматики. Схема работы данного клапана представлена на рисунке 3.



Рис. 3. Схема работы VAV-клапана, регулирующего давление в воздуховоде

При данной схеме регулирования на VAV-клапан поступает сигнал от регулятора давления, на который в свою очередь поступает сигнал от датчика статического давления, который определяет разницу между статическим давлением между помещением и окружающей средой. Такие клапаны чаще всего используют при организации вентиляции чистых помещений, для которых необходимо в обязательном порядке точно обеспечивать заданные значения статического давления в обслуживаемых помещениях. При этом их как правило устанавливают на вытяжных ветках систем вентиляции.

Автоматические балансировочные клапаны для вентиляции могут быть круглого или прямоугольного сечения, оснащаться дополнительной шумоизоляцией или поставляться без неё. Так же они могут выпускаться во взрывозащищенном исполнении.

Таким образом, системы вентиляции, работающие по принципу VAV, CAV, DCV систем, отличаться высокой энергоэффективностью. При применении в таких системах датчиков температуры, влажности уровня углекислого газа, расхода воздуха и другие. Энергосберегающие системы вентиляции можно настроить с помощью автоматики и датчиков температуры, влажности и уровня углекислого газа на различные режимы. При отсутствии людей долгий период времени расход воздуха будет снижаться, при резком увеличении количества посетителей в общественных зданиях система с помощью датчиков переведет вентиляторы в нужный режим. В жилых зданиях можно ночью снижать подачу воздуха, особенно в помещениях, где человек не находится. В промышленных зданиях во время рабочих процессов система будет работать в штатном режиме, после рабочего дня будет поддерживать минимальный уровень, а до прихода рабочих на следующий день за расчетное время вернется в нужный режим. И правильное функционирование таких систем невозможно без использования тщательно подобранных автоматических балансировочных клапанов постоянного и переменного расхода воздуха.

Библиографический список литературы:

1. Писарев, С. С. Системы вентиляции и кондиционирования в отелях. Нормирование и микроклимат / С.С. Писарев, Н.А. Шонина // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2025. – № 3. – С. 60-67.
2. Баканова, С. В. Оценка эффективности воздушного охлаждения / С. В. Баканова, М. В. Фролов // Региональная архитектура и строительство. – 2024. – № 2(59). – С. 184-188. – DOI 10.54734/20722958_2024_2_184. – EDNKSEDIG.
3. Хлопицын, Д.О. Усовершенствованная рекуператорная установка с повышенным коэффициентом полезного действия для использования в механических системах

вентиляции / Д.О. Хлопицын, А.Г. Рымаров // Вестник МГСУ. – 2023. – Т. 18, № 9. – С. 1444-1450.

4. Афонин, К. В. Рекуперация тепла в системе вентиляции / К. В. Афонин, Е. А. Пигина // Инновации. Наука. Образование. – 2022. – № 52. – С. 747-751.

5. Стронгин, А. С. Регулирующие устройства в интеллектуальной системе управления вентиляционными сетями / А.С. Стронгин // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. – 2022. – № 3. – С. 36-43.

**ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ЗАМЕЩЕНИЯ ГРАНИТНОГО ПОРОШКА В
ГЕОПОЛИМЕРНОМ ВЯЖУЩЕМ НА ПРОЧНОСТЬ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО
БЕТОНА**

Харнаев Андрей Вячеславович

*аспирант кафедры «Технологии строительных материалов и деревообработки»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: spectr_321@mail.ru

Ерошкина Надежда Александровна

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии строительных
материалов и деревообработки»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: n_eroshkina@mail.ru

Шульте Ирина Сергеевна

*студент технологического факультета
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: irina13122000@mail.ru

Коровкин Марк Олимпиевич

*кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии строительных
материалов и деревообработки»
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»*

e-mail: m_korovkin@mail.ru

**EFFECT OF GRANITE POWDER REPLACEMENT LEVEL IN GEOPOLYMER
BINDER ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF FINE-GRAINED CONCRETE**

KharnaevAndrey Vyacheslavovich

*postgraduate student of the department «Technology of building materials and wood
processing»*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: spectr_321@mail.ru

Eroshkina Nadezhda Alexandrovna

*candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department «Technology of
building materials and wood processing»*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: n_eroshkina@mail.ru

Shulte Irina Sergeevna.

*student of the Faculty of Technology
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»*

e-mail: irina13122000@mail.ru

Korovkin Mark Olimpievich

*candidate of Technical Sciences, associate professor of the Department «Technology of
building materials and wood processing»*

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

Аннотация: исследовано влияние степени замещения гранитного порошка в составе геополимерного вяжущего измельченными отсевами камнедробления известняка и бетонного лома на прочность мелкозернистого бетона. Определена оптимальная степень замещения гранитного порошка в составе геополимерного вяжущего: до 50 % для известняка и до 60 % для бетонного лома. Полученные составы мелкозернистого бетона имеют прочность при сжатии в пределах 30–40 МПа.

Ключевые слова: геополимерный бетон, прочность, доменный гранулированный шлак, известняковая мука, продукты переработки бетонного лома.

Abstract: the effect of partial replacement of granite powder in geopolymer binder with crushed limestone screenings and recycled concrete fines on the compressive strength of fine-grained concrete has been investigated. The optimal replacement levels of granite powder in the geopolymer binder have been determined: up to 50% for limestone and up to 60% for recycled concrete. The developed fine-grained concrete mixtures exhibit compressive strength in the range of 30–40 MPa.

Key words: geopolymer concrete, compressive strength, granulated blast-furnace slag, limestone powder, recycled concrete products.

Геополимерные вяжущие на основе тонкоизмельчённых магматических пород обладают прочностью, сопоставимой с портландцементом [1], однако их широкое применение сдерживается зависимостью от первичного алюмосиликатного сырья и высокой стоимостью его добычи [2]. Одним из перспективных направлений снижения расхода первичного алюмосиликатного сырья может стать использование при получении геополимерного вяжущего отсевов камнедробления известнякового щебня [3] и лома бетонных конструкций после их измельчения [4,5]. Использование такого сырья в качестве основного компонента геополимерного вяжущего, а не в качестве инертного заполнителя, позволяет реализовать их реакционную способность в щелочной среде. Карбонатные частицы известняка участвуют в формировании карбоалюминатных фаз, уплотняющих геополимерную матрицу [6], а гидратированные компоненты бетонного лома способны к повторной активации с образованием более прочного геополимерного вяжущего [7].

Несмотря на указанные технологические преимущества известняковой муки и измельченного бетонного лома отсутствуют систематизированные данные о

использовании этих материалов в качестве компонентов геополимерных вяжущих и их влиянии на прочность и другие технико-строительные свойства бетона.

Использование данных материалов в качестве активных компонентов вяжущего, а не разбавляющих добавок, обеспечит снижение себестоимости геополимерного вяжущего и позволит управлять свойствами вяжущего на стадии подбора его состава.

Проводились исследования по установлению влияния частичного и полного замещения гранитного порошка в составе геополимерного вяжущего на известняковую муку и измельченный бетонный лом на прочность мелкозернистого геополимерного бетона.

В качестве алюмосиликатной основы вяжущего использовался тонкоизмельченный гранитный порошок Павловского месторождения с удельной поверхностью ($S_{уд}$) 350 м²/кг, а в качестве добавки – доменный гранулированный шлак Новолипецкого металлургического комбината с $S_{уд}$ 380 м²/кг при соотношении гранита и шлака 3:1. Замещение гранитного компонента осуществлялось по объёму на известняковую муку Иссинского месторождения с $S_{уд}$ 365 м²/кг или измельченный отсев дробления бетонного лома с $S_{уд}$ 370 м²/кг. Доля замещения гранита известняковой мукой составляла 50 и 100 % от объема вяжущего, а доля замещения известняковой муки тонкоизмельченным бетонным ломом составляла 30, 60 и 100%.

Для активации твердения во всех составах использовался раствор низко модульного жидкого стекла ($M_c = 1,4$) в количестве 153 кг/м³. В качестве мелкого заполнителя использовался песок Сурского месторождения с модулем крупности 1,48.

Составы мелкозернистого геополимерного бетона приведены в таблицах 1 и 2, а свойства геополимерных вяжущих на рис. 1 и 2.

Таблица 1

Составы геополимерного мелкозернистого бетона при замещении гранитного порошка известняковой мукой

Состав, кг/м ³	1	2	3
Гранит	497,0	0	248
Шлак	175	175	175
Мука известняковая	0	493	246
Песок	1325	1325	1325
Низко модульное жидкое стекло	166	166	166

Таблица 2

Составы геополимерного мелкозернистого бетона при замещении известняковой муки
измельченным бетонным ломом

Состав, кг/м ³	1	2	3	4
Шлак	175	175	175	175
Мука известняковая	475	333	190	0
Измельченный бетонный лом	0	131	261	435
Песок	1325	1325	1325	1325
Низкомодульное жидкое стекло	166	166	166	166

При замещении гранитного порошка известняковой мукой (рис.1) происходит монотонное снижение прочности: с 39,5 МПа до 34,6 МПа. При замещении на 50 % прочность практически не снижается, а при полном замещении - снижение составляет 12 %. Данная закономерность объясняется уменьшением концентрации реакционно-способных алюмосиликатов в вяжущей фазе: карбонат кальция в условиях низкомодульной щелочной активации преимущественно выполняет функцию микронаполнителя, не участвуя напрямую в реакциях геополимеризации [3]. При этом сохранение прочности на уровне более 30 МПа подтверждает возможность применения таких составов в конструкциях класса В22,5–В25.

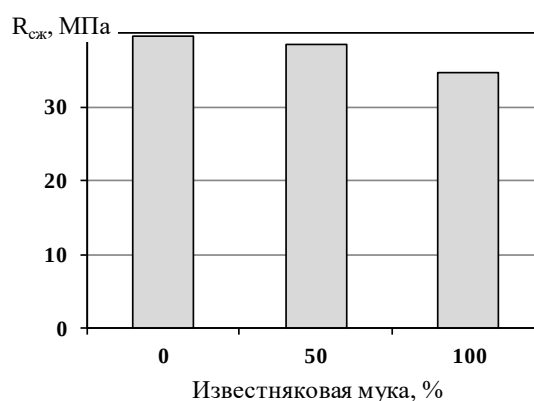


Рис. 1. Зависимость прочности геополимерного мелкозернистого бетона от доли замещения гранитного порошка по объему известняковой мукой

Как следует из данных рис. 2, при замещении до 60 % известняковой муки измельченным отсеком дробления бетона прочность остается неизменной и только при полном замещении отмечается заметное ухудшение прочностных характеристик

мелкозернистого бетона, что обусловлено недостаточным количеством щелочного активатора на прохождение реакций геополимеризации [8].

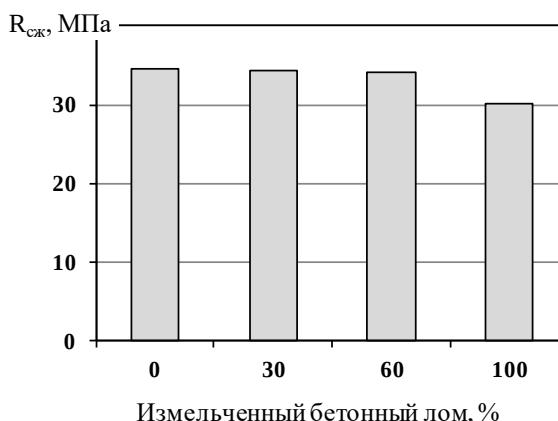


Рис. 2. Зависимость прочности геополимерного мелкозернистого бетона от доли замещения известняковой муки в составе вяжущего на измельченный бетонный лом

Оптимальной долей замещения известнякового порошка измельченным бетонным ломом можно считать 60% в связи с тем, что такой уровень не оказывает влияние на прочность мелкозернистого геополимерного бетона. Замещение горной породы на менее прочный порошок, который содержит цементный камень, не оказывает негативного влияния на прочностные характеристики геополимера в связи с тем, что компоненты цементного камня, в отличие от карбоната кальция, участвуют в структурообразовании вяжущего [9]. Влияние цементного камня на структурообразование геополимера проявляется не только при его тонком измельчении: как показывают результаты исследований [10], замена щебня из горных пород на менее прочный рециклинговый щебень, полученный дроблением бетонного лома, приводит к повышению прочности геополимерного бетона.

В связи с тем, что соотношение этих компонентов в вяжущем практически не оказывает влияние на прочность геополимера, этот параметр состава вяжущего может назначаться в зависимости от наличия и стоимости этих материалов в производстве. При этом необходимо учитывать влияние соотношения этих компонентов на другие характеристики бетона, прежде всего водопоглощение и усадку, что требует дальнейших исследований в этом направлении.

Установлено, что замещение гранитного порошка известняковой мукой приводит к снижению прочности геополимерного бетона с 39,5 МПа до 34,6 МПа при полном замещении, что обусловлено разбавлением активной алюмосиликатной фазы инертным карбонатным наполнителем. В геополимерном вяжущем, изготовленном с

использованием известнякового порошка, частичное замещение горной породы измельчённым бетонным ломом при его дозировке не более 60 % не приводит к снижению прочности мелкозернистого бетона.

Дальнейшие исследования будут направлены на изучение влияния измельченного отсева дробления вторичного щебня на технологические и эксплуатационные характеристики бетона на геополимерном вяжущем.

Библиографический список литературы:

1. Ерошкина Н. А., Коровкин М. О. Геополимерные вяжущие на базе магматических горных пород и бетоны на их основе // Цемент и его применение. 2014. № 4. С. 107–113.
2. Ларин Н. С., Фомин С. И. Оптимальная организация горных работ при производстве гранитного щебня: проблема снижения себестоимости продукции // ГИАБ. 2015. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimalnaya-organizatsiya-gornyh-rabot-pri-proizvodstve-granitnogo-shebnya-problema-snizheniya-sebestoimosti-produktsii> (дата обращения: 31.05.2026).
3. Alaa M. Rashad, Mohamed Ezzat, Abdeen M. ElNagar, M.H. El-Nashar, Valorization of limestone powder as an additive for fly ash geopolymer cement under the effect of the simulated tidal zone and seawater attack // Construction and Building Materials. 2023. Vol. 369. DOI:10.1016/j.conbuildmat.2023.130616.
4. Pengfei Ren, Bo Li, Jin-Guang Yu, Tung-Chai Ling, Utilization of recycled concrete fines and powders to produce alkali-activated slag concrete blocks // Journal of Cleaner Production, 2020. Vol. 267. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122115.
5. Wan X, Li H., Che X., Xu P., Li C., Yu Q. A Study on the Application of Recycled Concrete Powder in an Alkali-Activated Cementitious System // Processes 2023. 11, 203. DOI: 10.3390/pr11010203.
6. Ye T., Xiao J., Duan Z., Li S. Geopolymers made of recycled brick and concrete powder – A critical review // Construction and Building Materials. 2022. Vol. 330. P. 127232. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2022.127232.
7. Serpell R., Lopez M. Reactivated cementitious materials from hydrated cement paste wastes // Cement and Concrete Composites. 2013. Vol. 39. P. 104–114.
8. Fernández-Jiménez A., Palomo A. Composition and microstructure of alkali activated fly ash binder: Effect of the activator // Cement and Concrete Research. 2005. Vol. 35, № 10. P. 1984–1992.

9. Bernal S. A., Provis J. L., Rose V., De Gutierrez R. Evolution of binder structure in sodium silicate-activated slag-metakaolin blends // Cement and Concrete Composites. 2011. Vol. 33, № 1. P. 46–54.

10. Исследование факторов, влияющих на свойства геополимерного бетона на вторичном заполнителе / И. С. Шульте, Н. А. Ерошкина, М. О. Коровкин, А. В. Харнаев // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2025. – № 3(58). – С. 266-273.

АРХИТЕКТУРНЫЙ ФУТУРИЗМ И ЕГО РОЛЬ В ПРОЕКТНОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ

Херувимова Ирина Александровна
заведующая кафедрой «Градостроительство»,
кандидат архитектуры, доцент,
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: heruvim-arch@mail.ru
Казакова Алина Алексеевна
магистрант кафедры «Градостроительство»,
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»
e-mail: kkazakovalina@gmail.com

ARCHITECTURAL FUTURISM AND ITS ROLE IN DESIGN FORECASTING

Kheruvimova Irina Alexandrovna
head of the Department of Urban Planning, Candidate of Architecture,
Associate Professor,
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: heruvim-arch@mail.ru
Kazakova Alina Alekseevna
master's student of the Department of "Urban Planning",
FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»
e-mail: kkazakovalina@gmail.com

Аннотация: в статье освещаются современные аспекты прогнозирования с применением технологии предвидения альтернативных сценариев развития будущего через призму архитектурного футуризма. Рассматривается необходимость использования методов футуродизайна в моделировании пространства, которые служат инструментами проектного прогнозирования. Также проводится анализ отечественных и зарубежных примеров из истории архитектуры и искусства начала XX века, отражающие подходы к проектированию будущего архитекторами прошедшей эпохи. В рамках этого анализа представлена информация о том, как люди прошлого формировали представления о жизни и возможном будущем.

Ключевые слова: архитектурный футуризм; проектное прогнозирование; футуродизайн; архитектурная футурология; футуристическая утопия; ретрофутуризм.

Abstract: the article highlights modern aspects of forecasting using the technology of foreseeing alternative scenarios for the development of the future through the prism of

architectural futurism. The need to use futurodesign methods in space modeling, which serve as design forecasting tools, is considered. An analysis of domestic and foreign examples from the history of architecture of the early 20th century is also carried out, reflecting approaches to designing the future by architects of the past era. This analysis provides information about how people of the past formed ideas about life and possible futures.

Key words: *architectural futurism; project forecasting; futurodesign; architectural futurology; futuristic utopia; retrofuturism.*

В контексте динамично меняющегося мира, где технологический прогресс и социальные трансформации стремительно ускоряются, вопросы прогнозирования будущего становятся крайне важными. Особое место в этом процессе занимает архитектурный футуризм – направление, которое вышло за рамки смелых эстетических экспериментов и стало мощным инструментом предвидения. Современные подходы к прогнозированию, основанные на технологии предвидения альтернативных сценариев развития, позволяют осмыслить не только возможные варианты будущего, но и активнее влиять на их формирование. Именно через призму архитектурного футуризма эти сценарии обретают осязаемую форму, воплощаясь в концептуальных проектах, которые служат предметом дискуссий и отправными точками для дальнейших исследований.

С развитием науки и техники архитектура всё чаще перестаёт быть просто «искусством строить» и начинает вбирать в себя знания из самых разных областей. Это закономерно, архитектура всегда была отражением своего времени, но сегодня она становится особенно гибкой и открытой к экспериментам. Она уже не замкнута в себе, а активно расширяет границы, формируя новые междисциплинарные направления, которые ещё 20–30 лет назад казались фантастикой.

Среди таких направлений можно выделить архитектурную бионику, которая изучает, как природа решает конструктивные задачи, наноархитектуру, работающую на уровне молекулярных структур, технологическую архитектуру, вплотную приближающуюся к «умным» зданиям, и экологическое направление, где архитектура пытается стать частью природных циклов, а не врагом окружающей среды. В этом контексте архитектурная футурология выступает как мощный инструмент для стимулирования инновационных идей и поиска новых путей развития архитектурной мысли [1].

Футурология отличается от прогнозирования и вероятностных расчетов тем, что сосредоточена не на конкретных фактах, а на обширных тенденциях и возможных процессах, которые могут повлиять на человеческую жизнь в будущем. Ее предмет — гипотетические ситуации будущего в целом, без точной детализации, а основной метод —

глубокий анализ социального мира. Итоги футурологических исследований выражаются в широких концептуальных положениях, затрагивающих человеческую сферу и её потенциальные трансформации.

Опираясь на междисциплинарный синтез, футурология призвана не просто предсказать облик будущих зданий, но и осмыслить трансформацию самого процесса жизнедеятельности человека в проектируемом пространстве. Она исследует, как изменения в обществе, культуре, экономике и технологиях будут формировать потребности и ожидания от архитектуры. Например, увеличение продолжительности жизни и трансформация традиционных семейных структур могут привести к появлению более гибких и адаптивных жилых пространств, способных изменяться вместе с потребностями своих обитателей. Такой подход побуждает к междисциплинарному диалогу, стимулирует поиск радикально новых решений и помогает формировать видение будущего, где архитектура будет не отдельным объектом, а неотъемлемой частью комплексной, устойчивой и гуманной среды обитания.

Архитектура будущего перестаёт быть просто оболочкой для жизни — она становится её активным участником. Это требует смены парадигмы: от понимания здания как статичного объекта к восприятию его как живого организма, который: взаимодействует с окружающей средой; развивается вместе с обществом; поддерживает баланс между индивидуальным и коллективным. Футурология помогает увидеть эту новую роль архитектуры — не как конечной формы, а как непрерывного процесса сотворчества человека и среды.

Анализ гипотетических предположений ученых и прогнозистов в области архитектуры будущего позволяет предположить, что инновационные идеи откроют новые горизонты в формировании пространства для жизни человека. Допускается мысль, что в будущем архитектура может кардинально измениться: появится совершенно иное восприятие зданий и среды, а сама архитектура станет непрерывным процессом, основанным на постоянной трансформации форм. Гибкость и адаптивность станут ключевыми характеристиками городской застройки. Здания перестанут быть статичными объектами, а превратятся в динамичные системы, способные к постоянной эволюции. Это подразумевает не только изменение форм и функций, но и создание архитектуры, отвечающей на эмоциональные и психологические потребности человека. Такой подход делает архитектурную футурологию частью истории будущего.

В этом контексте интерес представляет концепция ретрофутуризма — взгляд человека прошлого на жизнь в будущем. Исторический опыт архитектурных утопий, а также методы современной футурологии, включая рассмотрение прецедентов и теоретических

предпосылок, нашли отражение в движении начала XX века, а именно в футуризме. В этом направлении часто фигурировали летающие города, скоростные транспортные системы и здания, бросающие вызов гравитации — пророчества, основанные скорее на мечтах и страхах эпохи прогресса, чем на реальных технологиях.

Архитектурные утопии никогда не существовали в отрыве от общественных идеалов — они создавались на фундаменте смелых социальных, политических, экономических и эстетических представлений о лучшем будущем. Важно понимать, что архитектурная утопия — это не просто мечта об идеальном здании или городе. Она вырастает из более масштабной идеи — социальной утопии, становясь её материальной, пространственной проекцией [2].

Множество альтернативных городских сценариев и концепций строились на волне веры в неограниченные возможности технологий. Основой этих идей становились футуристические и зачастую радикальные технические решения, при этом зачастую игнорировались важные социальные и экологические вопросы. Одним из наиболее заметных примеров таких подходов являются идеи мегаструктур (Рис. 1), выдвинутые в 1960-х годах группой британских архитекторов Archigram.

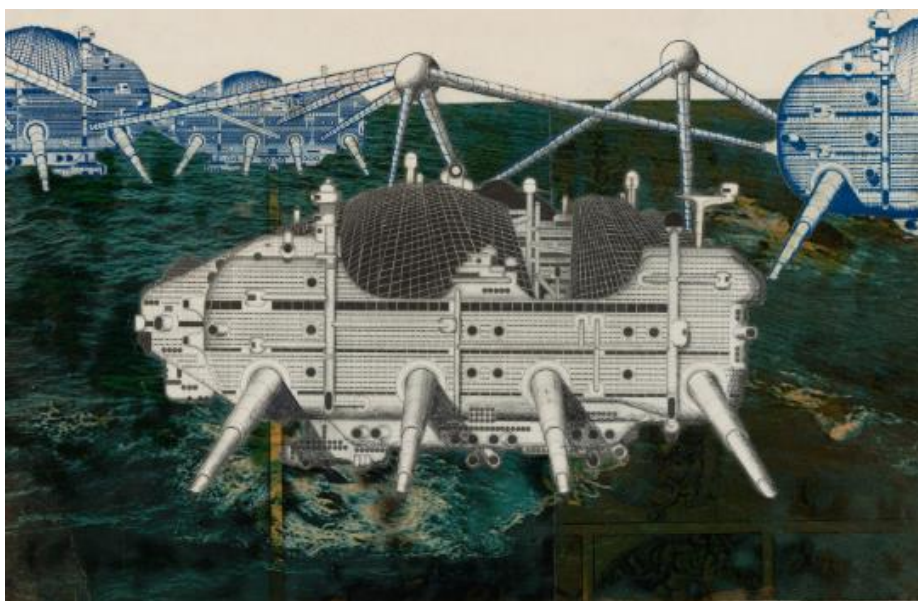
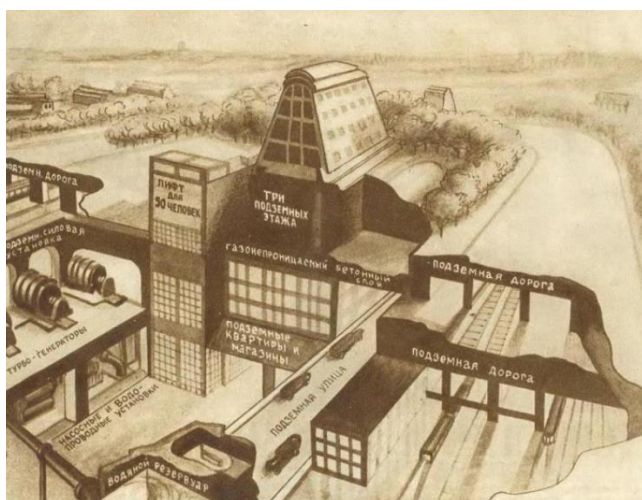


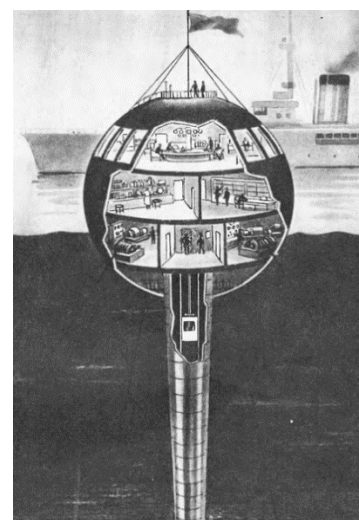
Рис. 1. Рон Херрон. Проект «Пешеходный город на берегу океана», 1966

Российский утопический футуризм XX века – явление смелое и амбициозное. Это был не просто художественный стиль, а мировоззрение, пронизанное верой в безграничные возможности человека и торжество прогресса. Вдохновленные научными открытиями, техническими инновациями и революционными идеями, архитекторы стремились создать новый мир, свободный от старых догм и ограничений.

Сценарий развития будущего ограничивался не только обновлением форм, но и преобразованием самого человека. Советские футуристы видели его как творца, способного преодолеть свои биологические ограничения с помощью науки и технологий. Идеи биоинженерии, кибернетизации, продления жизни и даже трансформация в новое, постчеловеческое существо находили отражение в их произведениях. Человек будущего должен был стать универсальным, всесторонне развитым существом, свободным от материальных забот и полностью ориентированным на духовное самосовершенствование и познание. Наиболее наглядным примером могут послужить иллюстрации советского журнала «Техника – молодёжи» (Рис. 2), который освещал все новейшие технологические тенденции, которые могли бы появиться как в ближайшем, так и в отдаленном будущем.



а)



б)

Рис. 2. Иллюстрации журнала «Техника – молодёжи»: а) подземные города для мирных жителей в военное время; б) плавучие базы с лифтами к морскому дну

Изучение этих исторических образцов позволяет понять, как менялись взгляды на будущее, отразить эволюцию ожиданий и идеалов, а также выявить связь между прошлыми представлениями и современными футурологическими концепциями. Ретрофутуризм выступает не только как ностальгия по прошлому, но и как инструмент анализа текущих представлений о будущем, подтверждая, что мечты о грядущем зачастую коренятся исторической памяти.

Исследование ретрофутуристических идей XX века помогает понять, как формируются современные концепции будущего. Они демонстрируют, что наши мечты о будущем часто строятся на опыте и фантазиях прошлого, а диалог между прошлым, настоящим и будущим играет ключевую роль в развитии архитектурного видения.

Поскольку современная архитектура всё чаще ориентируется на поиск «альтернативных возможностей», особую актуальность приобретает фотосайт-технология

предвидения. В отличие от традиционных методов (прогнозирования, планирования, футурологии), она не ограничивается набором инструментов, а представляет собой динамический процесс. Это позволяет радикально перестроить научное информационное пространство. Дополняет данный подход ретропредвидение — метод, основанный на имитационном моделировании исторических процессов и помогающий создавать альтернативные модели будущего [1].

Для моделирования пространства будущего эффективнее использовать не привычные методы, а инструменты футуродизайна — в частности, проектное прогнозирование. Необходимость использования методов футуродизайна в моделировании пространства диктуется самой сутью архитектурной деятельности. Футуродизайн, в свою очередь, вооружает архитекторов инструментами проектного прогнозирования, позволяя им не просто реагировать на текущие потребности, но и активно формировать будущее. Это требует глубокого понимания социокультурных, экономических и экологических тенденций, а также способности к осмыслению их долгосрочных последствий. В этом контексте, проектное прогнозирование выступает не как статичное предсказание, а как динамический процесс, интегрированный непосредственно в архитектурное проектирование. Оно позволяет архитекторам разрабатывать проекты, которые выдерживают проверку временем, оставаясь актуальными и функциональными в условиях неопределенности. Вместо того чтобы полагаться на устаревшие методы, футуродизайн предлагает инструменты для генерации разнообразных сценариев будущего, оценивая их вероятности и разрабатывая стратегии для наиболее перспективных из них. Такой подход позволяет минимизировать риски, связанные с быстрыми изменениями в технологиях, образе жизни и климате, создавать пространства, которые являются одновременно устойчивыми и адаптивными.

Применение проектного прогнозирования в футуродизайне архитектуры требует междисциплинарного подхода. Архитекторы должны сотрудничать со специалистами из смежных областей: социологами, экономистами, экологами, урбанистами, технологами и философами. Такое взаимодействие обогащает процесс проектирования, позволяя учитывать весь спектр факторов, влияющих на формирование будущего пространства. Результатом становится создание не просто зданий или комплексов, а целых экосистем, способных к взаимодействию с окружающей средой и обществом, предвосхищая их изменения и предлагая новые, более эффективные модели существования.

Библиографический список литературы:

1. Сапрыкина Н. А., Сапрыкин И. А. Прогнозирование будущего в контексте архитектурной ретрофутурологии // АМІТ. 2015. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-buduschego-v-kontekste-arhitekturnoy-retrofuturologii> (дата обращения: 21.03.2026).
2. Шемякин Федор Яковлевич. О специфике архитектурной футурологии. Японский опыт в мировом контексте // АМІТ. 2025. №4 (73). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-spetsifike-arhitekturnoy-futurologii-yaponskiy-opyt-v-mirovom-kontekste> (дата обращения: 21.03.2026).
3. Искусство и художники // MoMA URL: <https://www.moma.org/collection/works/814> (дата обращения: 21.03.2026).
4. Советская утопия в научно-фантастических иллюстрациях светлого будущего // ZAGGE Интересно обо всем URL: <https://zagge.ru/sovetskaya-utopiya-budushhego/> (дата обращения: 21.03.2026).

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Чулкова Яна Александровна

студент группы 24СТ15

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и

строительства»

e-mail: ja.tchulkova@yandex.ru

Шитова Инна Юрьевна

доцент кафедры «Технологии строительных материалов и деревообработки»,

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

e-mail: Innalife1@rambler.ru

APPLICATIONS OF UNMANNED FLYING VEHICLES IN CONSTRUCTION

Chulkova Yana Alexandrovna

student of group 24ST15

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: ja.tchulkova@yandex.ru

Shitova Inna Yuryevna

docent of the Department «Technology of building materials and woodworking»,

FGBOU VO «Penza state University of architecture and construction»

e-mail: Innalife1@rambler.ru

Аннотация: в настоящей работе проведён анализ использования беспилотных летательных аппаратов, обозначены преимущества и недостатки их использования в строительной отрасли. Рассмотрены основные типы БПЛА для строительства, приведён перечень задач, которые могут быть успешно решены при помощи дрона на строительной площадке.

Ключевые слова: строительство, дрон, беспилотный летательный аппарат, мониторинг, аэрофотосъёмка, видеосъёмка, цифровизация.

Abstract: this paper analyzes the use of unmanned aerial vehicles and identifies the advantages and disadvantages of their use in the construction industry. It discusses the main types of UAVs for construction and provides a list of tasks that can be successfully accomplished using drones on construction sites.

Key words: construction, drone, unmanned aerial vehicle, monitoring, aerial photography, videography, digitalization.

«Дрон даёт возможность увидеть то, чего мы не увидели бы сидя в офисе или в прорабской» – так отзываются специалисты различных отраслей промышленности об эффективности применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

БПЛА стали появляться ещё в XIX веке, однако большую популярность и внимание получили после 90-х годов XX века. Изначально БПЛА были созданы исключительно для использования в военном деле, в дальнейшем их стали применять в сельскохозяйственном промысле, нефтегазовой промышленности и, конечно, строительстве.

В строительную отрасль дроны начали интенсивно вводить в 2012 году. Первый положительный опыт применения БПЛА в строительстве принадлежит финской компании DESTIA и американской компании BrasfieldandGorrie, которые воспользовались данной технологией для мониторинга площадки и обследования территории. В ходе строительства беспилотные аппараты произвели аэрофото- и видеосъёмку, данные которой позволили обеспечить правильность, безопасность и планирования хода работ и в дальнейшем были использованы как основа для проектирования. После этого другие строительные группы взяли данную технологию за основу и также начали вводить летательные аппараты на свои строительные объекты, в том числе, и в России[1].

Использование таких технологий строительными компаниями имеет ряд преимуществ, и, в первую очередь, это существенная экономия денежных ресурсов, времени и более обширный объём информации из готовых снимков и видео с БПЛА. Исследованиями, проведёнными PWC, было выявлено, что время, затраченное на проверку инфраструктуры и мониторинга можно сократить на 85%, применив БПЛА как основной элемент исследования планированной территории, что впоследствии сэкономит затраты и увеличит эффективность; при этом точность полученной информации в пять раз выше, если сравнивать с той, которая получена от человека. Кроме этого, с помощью БПЛА можно просматривать труднодоступные места, проверять качество выполненных работ и дорабатывать решения.

При всём этом, технология применение дронов имеет и недостатки, в частности: у беспилотных аппаратов даже при высоком разрешении низкая точность в сравнении с традиционным методом съёмки. Также беспилотный аппарат может не подходить для аэрофото- и видеосъёмки в густо проросшей местности и в условиях ограниченной видимости: ветер, дождь, туман влияют на видимость камеры и устойчивость аппарата, что впоследствии скажется на сборе данных. Обработка данных с летальных аппаратов требует времени и большой концентрации, чтобы максимально точно передать картометрию и план. Кроме этого, по законодательному регламенту беспилотный аппарат нельзя использовать вблизи военных объектов и аэропортов.

Использование БПЛА в строительной и другой деятельности регулируется Федеральным Агентством Воздушного Транспорта. С 2016 года введены правила эксплуатации беспилотных летательных аппаратов, согласно которым требуются регистрация, сертификация аппаратов и соблюдение правил воздушного пространства. В 2019 году к имеющимся, добавили правила, ограничивающие регистрацию определённых летательных средств, расстояние, дистанцию, высоту и места их полёта (рис. 1).

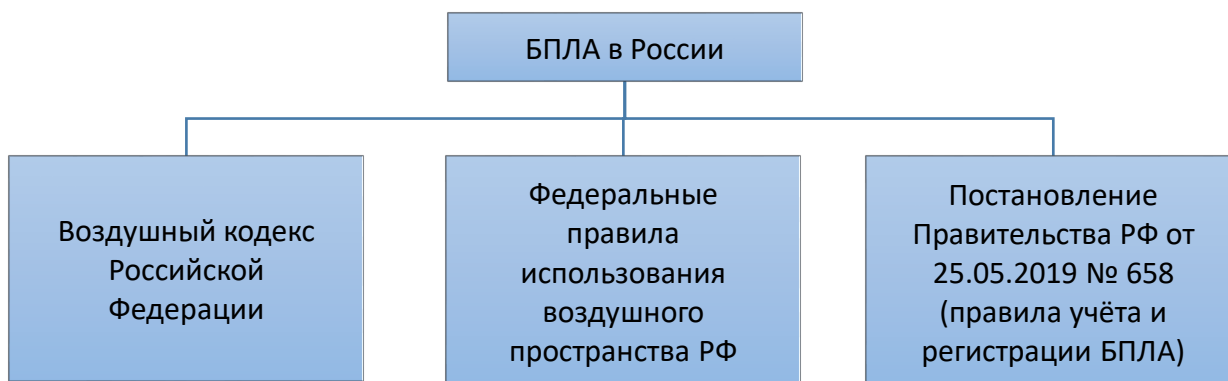


Рис. 1. Регулирование применения БПЛА в России

В настоящее время все беспилотные аппараты подразделяют на два основных типа [2]:

- самолётный;
- мультироторный (вертолётный).

Самолётный беспилотный летательный аппарат имеет принцип работы самолёта, то есть поток воздушных масс покрывает крылья аппарата, имеющих различную форму, и создаёт подъёмную силу. Такие БПЛА используются для проведения аэросъёмки участка, местности, объекта и могут охватывать большие расстояния, развивать достаточную скорость и долго находиться на большой высоте. Самолётные типы применяют в строительстве и сельском хозяйстве для сбора данных.

БПЛА мультироторного типа является наиболее популярным аппаратом, имеющим вид летающей платформы с определённым набором электродвигателей и пропеллеров. Главное преимущество такого типа БПЛА – это его способность задерживаться над объектом и делать оборот вокруг своей оси. Кроме этого, они не только способны делать фото- и видеосъёмку, но и доставлять малогабаритные грузы на объект.

Методы получения данных с БПЛА делят на:

- лазерное сканирование;
- цифровую аэрофотосъёмку.

Лазерное сканирование обеспечивает более высокую точность при сканировании здания, которая не зависит от освещённости. Такой метод позволяет быстро получить данные об объёме насыпей на строительной площадке. При помощи наземного лазерного сканирования получают цифровую модель рельефа и объектов местности даже на лесной территории. Кроме этого, техническое средство такого принципа работы прошло процедуру утверждения типа и внесено в реестр системы измерений. Однако данный метод имеет недостаток: если необходимо провести работы на достаточно большой высоте от земли, то лазерное сканирование теряет точность обработки. Кроме того, дрон с лазерным сканированием гораздо выше в цене.

Цифровая аэрофотосъёмка имеет высокую производительность и может осуществлять те же рабочие процессы. Такая методика подразумевает выполнение множество фотографий с территории с максимальным перекрытием и передачи масштабности этих данных. В дальнейшем программа находит общие точки и сопоставляет в единую картинку, что обеспечивает большую детальность. Такие беспилотные аппараты есть в разных весовых и габаритных категориях, способных работать на различных высотах. В цене они более выгодны, чем беспилотники с лазерным сканированием и данную технологию проще внедрить в строительные процессы. Однако при работе БПЛА с цифровой съёмкой требуется достаточное освещение, получение данных занимает больше времени, с ними гораздо сложнее работать в травяной и лесной местности (в таких условиях эти дроны не дадут схему местности), а после съёмки необходимо использовать аналитический метод построения моделей, что требует дополнительного времени. Кроме этого, в таких аппаратах присутствуют электронные затворы камер, что приводит к непостоянству получения одинаковых данных [3].

В табл. 1 приведены ключевые различия этих двух методов считывания информации.

Таблица 1

Различие методов получения информации с дронов

Лазерное сканирование	Цифровая аэрофотосъёмка
облако точек с правильной цифровой моделью рельефа	облако точек с вариативной достоверностью
—	ортофотоплан
—	трехмерная модель

По статистике специалисты отдают предпочтение последнему методу в силу масштабирования, высокого охвата местности и получения точных снимков территории.

Далее данные с БПЛА скачиваются в систему, где идёт обработка и анализ полученных данных в программе; в строительстве чаще всего применяют цифровое BIM-проектирование (Building Information Modeling) (табл. 2).

Таблица 2

Дроны в BIM-проектировании

Преимущества	Недостатки
Высокая скорость получения и обработки данных	Погодные ограничения
Снижение затрат на рабочие процессы	Законодательные ограничения
Полнота и деятельность собираемых данных	Огромные объёмы полученных данных
Возможность автоматизации, сбора и обработки	Конвектированность полученных данных

Отметим, что собранные данные не защищены конфиденциально, и компания/сервис, в которую идёт запрос на обработку, будет ознакомлена и иметь эти данные, чтобы конвертировать их в рабочий вид для проектирования.

На сегодняшний день существует ряд программ для обработки полученной информации с БПЛА, в частности:

- **Pix4D.** Использует алгоритмы для высокоточной съёмки, подходит для работы с цифровой аэрофотосъёмкой;
- **AgisoftMetashape.** Создаёт 3D-модели с высотной съёмки, применяют как для лазерного, так и для цифрового метода;
- **OpenDroneMap (ODM).** Может создавать облака точек с открытым исходным кодом для обработки; данный программный продукт удобен после лазерного сканирования;
- **DJI Terra.** Удобен в картографии для 2D- и 3D-проектирования, используется совместно с аппаратами от DJI. Больше всего подходит для строительства, реконструкции зданий и геодезии;
- **PPK (Post Processing Kinematic).** Это метод высокоточного спутникового позиционирования. После всех съёмочных процессов координаты мобильного GNSS-приёмника (ровера) с БПЛА уточняются при помощи данных базовой станции.

Аналогичные методы завершения съёмочных работ:

- **RTK (Real-TimeKinematic).** Такой же метод как PPK, но в реальном времени;

- **GNSS (Глобальная навигационная спутниковая система).** Включает GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou и другие. GNSS-приёмники используют сигналы разных спутниковых созвездий, что даёт точность;

- **Мультисистемный PPK метод.** Совмещает разные навигационные системы;

- **PPK с интеграцией IMU/INS.** Сохраняет точность и данные при потере сигнала.

Продукты **Autodeask** также могут обрабатывать облака точек с дронов.

Рассмотрим на конкретных примерах использования БПЛА в строительной сфере.

Как известно, любой проект, реконструкция или строительство, начинается с изучения топографической съёмки и детального сбора данных. Малейшие ошибки при изучении и сборе этих данных приводят к рискам подорожания сметной стоимости проекта, ошибкам в проектировании, увеличению сроков реализации, изменению условий выполнения проекта и возникновению дополнительных затрат, а в некоторых случаях, и к остановке проекта. Поэтому для качественного хода всех этапов изначально рекомендуется прибегнуть к обследованию с помощью БПЛА, которое поможет актуализировать данные картографии и топографии, которых нет на бумажных носителях или проверить эти данные после специалиста. При обновлении данных с дрона и обработки, после детального изучения и сравнения, есть возможность снизить на нет человеческий фактор и вести надёжные работы. Задача состоит в том, чтобы построить подробные модели. Для этого необходимо видеть привязки точек с объекта к координатам, объектов к рельефу, визуализированный план местности с коммуникациями, проложенными в координатах. Точность определений необходимых параметров со сканирования и съёмки объекта с высоты даёт возможность оценивать их с проектными показателями. В этом случае технологи имеют возможность сравнить эффективность при выполнении операционного контроля (уклоны траншей, объём насыпей, соотношение фасадных стен с проектным решением) и получать предварительные рабочие схемы [4].

Этот подход значительно увеличивает скорость принятия необходимых решений во время работы, которые вовремя предотвращают любые простои на объекте. По данным, обработка фото и сбор данных со снимков занимает в среднем 2 часа, в то время как у специалистов, без помощи дрона, сбор той же информации занимает 12...15 часов.

В Китае при возведении моста над ущельем Чишуи, дроны использовались для протяжки тонкого кабеля между двумя опорными башнями моста. В дальнейшем этот кабель был использован для натяжения рабочих тросов моста. Вся операция заняла около двух минут, учитывая крайне сложный рельеф местности, что несравнимо эффективнее и дешевле любых других способов переброски кабеля (ручной труд, мини-ракета, вертолёт).

Ранее такая же процедура была проведена при строительстве другого подвесного моста в провинции Сычуань (рис. 2).



Рис. 2. Процесс строительства моста Xingkang через реку Даду с применением дронов

Что касается применения беспилотных аппаратов на строительных площадках в России, то отметим, что правила на законодательном уровне только начинают регулироваться для полётов дронов, поэтому владельцы на начальном этапе строительства часто получают предупреждения и штрафы за нарушение правил полёта, использования БПЛА в местности, где ограничено воздушное пространство или ведён запрет.

Однако при всех выше перечисленных обстоятельствах, в строительной отрасли нашей страны прослеживается потребность к применению БПЛА. Так как в России сложный рельеф, разнообразные почвы и множество опасных, но простаиваемых участков, которые требуют более безопасного и точного сканирования, то дроны отлично подошли бы для изучения новых местностей, сбора данных и дальнейшего планирования территорий на более безопасном и эффективном уровнях.

С 2019 по 2024 года в России, конкретно в строительной сфере, на беспилотные авиационные аппараты пришлось 3% от общей суммы всех закупок. В 2025 году данным вопросом занялись более подробно и подняли «тренд». Власти планируют активно расширять возможности БПЛА на строительных площадках, а строительные отрасли уже активно сотрудничают и обсуждают внедрение большего количества специалистов по управлению БПЛА и самих аппаратов для изучения рельефа, картографии, мониторинга и ведение календарного плана, а также своевременного обнаружения отклонений и дефектов в проекте и оперативного их устранения. Предполагается, что с активным использованием дронов будет улучшаться и регулирование правовой части в этой технологии.

Кроме того, применение БПЛА способствуют улучшению международных связей. Например, Россия и Китай приступили к общему проекту, возведение Канатной дороги через реку Амур, при помощи китайский и российских беспилотников. Прямо из Благовещенска в Хэйхэ планируется создать канатный трос протяжённостью 976 метров,

по которому будут двигаться две кабины вместимостью по 110 человек каждая, среднее время путешествия по канату – 2,5 минуты. По данным на 2026 год этот проект выполнен уже на 97%. Генеральным подрядчиком проекта с обеих сторон выступает компания «СиАрСиСиРус». Проект уникален не только тем, что является строительным на две страны и синхронизируется в разных условиях, но и осуществляется с применением БПЛА для эффективности строительства, экономии ресурсов на дорогостоящую транспортировку в осложнённых рельефом условиях и проведения чёткого контроля с максимально высоким результатом.

В строительстве также работают геодезисты и кадастровые инженеры. Они одни из первых облегчили себе картографические работы и при помощи дронов активно делают ортофотопланы, топографические схемы и контурные (линейные) объекты за меньшее время, сведя до минимума человеческую ошибку. Кроме этого, нет необходимости находиться в рискованной зоне и снимать координаты.

Вовремя и после строительства важным моментом является контроль состояния инженерных и технических вышек. В настоящее время мониторинг и инспекция вышек сотовой и коммуникационной связи уже проводят при помощи тепловизионных навыков БПЛА. Фотограмметрия гарантировано выдаёт точный анализ состояния оборудования на большой высоте, определяет местоположение уязвимых мест. Проанализировав ситуацию, специалисты сокращают время на нахождение и устранение неисправностей.

Благодаря внедрению дронов, качество и надёжность технического контроля увеличились в среднем в 3...5 раз, если сравнивать с визуальным осмотром и наземными замерами. Соответственно, происходит снижение затрат на строительный контроль на 20...30% за счёт уменьшения числа рабочей силы и времени на инспекции. Управляющие строительные компании, которые активно пользуются БПЛА, отмечают ускорение рабочих процессов на своих строительных площадках на 15...25% (экономия в 1...3 месяца) за счёт своевременного обнаружения проблем и оперативного принятия мер по их устранению (табл. 3).

Таблица 3

Статистика использование БПЛА в ГК «ПИК» за 2019...2024 гг.

Показатель/год	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Рост качества контроля	В 2,5 раза	В 3 раза	В 3,5 раза	В 4 раза	В 4,5 раза	В 5 раз
Сокращения времени мониторинга	В 3 раза	В 4 раза	В 5 раз	В 6 раз	В 6,5 раз	В 7 раз
Экономия затрат на контроль	На 15%	На 18%	На 22%	На 25%	На 28%	На 30%
Ускорение сроков проектов	На 10%	На 12%	На 15%	На 18%	На 20%	На 25%

Из выше описанного, выделим задачи, с которыми может справиться БПЛА на объекте:

1. Сбор большого количества данных с повышенной точностью с разрабатываемой местности.
2. Получение изображения для карт сверхвысокого качества, которые дадут минимальную погрешность.
3. Анализ и визуализация 3D-объекта со снимков дрона.
4. Контроль плана и каждого этапа, в особенности, в первые 2...3 месяца.
5. Возможность изменять и дорабатывать проекты по последним снятым данным во время мониторинга.
6. Обоснованные решения и распределение ресурсов на каждом этапе.
8. Возможность видеть ошибки на ранних стадиях и не допускать их на следующий этап.
9. Возможность заказчиком видеть реальную картинку в панораме.
10. Минимизирование затрат на исследовательский этап и экономия временного ресурса.
11. Снижение рисков, связанных с работой в зонах повышенной опасности.
12. Высокая адаптация под различные задачи на объекте.

Считаем, что в очень скором времени эта технология станет неотъемлемой частью строительного процесса, как на начальной стадии выполнения проекта, так и финальной.

Главное, создать конкуренцию и двигать технологию вперёд. В целом, данный метод подхода к работе, как в строительстве, так и любой отрасли промышленности, только начинает своё развитие, но уже имеет хорошие алгоритмы и положительные результаты. Изучая БПЛА в сфере и на практике, эксперты будут учитывать нюансы, и в будущем приспособливать аппараты под узкие решения на каждом этапе и в каждой деятельности, которой касается человек.

Библиографический список литературы:

1. Моисеев В.С. Беспилотные летательные аппараты: Отечественная история создания и современная классификация. Препринт. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2022.
2. Каршов, Р.С. Классификация беспилотных летательных аппаратов / Р.С. Каршов // Проблемы Науки. – 2016. – №11.
3. Дроны и беспилотные летательные аппараты / АПР: агентство промышленного развития Москвы. – Москва, 2020.
4. Цой, Г.В. Использование беспилотных воздушных судов в строительстве / Г.В. Цой, А.Н. Радчиков, В.В. Степанов // Информационное моделирование. – 2025. – № 2.